МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Збірник наукових праць

Виходить 2 рази на рік
Заснований 03.2009 року

№ 1 (116) 2015

Біла Церква
2015

УДК 06:636

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 5 від 19.05.2015 р.)

Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» є фаховим виданням з сільськогосподарських наук (наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2014 р. № 1279) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року. Статті внесено до інформаційно-аналітичної бази РІНЦ.

Редакційна колегія:
Головний редактор **– Даниленко А.С**., академік НААН, д-р екон. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Заступник головного редактора **– Сахнюк В. В.,** д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Відповідальний за випуск **– Мерзлов С.В.,** д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Відповідальний секретар **– Сокольська М.О.**, завідувач РВвідділу, Білоцерківський НАУ.

Члени редколегії:
Бомко В.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Бітюцький В.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Дяченко Л.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Лебедько Є.Я., д-р с.-г. наук, професор, ФГОУ ВПО «Брянська державна сільськогосподарська академія»
Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Розпутній О.І., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ
Семілєтко В.І., канд. пед. наук, доцент, Білоцерківський НАУ

До збірника увійшли наукові статті, в яких висвітлені результати наукових досліджень, проведених ученими навчальних закладів аграрного профілю з актуальних питань виробництва та переробки продукції тваринництва, а також розробки новітніх технологій розведення і утримання тварин.

Адреса редакції: Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна, тел. +38(0456)33-11-01, e-mail: redakciaviddil@ukr.net.

© БНАУ, 2015

П О Л О Ж Е Н Н Я
ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

Збірник наукових праць є періодичним виданням обсягом 10–12 умовно-друкованих аркушів, форматом А4 і видається двічі на рік тиражем 300 примірників.

До публікації у збірнику відповідно до встановлених вимог приймаються статті, в яких висвітлюються результати наукових досліджень, що мають наукове і практичне значення та новизну. Стаття має бути написана українською, російською, англійською, німецькою чи французькою мовою.

У кожному номері публікуються 2–3 оглядові статті провідних фахівців у своїй галузі з актуальних питань.

Статті до збірника подаються до 1 березня та 1 жовтня. Випуск збірників передбачається до 1 липня та 1 січня. Додаткові випуски за матеріалами державних і міжнародних наукових конференцій, які проводяться у Білоцерківському національному аграрному університеті, видаються протягом трьох місяців з дня подачі матеріалів у редакційно-видавничий відділ.

Порядок подання рукописів

Рукописи статей за підписом авторів, на паперовому та електронному носіях, з рецензіями – внутрішньою і зовнішньою, подаються відповідальному за випуск члену редколегії (призначається за рішенням редколегії), який визначає рецензента або особисто рецензує статті. Статті співробітників БНАУ візують завідувачі кафедр; статті іногородніх авторів супроводжуються листом від організації за підписом керівника.

Рецензент оцінює статтю на відповідність вимогам ВАК і визначає доцільність її опублікування, за необхідності робить конкретні зауваження щодо покращення роботи (допускається рукописна рецензія). Термін рецензування – не більше 7 днів.

Після врахування зауважень рецензента та отримання позитивної рецензії автор подає статтю відповідальному за випуск, який передає всі статті завідувачу редакційно-видавничого відділу.

У разі отримання негативної рецензії (без права доопрацювання) стаття знімається з друку. Після наукового редагування для виправлення технічних помилок стаття направляється автору, після чого виправлений електронний та паперовий (з правками редактора) варіанти статті повертаються відповідальному за випуск на повторне редагування, і лише після цього редактор віддає статтю на верстку у друкарню. Статті іногородніх авторів технічно опрацьовуються технічним редактором.

Оригінал-макет збірника в обов'язковому порядку підписується автором, а статті іногородніх авторів – відповідальним за випуск.

Дозвіл до друку надає вчена рада університету.

Вимоги до оформлення статей

За вимогами до фахових видань статті, що подаються, повинні мати наступні елементи в такій послідовності:

1. УДК.
2. Прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, e-mail.
3. Назва статті.
4. Анотація українською мовою (не менше 600 знаків).
5. Ключові слова українською мовою (5–7 слів).
6. Постановка проблеми.
7. Аналіз останніх досліджень і публікацій.
8. Мета і завдання дослідження.
9. Матеріал і методика дослідження.
10. Результати досліджень та їх обговорення.
11. Висновки та перспективи подальших досліджень.
12. Список літератури (не старіше 10 років та не менше 3 джерел авторів далекого зарубіжжя).
13. Список літератури латиницею **references.**

Для цього необхідно зайти на сайт транслітерації **www.translit.ru** і автоматично перекласти список літератури наведений у пункті 12.

Зразок:

Давидюк Т.В. Розвиток бухгалтерського обліку людського капіталу: теорія і методологія: монографія / Т.В. Давидюк. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 508 с.

Davydjuk T.V. Rozvytok buhgalters'kogo obliku ljuds'kogo kapitalu: teorija i metodologija: monografija / T.V. Davydjuk. – Zhytomyr: ZhDTU, 2011. – 508 s.

14. Анотація російською мовою (не менше 600 знаків) має включати назву статті, прізвище, ініціали автора, ключові слова.

15. Анотація англійською мовою – 2 сторінки (5000 знаків), назва статті, прізвище, ініціали автора, ключові слова – з обов’язковим представленням її мовою оригіналу та зазначенням прізвища, посади та підпису фахівця, який відповідає за якість перекладу. Анотація у вартість публікації статті не входить.

16. Наявність рецензії доктора наук обов’язкова.

Обсяг статті становить 6–8 сторінок. Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Cyr, 14 pt, через 1,5 інтервали комп'ютерного набору. Кожна сторінка друкується на одному боці стандартного аркуша (210х297 мм, формат А4); при цьому ліве поле – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – 20 мм.

ПРІЗВИЩЕ АВТОРА ТА ІНІЦІАЛИ, ЗАГОЛОВОК СТАТТІ, СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ – з великої літери. Прізвище автора, ініціали, його науковий ступінь та e-mail зазначаються перед заголовком статті. Автори вказують повну назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. зразок).

Зразок

УДК 636.2.082.31

СТАРОСТЕНКО І.С., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
staros@ukr.net

ПЛЕМІННА ЦІННІСТЬ РЕМОНТНИХ БУГАЇВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЇХ ПРЕДКІВ

Використана література подається в кінці статті у порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією і зазначенням у тексті посилань у квадратних дужках. Бібліографічний список оформляється за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006; шрифт 12 pt.

Іноземні прізвища в тексті подаються мовою оригіналу.

Таблиці мають бути набрані у програмі Microsoft Word або MS Excel; шрифт – Times New Roman Cyr, 12 pt; ширина – не більше 14 см; повне обрамлення; виключка по центру; маленькими літерами. Зразок оформлення таблиці:

Таблиця 1**– Супутня варіація між періодом існування малих переробних підприємств сфери АПК Житомирської області та наявністю стратегічного планування**

Період існування	Застосування стратегічного планування (Y)			
	так		ні	
	кількість підприємств (шт.)	у %	кількість підприємств	у %
Всього, одиниць	55	78,6	15	21,4

Формули повинні бути написані у програмі Equation Editor 3.0 (цей редактор є внутрішнім редактором формул у Microsoft Word); змінні математичні величини в тексті відповідно до формул набираються курсивом.

Рисунки (діаграми, фото, малюнки) виконують у редакторі Microsoft Word за допомогою функції «Створити рисунок» в чорно-білому варіанті. Він має бути розташований по центру, ширина – не більше 14 см, без обтікання текстом. У випадку складних креслень їх слід виконувати у редакторі Corel Draw версії не нижче 5.0, за умови, що текстові вкраплення виконані гарнітурою Times New Roman Cyr і розміром 14 пунктів. Фотографії мають бути чорно-білими в окремому файлі «Фото». У самому ж тексті вказується місце для фотографій. Назва рисунка чи фотографії розміщується під ними і набирається шрифтом 12, жирними маленькими літерами, усі підрисункові пояснення – світлим шрифтом.

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

Таблиці, рисунки, графіки, формули поміщаються після посилання на них у тексті.

Статті, що не відповідають наведеним вимогам будуть відхилені без повернення автору.

СЕЛЕКЦІЯ, РОЗВЕДЕННЯ ТА ГІГІЄНА ТВАРИН

УДК 636.2.082.32:619:618.6

АФАНАСЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук
Національний університет біоресурсів та природокористування України
Afanasenko77@gmail.com

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОГО ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ХАРАКТЕРУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ ТА ТИПУ ЛАКТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Представлено результати оцінки продуктивного довголіття корів української чорно-рябої молочної породи залежно від причини вибуття та типу лактаційної кривої. Встановлено, що в умовах СК "Восток" Харківської області період продуктивного використання корів в середньому склав 1039 днів (2,8 лактації). Більше 52 % тварин вибули зі стада до четвертої лактації. Випадки порушення відтворювальної функції мають найбільшу частоту серед інших причин передчасного вибракування (>37 %). Корови зі стійким типом лактаційної кривої мають більш оптимальний рівень ознак відтворювальної здатності.

Ключові слова: корова, українська чорно-ряба молочна порода, продуктивне довголіття, функціональні порушення, тип лактаційної кривої.

Постановка проблеми. Тривалість продуктивного життя сільськогосподарських тварин суттєво впливає на ефективність їх використання та рентабельність виробництва продукції в цілому [12].

Проблема передчасного вибуття тварин за певної видової та породної специфічності набуває все більшої актуальності в різних галузях тваринництва [5, 6]. При цьому відзначається загальна тенденція до погіршення функціональної стійкості та резистентності тварин в процесі селекції переважно за продуктивними ознаками [7, 9, 11, 13].

Тому питання вивчення продуктивного довголіття корів залежно від характеру функціональних порушень та типу лактаційної діяльності є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тривалість періоду функціональної активності тварини обумовлена комплексом зовнішніх та внутрішніх факторів, взаємодія між якими формує норму реакції організму на дію середовища, характеризує його генетично обумовлену пластичність, рівень стресчутливості та пристосованості [3].

У молочному скотарстві скорочення терміну продуктивного використання пов'язують з передчасним незапланованим вибуттям корів з причин порушення відтворювальної здатності, захворювань вимені, кінцівок, порушення обміну речовин та ін. [4]. При цьому збитки від безпліддя у більшості випадків перевищують втрати, зумовлені іншими захворюваннями та функціональними розладами [8].

Особливості лактаційної та відтворювальної функції тварини, а саме −динаміка надоїв за місяцями лактації, регулярність формування яйцеклітин, запліднення, віддзеркалюють загальну картину її фізіологічного стану [10].

Перспектива подовження строків продуктивного використання молочної худоби логічно пов'язана з вивченням адаптаційних, продуктивних, фізіологічних, конституційних, етологічних та інших особливостей тварин, що традиційно привертає увагу науковців та залишається актуальним питанням.

Метою досліджень було проведення оцінки продуктивного довголіття корів залежно від характеру функціональних порушень та типу лактаційної діяльності.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у період з 2009 до 2013 рр. в умовах сільськогосподарського кооперативу "Восток" Ізюмського району Харківської області. Для аналізу було використано дані первинного зоотехнічного та племінного обліку 1492 корів української чорно-рябої молочної породи. Оцінку молочної продуктивності проводили з визначенням добового надою за місяцями лактації. Тип лактаційних кривих визначали за методикою А.С. Емельянова [1]. Продуктивне довголіття визначали як період між датою першого отелення та датою вибуття корови зі стада. Як ознаки відтворювальної здатності використано міжотільний та сервіс-період, період між отеленням та першим осіменінням та індекс осіменіння (кількість осіменінь, необхідних для запліднення).

© **В.Ю. Афанасенко, 2015**

Біометричну обробку даних виконано за допомогою методів математичної статистики [2]. Статистичні гіпотези перевіряли на рівнях значущості P<0,05, P<0,01, P<0,001.

Результати досліджень та їх обговорення. Розподіл корів за причинами вибуття залежно від віку, який виражено у лактаціях, представлено в таблиці 1. З наведених даних слід зазначити, що вік тварини впливає на співвідношення кількості функціональних порушень різних систем організму та захворювань. Первісток більш ніж в 13 % випадків вибраковують внаслідок низької продуктивності.

Таблиця 1 – **Частота вибуття корів залежно від віку та причин функціонального порушення** (захворювань)

Номер лактації	Причини вибуття															
	низька продуктивність		порушення відтворення		захворювання вим'я		захворювання кінцівок		травми		інфекційні захворювання		інші незаразні захворювання		всього	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	44	13,4	110	33,4	35	10,6	9	2,7	7	2,1	9	2,7	115	35,0	329	22,05
2	4	1,7	113	47,3	35	14,6	3	5,4	6	2,5	5	2,1	63	26,4	239	16,0
3	3	1,4	100	45,0	28	12,6	21	9,5	7	3,2	3	1,4	60	27,0	222	14,8
4	3	1,4	79	35,7	34	15,4	20	9,0	8	3,6	2	0,9	75	33,9	221	14,8
5	2	1,1	56	30,8	34	18,7	11	6,0	4	2,2	2	1,1	73	40,1	182	12,2
6	-	-	41	41,0	25	25,0	11	11,0	5	5,0	8	8,0	10	10,0	100	6,7
7	-	-	27	28,7	17	18,1	19	19,1	7	7,4	1	1,1	24	25,5	94	6,3
8 і старше	2	1,9	30	28,6	34	32,4	12	11,4	3	2,9	-	-	24	22,9	105	7,0
В середньому	58	3,9	556	37,3	242	16,2	115	7,7	47	3,2	30	2,0	444	29,8	1492	100

Погіршення відтворювальної функції в середньому за всіма віковими групами має найбільшу частку передчасного вибракування (> 37 %). Динаміка вибуття корів через неплідність вказує на збільшення кількості таких тварин з 33 % за першу лактацію до 45-47 % за другу та третю, після чого відбувається поступове зменшення. Вибуття внаслідок захворювання вим'я трапляються з частотою 16 %, при цьому за першу лактацію через мастити вибуває близько 10 %, а на рівні 5 та старше збільшується до 25 %.

Захворювання кінцівок також має тенденцію до збільшення з віком з 3 до 19 % після п'ятого отелення.

В таблиці 2 представлено оцінку молочної продуктивності відтворювальної здатності та продуктивного довголіття за групами тварин, умовно розподілених за різними категоріями вибуття.

Таблиця 2 – **Ознаки молочної продуктивності, відтворювальної здатності та продуктивного довголіття корів, залежно від характеру функціональних порушень, або захворювань** (M±m)

Причини вибуття	n	Надій за 305 днів першої лактації, кг	Міжотільний період, днів	Сервіс-період, днів	Період між отеленням та першим осіменінням, днів	Індекс осіменіння	Продуктивне довголіття, дн.
Низька продуктивність	14	3544±213	375±11,6	94,6±11,8	82,3±7,3	1,59±0,08	548±51,9
Порушення відтворення	497	4604±50	413±3,97	135±4,16	78,2±2,5	2,94±0,09	989±31,6
Захворювання вим'я	218	4156±69	389±4,97	107±5,5	76,9±6,2	1,29±0,06	1289±89,8
Захворювання кінцівок	109	4090±100	387±7,61	108±8,6	77,6±8,1	1,32±0,07	1271±104
Травми	42	4128±178	397+12,7	123±15,3	100±22,5	1,38±0,14	1180±209
Інфекційні захворювання	24	3474±154	416±18,1	108±18,3	81±24,2	1,72±0,55	1376±266
Інші незаразні захворювання	352	4449±59	381±3,76	102±3,77	77±3,64	1,56±0,06	1029±32,7
Всього	1256	4389±31	396±2,27	117±2,42	78±1,9	2,13±0,056	1039±22,7

За середнього рівня надою за першу лактацію близько 4400 кг, найвищу продуктивність мали тварини, які характеризувалися функціональними порушеннями відтворювальної системи. В цієї ж категорії відзначено збільшення міжотільного періоду до 413 днів та сервіс-періоду, відповідно, до 135 днів. Збільшення молочної продуктивності первісток за лактацію більш суттєво

відзначається на кількості осіменінь на одне запліднення, ніж на період від отелення до першої зафіксованої охоти, який не мав істотного збільшення.

В таблиці 3 представлено розподіл корів за типом лактаційної кривої. З усіх первісток 25 % мали стійкий тип лактаційної діяльності із зменшенням добового надою з першого по четвертий місяці лактації не більше 20 %. Майже 53 % мали нестабільну лактаційну функцію. Після досягнення піку та спаду добових надоїв у них відзначається поступове збільшення продуктивності, що призводило до формування двовершинної лактаційної кривої.

Таблиця 3 – **Рівень ознак відтворювальної здатності корів залежно від типу лактаційної кривої**

Тип лактаційної кривої	n	Міжотільний період, днів	Сервіс-період, днів	Період між отеленням та першим осіменінням, днів	Індекс осіменіння
Стійкий	313	366±3,38	88+3,22	73±2,63	1,79±0,065
Нестійкий двовершинний	661	413±3,17***	133±3,43***	83±2,97*	2,43±0,087***
Нестійкий швидко спадаючий	65	382±8,06	101±8,1	65±5,2	2,28±0,24
В середньому	1256	396±2,27	117+2,42	78±1,9	2,13±0,056

Примітка: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Більше 5 % тварин після досягнення максимальної продуктивності відзначаються різким спадом.

Рівень показників відтворювальної функції при розподіленні корів за типами лактацій доказує наявність зв'язку між динамікою добових надоїв та стресчутливістю тварин. Виступає одним з критеріїв норми реакції тварини на фактори зовнішнього середовища, та відповідно, рівня фізіологічної пластичності та адаптаційної здатності.

Найбільш оптимальним рівнем відтворення характеризуються корови стійкого типу лактаційної кривої. Тварини з двовершинною лактацією мали суттєве збільшення як періоду до першого прояву статевого циклу, так і кількості осіменінь на одне запліднення.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Частота і співвідношення вибуття тварин з причин різних захворювань і функціональних порушень обумовлені віком тварини та рівнем молочної продуктивності.

2. Корови, які мають стійкий тип лактаційної діяльності відрізняються більш оптимальними показниками відтворювальної здатності.

Перспектива подальших досліджень за даною тематикою пов'язана з оцінкою адаптаційної здатності корів, визначення норми реакції тварин у зв'язку з рівнем продуктивності та за різних екологічних умов при розробці методів селекційного удосконалення порід та типів молочної худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Емельянов А.С. Лактационная деятельность коров и управление ею / А.С. Емельянов. – Вологда, 1953. – 97 с.

2. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

3. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.

4. Моисеев К.А. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «УЧХОЗ БГСХА» / К.А. Моисеев, Т.В. Павлова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки: БГСХА, 2012. – Вып. 15, ч. 2. – С. 160–166.

5. Резников А.Л. Наследственная предрасположенность свиней различных пород и линий к заболеваниям воспроизводительной системы / А.Л. Резников, Д.В. Чикотин // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 9–11.

6. Овчинникова Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 18–21.

7. Прохоренко П. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, С. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С.13–16.

8. Прохоренко П.Н. Новый внутрипородный уральский тип черно-пестрого скота / П.Н. Прохоренко, Г.А. Халимуллин, С.Л. Гридина // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С. 5–7.

9. Ханифатуллин А.С. Повышение продуктивного долголетия черно-пестрых голштинских коров разной кровности в условиях Республики Татарстан: автореф. дис. канд с.-х. наук: 06.02.01 / А.С. Ханифатуллин. – Ульяновск, 2005. – 24 с.

10. Эйснер Ф.Ф. Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа / Ф.Ф. Эйснер, А.А. Омельяненко, Ю.Д. Шаповалов. – М.: Колос, 1978. – 196 с.

11. Strapak P. Relationship between longevity and selected production, reproduction and type traits / P. Strapak, J. Candrak, J. Aumann // Czech J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 50, issue 1. – P. 1–6.

12. Van Raden P.M. Economic merit of crossbred and purebred US dairy cattle. / P.M. Van Raden, H.J. Saders // Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86, issue 3. – P. 1036–1044.

13. Weigel K.A. Investigation of Factors Affecting Voluntary and Involuntary Culling in Expanding Dairy Herds in Wisconsin using Survival Analysis / K.A. Weigel, R.W. Palmer, D.Z. Caravielo // J. Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86, issue 4. – P. 1482–1486.

REFERENCES

1. Emel'janov A.S. (1953). Laktacionnaja dejatel'nost' korov i upravlenie eju [Lactation cows activity and management] : Vologda, 97 [in Russian]

2. Lakin G.F. (1990). Biometriya [Biometry]. Moscow: Vyshcha shkola, 352. [in Russian]

3. Meerson F.Z. (1981) Adaptacija, stress i profilaktika [Adaptation, stress and prevention]. Moscow: Nauka, 278 [in Russian]

4. Moiseev K.A., Moiseev K.A. & Pavlova T.V. (2012) Molochnaja produktivnost' i produktivnoe dolgoletie korov raznyh genotipov v stade RUP «UChHOZ BGSHA» : Sbornik nauchnyh trudov «Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva» [Scientific collection «Actual problems of intensive livestock development»] – Gorki 15, 2: 160–166. [in Bellorussian].

5. Reznikov A.L. & Chikotin D.V. (2008) Nasledstvennaja predraspolozhennost' svinej razlichnyh porod i linij k zabolevanijam vosproizvoditel'noj sistemy. Svinovodstvo [Pig-breeding]. 1: 9–11. [in Russian].

6. Ovchinnikova L.Ju. (2007) Vlijanie otdel'nyh faktorov na produktivnoe dolgoletie korov. Zootehnija [Animal husbandry]. 6: 18–21. [in Russian]

7. Prohorenko P. & Tjapugin S. (2005) Vlijanie razlichnyh faktorov na produktivnoe dolgoletie korov. Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo [Dairy and beef cattle breeding]. 7: 13–16. [in Russian]

8. Prohorenko P.N., Halimullin G.A. & Gridina S.L. (2003) Novyj vnutriporodnyj ural'skij tip chernopestrogo skota. Zootehnija [Animal husbandry]. 2: 5–7. [in Russian]

9. Hanifatullin A.S. (2005) Povyshenie produktivnogo dolgoletija cherno-pestroj golshtinskih korov raznoj krovnosti v uslovijah Respubliki Tatarstan: avtoref. dis. kand s-h nauk [*Author. dis. cand. agricultural Sciences*]: 06.02.01. Ul'janovsk, 24. [in Russian].

10. Jejsner, F.F. Omel'janenko A.A., Shapovalov Ju.D. (1978) Vosproizvodstvo stada na molochnyh fermah industrial'nogo tipa [Herd reproduction in dairy farms of industrial type] Moscow: Kolos, 196 . [in Russian]

11. Strapak P. Candrak. J. & Aumann J. (2005) Relationship between longevity and selected production, reproduction and type traits. Czech J. Anim. Sci. 50, 1: 1–6. [in Czech Republic]

12. Van Raden P.M. & Saders H. (2003) Economic merit of crossbred and purebred US dairy cattle. Dairy Sci., 86, 3.: 1036–1044. [in USA]

13. Weigel K.A., Palmer R.W., & Caravielo D.Z (2003) Investigation of Factors Affecting Voluntary and Involuntary Culling in Expanding Dairy Herds in Wisconsin using Survival Analysis. J. Dairy Sci. 86. 4.: 1482–1486. [in USA]

Оценка продуктивного долголетия коров в зависимости от характера функциональных нарушений и типа лактационной деятельности

В.Ю. Афанасенко

Представлено результаты оценки продуктивного долголетия коров украинской черно-пёстрой молочной породы в зависимости от причины выбытия и типа лактационной кривой. Установлено, что в условиях СК "Восток" Харьковской области период продуктивного использования коров в среднем составил 1039 дней (2,8 лактации). Более 52 % животных выбывают из стада до четвёртой лактации. Случаи нарушения воспроизводительной способности имеют наибольшую частоту среди других причин преждевременной браковки (>37 %). Коровы с устойчивым типом лактационной кривой имеют более оптимальный уровень признаков воспроизводительной способности.

Ключевые слова: корова, украинская черно-пестрая молочная порода, продуктивное долголетие, функциональные нарушения, тип лактационной кривой.

Надійшла 8.04.2015

УДК 636.22/25.082

БАБЕНКО О.І., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
ОЛЕШКО В.П., канд. с.-г. наук
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
lelya_babenko@list.ru

УСПАДКУВАННЯ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ ЗА НАДОЄМ КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

Наведені результати досліджень щодо особливостей форм успадкування племінної цінності корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід за надоєм залежно від величини племінної цінності батьківських

© **Бабенко О.І., Олешко В.П., 2015**

особин. Встановлено, що основною формою успадкування племінної цінності за надоєм є проміжна, частка якої становить 45,3–50 %.

Частота домінування матерів за надоєм становить 23–23,7 %, домінування батька – 9,7–12,9 %, понаддомінування – 0,9–1,2 %, регресії – 16,4–16,9 %. Племінна цінність батьків переважає племінну цінність матерів за всіх форм успадкування, що свідчить про більш жорсткий відбір серед бугаїв-плідників.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна та голштинська породи, форми успадкування, племінна цінність, молочна продуктивність.

Постановка проблеми. Основним завданням селекції молочної худоби є цілеспрямоване отримання потомства бажаних генотипів, яке може бути успішно виконано лише на основі знань про закономірності успадкування селекційних ознак і найбільш повного використання спадкової мінливості [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оскільки надій є головною селекційною ознакою корів молочних порід, тому вивчення особливостей успадкування племінної цінності за надоєм корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід є актуальним питанням. Перевага однієї тварини над іншою, за величиною племінної цінності, залежить від кількості позитивно діючих генів в генотипі, які одержані потомком від батьків. Звідси виходить, що відбір матерів і батьків майбутніх бугаїв, це пошуки таких генотипів, в яких оптимально сконцентрована кількість позитивно діючих генів [6].

Як правило, молочність формується під впливом адитивної дії генів, а на здатність підсилювати розвиток певної ознаки впливає кількість домінантних генів у генотипі [5].

Крім адитивної форми успадкування часто зустрічається і неадитивна, за якої якості тварин визначаються внутріалельною та міжалельною взаємодією генів [2]. В результаті неадитивної дії генів можуть з'являтися особини з такими формами успадкування як понаддомінування та регресія.

Найбільш бажаною формою успадкування племінної цінності, за неадитивної дії генів є понаддомінування, тому що вона позитивно впливає на якість потомства, але на жаль є важкопрогнозованою [6].

Дослідженнями Ю.П. Полупана [4] встановлено, що величина понаддомінування залежить значною мірою від форми підбору. Розповсюдження найбільш бажаних форм успадкування, таких як понаддомінування та домінування батька у потомстві плідників, дає підстави вважати їх найбільш цінними продовжувачами ліній [5, 8, 10].

Щоб отримати високоякісне потомство, селекціонери працюють над найкращими поєднаннями пар, з урахуванням закономірностей успадкування господарськи корисних ознак [9].

Прогресивний розвиток породи може здійснюватися за рахунок інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів, відібраних на основі високовірогідної оцінки за якістю потомства, цілеспрямованого відбору серед маточного поголів'я та підбору пар для одержання потомства бажаної якості.

З цієї точки зору основною **метою дослідження** є аналіз форм успадкування племінної цінності за надоєм молочної худоби української чорно-рябої молочної і голштинської порід.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені у СТОВ «Агросвіт» Миронівського району Київської області на основі матеріалів, занесених до бази даних СУМС «Інтесел Орсек» племзаводів української чорно-рябої молочної (n=125) та голштинської (n=318) порід. Форми успадкування племінної цінності за надоєм визначали за методикою Н.С. Колышкиной и соавт. [3] в модифікації І.А. Рудика [7] на основі порівняння фактичної племінної цінності з теоретично очікуваною. Племінну цінність бугаїв-плідників (батьків корів) визначали на основі даних СУМС «Інтесел Орсек», а племінну цінність корів – за методикою Н.З. Басовского [1]:

$$ПЦ = h^2(P - \overline{P}), \quad (1)$$

де ПЦ – племінна цінність корови; h^2– коефіцієнт успадковуваності ознаки; Р – продуктивність оцінюваної корови за 305 днів лактації; $\overline{P}$ – продуктивність ровесниць за аналогічну лактацію.

Біометричну обробку матеріалів досліджень здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Частота форм успадкування та величина племінної цінності за надоєм корів-первісток голштинської породи залежно від племінної цінності батьківських особин наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – **Форми успадкування племінної цінності за надоєм корів-первісток голштинської породи залежно від племінної цінності батьківських особин** (n=318)

Форми успадкування	Частота форм успадкування		Надій, кг		Племінна цінність за надоєм, кг		
					батьків	матерів	дочок
	голів	%	$\overline{X} \pm m_x$	C_V, %	$\overline{X} \pm m_x$	$\overline{X} \pm m_x$	$\overline{X} \pm m_x$
ДБ	31	9,7	7397±241,2**	17,2	+951±88,7	+78±107,4	+139±59,6***
ДМ	73	23,0	6636±776,7	16,4	+1077±71,9	+151±46,1	–51±32,2
ПД	3	0,9	10336±1116,1*	25,2	+252±511,9	+18±168,5	+867±273,4**
П	159	50,0	7770±87,1**	14,1	+786±64,9	–13±30,6	+229±21,9**
Р	52	16,4	5642±202	15,8	+313±63,8	+377±64,5	–294±51,1
У середньому			7148±81,5	20,3	+843±44,7	+79±24,7	+76±20,3

Примітка: ДБ – домінування батька, ДМ – домінування матері; ПД – понаддомінування; П – проміжне успадкування; Р – регресія.

Основною формою успадкування племінної цінності за надоєм у корів голштинської породи є проміжна, частота якої становить 50 %. Інші форми успадкування становлять наступну частку: домінування матері – 23 %; регресія – 16,4 %; домінування батька – 9,7 % та понаддомінування – 0,9 %.

У корів голштинської породи найвищий надій характерний за понаддомінування (10336 кг), проте величина коефіцієнта мінливості також найвища у цій групі (25,2 %). За надоєм корови даної групи переважають ровесниць із проміжною формою успадкування надою, які займають друге місце за величиною надою, на 2566 кг (P<0,05). Тварини з проміжним типом успадкування та за домінування батька також є високопродуктивними (7770 та 7397 кг відповідно), вони вірогідно (P<0,01) переважають за надоєм ровесниць із домінуванням матері та регресією (5642 та 5642 кг, відповідно).

Якщо ранжувати дочок за величиною племінної цінності, то найкращою вона є у тварин за проявлення явища понаддомінування і становить +867 кг, що більше на 638 кг (P<0,01) порівняно з дочками, отриманими за проміжного успадкування та на 728 кг (P<0,01) за домінування батька, у яких племінна цінність є також відносно високою. Безумовно, кращими особинами у стаді є тварини, в яких проявилося явище понаддомінування, однак враховуючи низьку частоту цієї форми успадкування племінної цінності, масового поліпшення молочної худоби отримати не можна. До того ж, природа понаддомінування або гетерозису наразі до кінця не з'ясована. На нашу думку, причиною проявлення понаддомінування є вдале поєднання у генотипі потомства позитивно діючих генів, отриманих як з батьківської, так і з материнської сторін. Очевидно, що такі цінні генотипи можна виявити застосовуючи геномну оцінку тварин, яка успішно впроваджена у США та Канаді починаючи з 2009 року. Саме кількість структурних ділянок ДНК, так званих SNP, в яких закодована інформація про рівень розвитку селекційної ознаки, свідчить про генетичний ранг тварини.

Тварини, що успадкували племінну цінність за надоєм за проміжною формою, поступаються лише ровесницям із понаддомінуванням на 629 кг (P<0,01), а всі інші форми вірогідно переважають в тому числі ровесниць з домінуванням батька. Враховуючи високу частоту проміжної форми успадкування за планування рівня надоїв тварин наступного покоління можна орієнтуватися на проміжне успадкування. Тварини, у яких проявилося домінування батька, переважають за племінною цінністю на 190 кг (P<0,01) ровесниць з домінуванням матері та на 433 кг (P<0,001) ровесниць з регресією.

Племінна цінність корів за надоєм, у яких проявилося домінування матері та регресія є від′ємною, –51 і –294 кг, відповідно, тому такі тварини мають низький ранг у стаді. Отже, проявлення у тварин голштинської породи таких форм успадкування як понаддомінування, проміжне успадкування та домінування батька є бажаним, тому що корови у яких виявилися зазначені форми успадкування надою мають високу продуктивність та племінну цінність.

Аналогічні тенденції за частотою форм успадкування надою, за рангами величини племінної цінності та фактичною величиною надоїв встановлено у стаді української чорно-рябої молочної породи СТОВ «Агросвіт» (табл. 2).

Із проявлених форм успадкування надою найбільшу частку становить проміжна (45,3 %), що на 4,7 % менше порівняно із коровами голштинської породи. Частоти інших форм близькі до тих, що виявлені у корів голштинської породи, з незначними відхиленнями. Так, більша на 0,7 % частота домінування матері, на 3,2 % – домінування батька, 0,3 % – понаддомінування та на 0,5 % – регресія.

Таблиця 2 – **Форми успадкування племінної цінності за надоєм корів-первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від племінної цінності батьківських особин** (n=125)

Форми успад-кування	Частота форм успадкування		Надій, кг		Племінна цінність за надоєм, кг		
					батьків	матерів	дочок
	голів	%	$\overline{X} \pm m_x$	C_V,%	$\overline{X} \pm m_x$	$\overline{X} \pm m_x$	$\overline{X} \pm m_x$
ДБ	16	12,9	7487±241,2***	22,3	+925±119,6	-226±99,5	+154±62,5
ДМ	30	23,7	5648±115,9	18,0	+849±86,7	–73±31,8	–316±28,7
ПД	2	1,2	14149±2133,1***	26,1	+556±189,5	–106±207,8	+1822±547,8**
П	56	45,3	7225±90,2***	15,1	+711±95,0	-208±32,6	+88±22,8**
Р	21	16,9	4911±236,8	15,7	+331±89,2	+288±85,1	–489±59,7
У середньому			6584±103,1	28,2	+705±26,6	–94±27,5	–73±25,9

За величиною надоїв корів української чорно-рябої молочної породи кращими також є корови із понаддомінуванням, які переважають за надоєм корів всіх інших форм успадкування на 6662–9238 кг (P<0,001). На другому місці за величиною надою є корови з домінуванням батька, які переважають на 262 кг (P<0,05) ровесниць з проміжним успадкуванням та на 1839–2576 кг (P<0,001) ровесниць з домінуванням матері та регресією.

Корови, у яких проявилося проміжне успадкування переважають за надоєм на 1577 кг (P<0,001) ровесниць з домінуванням матері та на 2314 кг (P<0,001) – з регресією.

За величиною племінної цінності кращими є також тварини, отримані за явища понаддомінування. Племінна цінність за надоєм у таких тварин вища за племінну цінність ровесниць з іншими формами успадкування, зокрема, отриманих за домінування батька – на 1668 кг (P<0,01), проміжного успадкування – 1734 кг (P<0,01), у яких племінна цінність є також додатною.

Домінування матері, як і у корів голштинської породи, негативно впливає на величину племінної цінності дочок за надоєм, яка становить –316 кг, що нижче за аналогічних показників корів голштинської породи на 265 кг.

Слід відмітити особливість проявлення такої форми успадкування надою як регресія, за якої первістки української чорно-рябої молочної породи мають від'ємну племінну цінність (–489 кг), незважаючи на те, що племінна цінність батьківських особин є додатною та відносно високою, що характерно і для голштинських корів за цієї форми успадкування. Виходячи із теоретичних основ успадкування кількісних полігенних ознак, слід було очікувати у корів даної групи племінну цінність вище +509 кг молока, однак фактично вона виявилась від'ємною. Причиною цього, на нашу думку, є комбінативна мінливість, яка зумовлена кросинговером. У цьому випадку спостерігається негативна комбінація генів, які не підсилюють розвиток ознаки, а лише забезпечують її мінімальний розвиток.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Кращі абсолютні показники та племінну цінність за надоєм виявлено у корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід за понаддомінування, домінування батька та проміжного успадкування, в основному, за умов вірогідної переваги племінної цінності батьків над матерями. Основною формою успадкування племінної цінності за надоєм у корів обох порід є проміжна, частота якої становить 45,3–50 %. Інші форми успадкування становлять: домінування матері – 23–23,7 %; регресія – 16,4–16,9 %; домінування батька – 9,7–12,9 % та понаддомінування – 0,9–1,2 %.

Перспективою подальших досліджень є вивчення факторів, що впливають на частоту різних форм успадкування ПЦ за селекційними ознаками, зокрема, за масовою часткою жиру, білка, кількістю молочного жиру та білка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н.З. Басовский. – М.: Колос, 1983. – 256 с.

2. Ганчев М.М. Раннє прогнозування продуктивних якостей первісток як метод раціонального використання генофонду тварин / М.М. Ганчев, М.Ф. Бойко, Г.П. Бондаренко // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – 2001. – № 34. – С. 157–158.

3. Колышкина Н.С. Пути повышения эффективности селекции / Н.С. Колышкина, Э.И. Бибикова, М.И. Боев // Животноводство. – 1976. – № 5. – С. 18–21.

4. Полупан Ю.П. Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин / Ю.П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 42–46.

5. Рудик І.А. Генетичний потенціал української чорно-рябої молочної породи / І.А. Рудик, М.З. Басовський, О.Д. Бірюкова // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 6. – С. 24–27.

6. Рудик І.А. Особливості успадкування племінної цінності за надоєм молока у корів при формуванні високопродуктивних стад молочної худоби / І.А. Рудик, Ю.М. Сотніченко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2004. – Вип. 28. – С. 81–84.

7. Рудик І.А. Форми успадкування племінної цінності бугаїв-плідників / І.А. Рудик // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 1997. – Вип. 2, ч. 1. – С. 212–216.

8. Hamoen F. Type Classification in the Netherlanders / F. Hamoen. – Roual Dutch Cattle Syndicate. Arnhem, H: PB nummers 96-1512 ANPB.25 Yuli 2006. – 7 p.

9. Hensen L.B. Consequences of selection for milk yield from a geneticists viewpoint / L.B. Hensen // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 83, № 5. – P. 1145–1150.

10. Ovesen V. Economic optimization of the breeding structure within a dualpurpose cattle population / V. Ovesen // Acta. Ajr. Sci. – 1997. – Vol. 24, № 3. – P. 247–259.

REFERENCES

1. Basovskij N. Z. (1983). Populjacionnaja genetika v selekcii molochnogo skota – Population genetics in breeding of dairy cattle. – M.: Kolos, 256 (in Russian).

2. Ganchev M. M., M. F. Bojko, and G. P. Bondarenko. (2001). Rannye prognozuvannya produkty`vny`x yakostej pervistok yak metod racional`nogo vy`kory`stannya genofondu tvary`n – Early prediction productive qualities of the firstfruits as a method of rational use of the gene pool of animals. Rozvedennya i genety`ka tvary`n. Mizhvid. temat. nauk. zb. – Animal Breeding and Genetics. Interdepartmental thematic scientific collection. – K.: Urozhaj. 34:157–158 (in Ukrainian).

3. Kolyshkina N. S., Je. I. Bibikova, and M. I. Boev. (1976). Puti povyshenija jeffektivnosti selekcii. – Ways to improve the efficiency of selection. Zhivotnovodstvo – Livestock. 5:18–21(in Russian).

4. Polupan Yu. P. (2001). Problemy` konsolidaciyi rizny`x selekcijny`x grup tvary`n – Problems consolidation of various groups of animals breeding. Visny`k agrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science. 12:42–46 (in Ukrainian).

5. Rudy`k I.A., M.Z. Basovs`ky`j, and O.D. Biryukova (2004). Genety`chny`j potencial ukrayins`koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody` – The genetic potential of Ukrainian black-and-white dairy cattle. Visny`k agrarnoyi nauky` – Bulletin of Agricultural Science. 6:24–27 (in Ukrainian).

6. Rudy`k I. A., and Yu. M. Sotnichenko (2004). Osobly`vosti uspadkuvannya pleminnoyi cinnosti za nadoyem moloka u koriv pry` formuvanni vy`sokoprodukty`vny`x stad molochnoyi xudoby` – Features inheritance breeding value for milk yield in cows during the formation of highly herds of cattle. Naukovy`j visny`k Nacional`nogo agrarnogo universy`tetu – Scientific Bulletin of the National Agrarian University. – Ky`yiv,– 28:81–84 (in Ukrainian).

7. Rudy`k I. A. (1997). Formy` uspadkuvannya pleminnoyi cinnosti bugayiv-plidny`kiv – Forms inheritance of breeding values of bulls-sires. Visny`k BDAU. Zb. nauk. pracz`. – Bulletin Bilotserkivskyi State Agrarian University. Scientific Paper. – Bila Cerkva. – 2(1):212–216 (in Ukrainian).

8. Hamoen F. (2006). Type Classification in the Netherlanders. Roual Dutch Cattle Syndicate. Arnhem, H: 96 –1512.7.

9. Hensen L. B. (2007). Consequences of selection for milk yield from a geneticists viewpoint. J. Dairy Sc. 83:1145–1150.

10. Ovesen V. (1997). Economic optimization of the breeding structure within a dualpurpose cattle population. Acta. Ajr. Sci. 24:247–259.

Наследование племенной ценности по удою коров молочных пород

Е.И. Бабенко, В.П. Олешко

Приведены результаты исследований особенностей форм наследования племенной ценности коров голштинской и украинской черно-пестрой молочной пород по удою в зависимости от величины племенной ценности родительских особей. Установлено, что основной формой наследования племенной ценности по удою является промежуточная, доля которой составляет 45,3–50 %.

Частота доминирования матерей по удою составляет 23–23,7 %, доминирование отца – 9,7–12,9 %, сверхдоминирование – 0,9–1,2 %, регрессии – в пределах 16,4–16,9 %. Племенная ценность отцов преобладает племенную ценность матерей при всех формах наследования, свидетельствует о более жестком отборе среди быков-производителей.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная и голштинская породы, формы наследования, племенная ценность, молочная продуктивность.

Надійшла 15.04.2015

УДК 636.2.034.083.084

БОРЩ О.О., аспірант
Науковий керівник – **РУБАН С.Ю.**, д-р с.-г. наук
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
alexandrborshch12@gmail.com

ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРНІ ОЗНАКИ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХНЬОЇ ВГОДОВАНОСТІ ПЕРЕД ОТЕЛЕННЯМ

В умовах безприв'язного утримання й доїння на роботизованих установках на коровах української чорно-рябої молочної породи досліджено вплив вгодованості перед отеленням на продуктивні, відтворні якості та ріст приплоду. Встановлено, що як низький (менше 3-х балів) так і високий (більше 4-х балів) рівень вгодованості тварин у передродовий період негативно впливає на характер перебігу пологів. У корів з високим рівнем вгодованості збільшується

© **О.О. Борщ, 2015**

тривалість сервіс-періоду, зменшується продуктивність за перші 180 днів лактації. Їхні лактаційні криві характеризуються нижчим рівнем і піком, порівняно з кривими корів з нижчою вгодованістю. Падіння рівня вгодованості на початку лактації більш різке у корів, які мали високий рівень вгодованості перед отеленням. На ріст приплоду рівень вгодованості корів суттєво не вплинув.

Ключові слова: вгодованість, продуктивність, лактаційні криві, відтворення, ріст приплоду, отелення.

Постановка проблеми. Отримання високої молочної продуктивності від корів й високоякісної продукції з мінімальними витратами є першочерговою проблемою в Україні. Тому вивчення питань, пов'язаних з підвищенням продуктивних і відтворних ознак худоби на основі оптимізації управління годівлею і вгодованістю у різні фізіологічні періоди життєдіяльності корів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вгодованість молочних корів відображає стан запасів та засвоєння жиру й енергії твариною. Рівень вгодованості корови перед отеленням має прямий вплив на потенційні ускладнення, які можуть виникнути перед, під час або після отелення щодо молочної продуктивності, стану здоров'я та репродуктивної ефективності перед майбутньою лактацією [1].

Дослідженнями зарубіжних вчених на коровах голштинської, джерсейської та фризької порід встановлено, що низький стан вгодованості тварин перед отеленням знижує їхню репродуктивну функцію, збільшуючи тривалість сервіс-періоду. Рівень вгодованості менше 2,25 бала може знизити репродуктивну функцію, збільшити термін до першого приходу в охоту і відповідно сервіс-період [2, 3].

На думку Edmonson A.J. [4], оптимальним в сухостійний період є рівень вгодованості корів в межах 3-3,5 бала в момент запуску і отелення. Це означає, що така вгодованість настає в період пізньої стадії лактації. Тварини повинні не збільшити і не втратити цей стан вгодованості в сухостійний період [5]. Проте, іншої думки Більченко Г. [6] та Stockdale C.R. [7], котрі вважають, що оптимальною в цей період є вгодованість до 3-х балів. При цьому від початку сухостійного періоду до осіменіння втрата вгодованості не має перевищувати 1 бал. A. Hutjens M.F. [8] встановив, що втрата маси тіла має бути обмеженою максимум до 1 кг за добу, а зниження вгодованості – від 1 до 1,5 бала, або не більше 30–60 кг маси тіла. При цьому необхідно забезпечити позитивний баланс енергії не пізніше як через 60 днів після отелення або навіть раніше. Один кілограм мобілізованого із депо жиру енергетично забезпечує одержання надою 7 кг молока [9, 10].

Забезпечення тварин енергією має найбільший вплив на відтворну функцію. Негативний вплив виявляється як за нестачі, так і за її надлишку. Недостатнє забезпечення високопродуктивної корови енергією спостерігається зазвичай після отелення: найвища у цей час молочна продуктивність призводить до надмірного навантаження на обмін речовин. За цих умов не виключені такі захворювання як запалення матки, відсутність тічки, зміни у яєчниках, а також зниження імунітету тварин та продуктивності [11].

Сьогодні в Україні впроваджують безприв'язне утримання й високомеханізовані та роботизовані системи доїння, що потребує проведення досліджень з вивчення питань пов'язаних з впливом рівня вгодованості корів українських молочних порід перед отеленням на подальшу продуктивність і відтворні функції.

Метою досліджень було вивчення впливу вгодованості корів української чорно-рябої молочної породи перед отеленням на характер перебігу родів, подальший стан здоров'я і продуктивність корів, ріст молодняку та динаміку вгодованості в першу половину наступної лактації.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в ТДВ «Терезине», відділення Вільна Тарасівка на тваринах української чорно-рябої молочної породи упродовж 2014 року. В господарстві застосовується безприв'язно-боксова технологія утримання корів з добровільним доїнням на роботизованих установках. Годівля корів здійснюється з кормового столу кормосумішами зі згодовуванням частини добової норми концкормів під час доїння та на кормових станціях. Матеріалом для дослідження були 67 корів родильного відділення. Корів у господарстві переводять у родильне відділення за 60±5 днів до планового отелення. Тут тварини перебувають у секціях з безприв'язним утриманням та вільною годівлею спеціальними кормосумішами з кормових столів. Особливою відмінністю цієї системи утримання є те, що тварин, які не мають післяродових ускладнень переводять у загальне дійне стадо на другий день після отелення.

Для дослідження було підібрано три групи корів української чорно-рябої молочної породи з різною вгодованістю перед отеленням (до 3 балів, 3–4 бали та 4 і більше балів). Чисельність корів у групах становила 14–38 корів.

Вгодованість корів визначали за 1–3 доби до очікуваного отелення та двічі на місяць упродовж лактації за 5-бальною шкалою з точністю до 0,25 бала [4]. Продуктивність визначали за результатами добових надоїв. Схема проведеного досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Схема досліду**

Група корів	Вгодованість перед отеленням, балів	Кількість голів	Показники
1	до 3	14	Вгодованість Продуктивність Лактаційні криві Перебіг отелень Ріст молодняку
2	3 – 4	38	
3	4 і більше	15	

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження показали, що більша половина досліджуваних корів – 38 голів (57 %) мали вгодованість перед отеленням в межах 3–4-х балів, а корови з вгодованістю до 3-х та 4 і більше балів складали 14 (21 %) та 15 (22 %) голів відповідно (табл. 2).

У групах корів з нижче середньою (до 3-х балів) та середньою вгодованістю (3–4 бали) спостерігали по одному випадку (7,14 та 2,6 % від чисельності тварин у групі) надання допомоги під час отелення, тоді як у корів з вище середньою вгодованістю (4 бали і більше) таких випадків було два (13,33 %). При цьому у кожній з груп було по 4 випадки затримки посліду (28,5; 10,52 та 26,6 % відповідно). Найменше випадків захворювань на післяродову гіпокальціємію (13,15 %) спостерігалось у групі з середньою вгодованістю, а у групах з нижче та вище середньою вгодованістю таких випадків було більше (21,42 та 20 %). Кількість захворювань на мастит у групі з середньою вгодованістю після отелення становила 7,89 %, тоді як у групах з нижче та вище середньою вгодованістю таких випадків було більше (13,33 %). Також у групі корів з середньою вгодованістю було менше випадків набрякання вимені (15,78 %), при цьому у групах з нижче та вище середньою вгодованістю таких випадків було відповідно 28,57 та 20 %.

Найкоротший сервіс-період був у групі з середньою вгодованістю – 94,28 доби, тоді як у групі з нижче середньою вгодованістю він був на 2,86 доби довшим і складав 97,14 діб, а у групі з вище середньою вгодованістю він був на 18,12 діб довшим, чим у групі з середньою вгодованістю і становив 112,4 діб.

Таблиця 2 – **Характеристика відтворних функцій і стану здоров'я корів залежно від вгодованості** (у % від чисельності тварин у групі)

Показник	Група корів вгодованістю перед отеленням, балів		
	до 3	3-4	4 і більше
Надання допомоги під час отелення	14,28	2,6	13,33
Випадків затримки посліду	28,57	10,52	26,6
Випадків захворювання на метрит	14,28	5,26	6,7
Випадків маститу після отелення	7,14	7,89	13,33
Випадків захворювання на післяродову гіпокальціємію	21,42	13,15	20
Випадків набрякання вимені після отелення	28,57	15,78	20
Тривалість сервіс-періоду, днів	97,14±4,94*	94,28±4,02*	112,4±6,84
Індекс осіменіння, спермодоз	2,78±0,15	2,63±0,12	2,8±0,24

Примітка. *P<0,05 порівняно з 3-ю групою.

Подальші дослідження показали, що у корів з середньою вгодованістю (2 група) було два вимушених випадки випоювання телят молозивом від інших корів або 5,26 % у зв'язку з неякісним материнським, а у корів з нижче та вище середньою вгодованістю (1 і 3 групи) частка таких випадків становила відповідно 14,28 і 20 %. Середня жива маса телят при народженні була найвищою у групі з середньою вгодованістю – 37,4 кг, що на 0,1 та 0,9 кг більше ніж у групах з вище та нижче середньою вгодованістю – 37,3 та 36,5 кг, а найвищий середньодобовий приріст спостерігався у групі з нижче середньою вгодованістю 517 г, що на 2 і 8 г більше, ніж у групах з середньою та вище середньою вгодованістю (табл. 3).

Таблиця 3 – **Жива маса і середньодобові прирости телят отриманих від корів з різною вгодованістю**

Група корів за вгодованістю перед отеленням, балів	Випадків випоювання молозивом інших корів (у % від числа групи)	Середня жива маса при народженні, кг	Середня жива маса у віці 30 діб	Середньодобовий приріст живої маси за 30 діб після народження, г
до 3	14,28	36,5±0,33	51,6±0,98	517±11
3–4	5,26	37,4±0,23	52,8±0,29	515±15
4 і більше	20	37,3±0,29	52±0,93	509±12

Також у результаті проведених досліджень встановлено, що найвищий середній надій за перші 180 днів лактації був у групі корів з середньою вгодованістю – 5057,1 кг, а у групах з нижче та вище середньою вгодованістю він становив 4923 і 4064,7 кг відповідно. При цьому середній надій у родильному відділенні був найвищим у першій групі і становив 17,57 кг, тоді як у групах з середньою та вище середньою вгодованістю (2 і 3 групи) він складав 16,94 і 14,0 кг відповідно (табл. 4).

Таблиця 4 – **Показники продуктивності корів різної вгодованості упродовж перших 180 днів лактації**

Група корів за вгодованістю перед отеленням, балів	Середній надій у родильному відділенні, кг	Середній добовий надій, кг						Середньомісячний надій від 1 корови за перші 180 днів лактації, кг
		за 30 днів	60 днів	90 днів	120 днів	150 днів	180 днів	
до 3	17,57±0,94	22,78±0,79***	31,42±1,1***	31±0,73***	28,6±1,09***	26±1,1***	24,3±0,96***	820,5±43,77***
3-4	16,94±0,52	23,86±0,43**	32,78±0,69***	30,63±0,75***	29,5±0,69**	26,8±0,71**	25±0,58**	842,85±42,4***
4 і більше	14±0,53	19,46±0,55	25±1,1	25,3±1,03	23,7±0,87	21,73±0,85	20,3±0,86	677,45±30,19

Примітка. **P<0,01; ***P<0,001 порівняно з 3-ю групою.

Лактаційна крива корів з середньою вгодованістю відрізнялась різким зростанням на другому місяці лактації і різким падінням на третьому місяці та подальшим поступовим зниженням протягом четвертого – шостого місяців. У корів з нижче середньою вгодованістю пік лактації припадає на другий місяць і далі поступово знижується до шостого місяця. Водночас у корів з вище середньою вгодованістю спостерігали різке підвищення лактаційної кривої на другому місяці з піком на третьому місяці лактації та подальшим поступовим щомісячним зниженням (рис. 1).

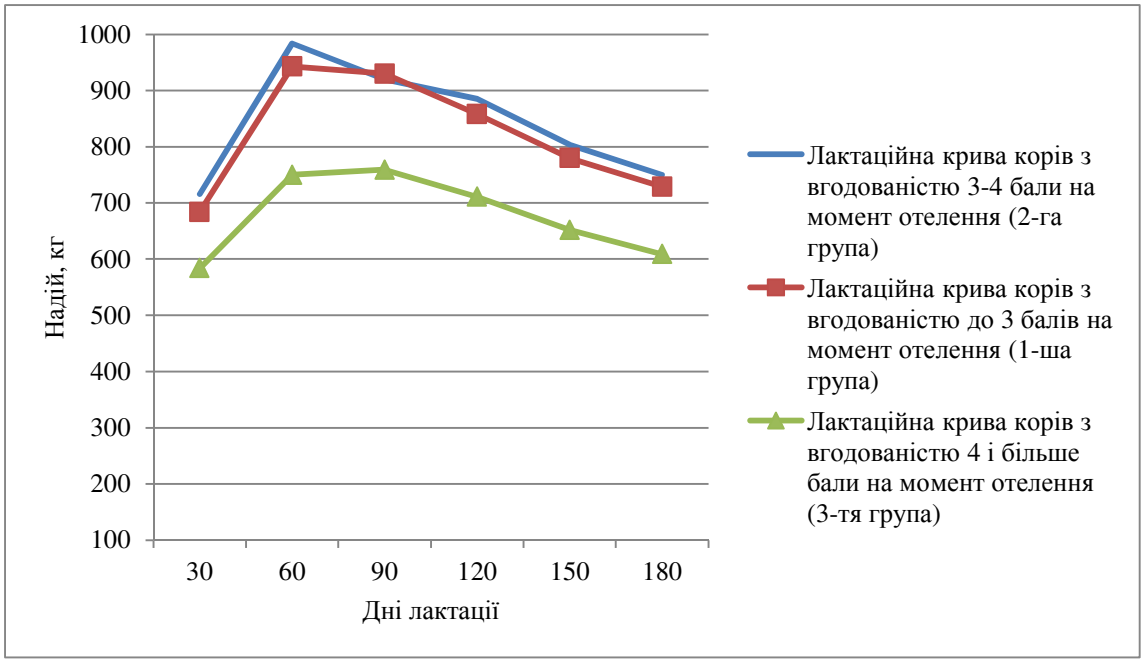


Рис.1. **Лактаційні криві корів різної вгодованості.**

Дані щодо зміни вгодованості свідчать, що у корів 2-ї групи на початку лактації вона становила в середньому 3,25 бали, потім – на 2-му місяці лактації – знизилась до 2,75 балів і протрималась на цьому рівні до четвертого місяця, на п'ятому повернулась до позначки 3,0 балів. У корів з нижче середньою вгодованістю (1 група) на початку лактації вгодованість складала 2,75 балів, після чого протягом двох місяців знижувалась на 0,25 балів до 2,25 балів, протрималась на цьому рівні два місяці і упродовж п'ятого місяця після отелення підвищилась до 2,5 балів та була такою до шостого місяця лактації. У корів 3-ї групи динаміка вгодованості відзначалась різким зниженням на 0,5 бала протягом першого місяця лактації до 3,75 балів та наступним зниженням на 0,25 бала протягом двох місяців до 3,25 балів з подальшим збільшенням на 0,25 балів на четвертому та шостому місяцях (рис. 2).

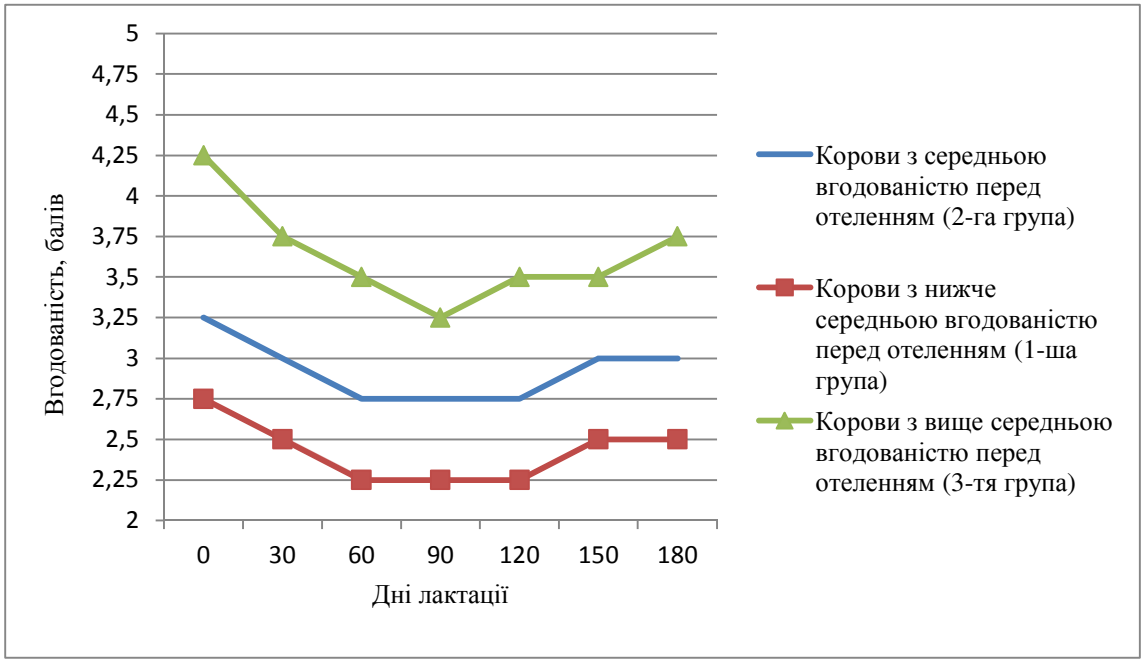


Рис. 2. **Динаміка зміни вгодованості корів у перші 180 днів лактації.**

Висновки та перспективи подальших досліджень. Як низький так і високий рівень вгодованості тварин перед отеленням негативно впливає на характер перебігу родів (підвищується кількість випадків надання допомоги під час отелення, затримки посліду, захворювання на метрити і гіпокальціємію та набрякань вимені).

Підвищення рівня вгодованості у корів перед отеленням понад 4-х балів призводить до збільшення тривалості сервіс-періоду на 18 днів та індексу осіменіння на 0,18 порівняно з тваринами, вгодованість яких була на рівні 3–4 балів.

Продуктивність корів з вгодованістю перед отеленням понад 4 бали (3 група) була найнижчою – 4064,7 кг проти 4923 кг і 5057 кг відповідно у корів 1 і 2-ї груп. При цьому пік лактаційних кривих у корів 1 та 2-ї груп настає на 2-му місяці лактації, а у корів 3-ї групи на 3-му місяці.

У телят отриманих від корів з підвищеною вгодованістю перед отеленням (3 група) відмічена тенденція до збільшення кількості вимушених випадків випоювання молозивом інших корів. При цьому істотної різниці у живій масі і середньодобових приростах за перші 30 днів після народження не відмічено.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення впливу рівня вгодованості корів у різні періоди лактації на продуктивні, етологічні показники та процес видоювання корів в умовах різних доїльних систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубін А.М. Вгодованість молочних корів та її вплив на продуктивність і відтворну здатність / А.М. Дубін // Теория и практика племенного дела в животноводстве. – Харьков, 1996. – С. 83.

2. Grainger C. Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows / C. Grainger, G.D. Wilhelms, A.A. McGowan // Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. –1982. – Vol. 22. – P. 9–17.

3. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare / J.R. Roch [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol.92. – P. 5769–5801.

4. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows / A.J. Edmonson [et al.] // Journal of Dairy Science. – 1989. – Vol. 72. – P. 68–78.

5. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [монографія] / За ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатуліна, В.І. Костенка. – Житомир: ПП «Рута», 2012. – 860 с.

6. Більченко Г. Вплив годівлі на відтворення стада / Г. Більченко // Агроексперт (Україна). – 2011. – № 11 (40). – С. 91–95.

7. Stockdale C. Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactation under Australian conditions: a review / C. Stockdale // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2001. – Vol. 41. – P. 823–824.

8. Hutjens M.F. Feed additives / M.F. Hutjens // Veterinary Clinics North America. Food Animal Practice. – 1991. – Vol. 7. – P. 525.

9. Berry D.P. Phenotypic profiles for body weight, body condition score, energy intake, and energy balance across different parities and concentrate feeding levels / D.P. Berry, R.F. Veerkamp, P. Dillon // Livestock Science Journal. – 2006. – Vol. 104. – P. 1–12.

10. Berry D.P. Body condition score and fertility – more than just a feeling. / D.P. Berry, J.R. Roche, M.P. Coffey // British Society of Animal Science, Cambridge University Press, Cambridge, UK. – 2008. – P. 107–118.

11. Evaluation of protocols to synchronize estrus and ovulation in seasonal calving pasture – based dairy production systems / M.M. Herlihy, D.P. Berry, M.A. Crow [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2011. – Vol. 94. – P. 4488–4501.

REFERENCES

1. Dubin A.M. Vhodovanist' molochnykh koriv ta yiyi vplyv na produktyvnist' i vidtvornu zdatnist' / A.M. Dubin // Teoryya y praktyka plemennoho dela v zhyvotnovodstve. – Khar'kov, 1996. – S. 83.

2. Grainger C. Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows / C. Grainger, G.D. Wilhelms, A.A. McGowan // Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. –1982. – Vol. 22. – P. 9–17.

3. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare / J.R. Roch [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92. – P. 5769–5801.

4. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows / A.J. Edmonson [et al.] // Journal of Dairy Science. – 1989. – Vol. 72. – P. 68–78.

5. Teorija i praktyka normovanoi' godivli velykoi' rogatoi' hudoby: [monografija] / Za red. V.M. Kandyby, I.I. Ibatulina, V.I. Kostenka. – Zhytomyr: PP «Ruta», 2012. – 860 s.

6. Bil'chenko G. Vplyv godivli na vidtvorennja stada / G. Bil'chenko // Agroekspert (Ukrai'na). – 2011. – № 11 (40). – S. 91–95.

7. Stockdale C. Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactation under Australian conditions: a review / C. Stockdale // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2001. – Vol. 41. – P. 823–824.

8. Hutjens M.F. Feed additives / M.F. Hutjens // Veterinary Clinics North America. Food Animal Practice. – 1991. – Vol. 7. – P. 525.

9. Berry D.P. Phenotypic profiles for body weight, body condition score, energy intake, and energy balance across different parities and concentrate feeding levels / D.P. Berry, R.F. Veerkamp, P. Dillon // Livestock Science Journal. – 2006. – Vol. 104. – P. 1–12.

10. Berry D.P. Body condition score and fertility – more than just a feeling. / D.P. Berry, J.R. Roche, M.P. Coffey // British Society of Animal Science, Cambridge University Press, Cambridge, UK. – 2008. – P. 107–118.

11. Evaluation of protocols to synchronize estrus and ovulation in seasonal calving pasture – based dairy production systems / M.M. Herlihy, D.P. Berry, M.A. Crow [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2011. – Vol. 94. – P. 4488–4501.

Продуктивные и репродуктивные качества коров в зависимости от их упитанности при отеле

А.А. Борщ

В условиях беспривязного содержания и доения на роботизированных установках на коровах украинской черно-пестрой молочной породы исследовано влияние упитанности во время отела на продуктивные и репродуктивные качества, а также рост приплода. Установлено, что как низкий (менее 3-х баллов), так и высокий (более 4-х баллов) уровень упитанности животных во время отела отрицательно влияет на характер течения родов. У коров с высоким уровнем упитанности увеличивается продолжительность сервис-периода, уменьшается продуктивность за первые 180 дней лактации. Их лактационные кривые характеризуются низким уровнем и пиком, по сравнению с кривыми коров с более низкой упитанностью. Падение уровня упитанности в начале лактации более резкое у коров с высоким уровнем упитанности при отеле. На рост приплода уровень упитанности коров существенно не повлиял.

Ключевые слова: упитанность, продуктивность, лактационные кривые, воспроизведение, рост приплода, отел.

Надійшла 3.04.2015

УДК 619:615.36:636.4.053/084.4/.087.72

ГРИШКО В.А., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ІМУНОСТИМУЛЮВАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ТИМУСУ НА ЗООТЕХНІЧНІ, МОРФОЛОГІЧНІ ТА ДЕЯКІ БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПОРОСЯТ-СИСУНІВ

Біологічною особливістю поросят-сисунів є недостатній розвиток окремих систем і органів в ранній постнатальний період. У периферичній крові поросят-сисунів в перші дні життя спостерігається низький вміст еритроцитів і гемоглобіну, що свідчить про низьку активність процесів еритроцитопоезу та лімфоцитопоезу, які проходять в кістковому мозку. Встановлено позитивний вплив імуностимулювального препарату з тимусу в комплексі з антианемічним препаратом Феровіт на другу добу після народження поросят-сисунів у дозі 1 мл/кг на збереженість, продуктивність, морфологічний склад периферійної крові і концентрацію деяких біотичних мікроелементів в сироватці крові. Після використання препарату тимусу з Феровітом на 14; 28; та 45 добу відмічали в периферійній крові поросят-сисунів дослідної групи збільшення концентрації гемоглобіну на 4,4; 6,1 та 3,4 %, гематокритної величини на 1,6; 3,1 та 2,5 %, зростання кількості еритроцитів на 14,7;10,2 та 4,1 % порівняно з поросятами, що слугували контролем.

Спільне введення препаратів сприяє збільшенню в сироватці крові Феруму, Цинку та Купруму відповідно на 36,3;31,1 і 9,8 %. Застосування поросятам-сисунам препарату тимусу з Феровітом в дозі 1 мл/кг живої маси сприяло підвищенню збереженості поросят на 8,3 %, збільшенню середньодобових приростів живої маси на 28 г упродовж 45 діб.

Ключові слова: стрес, адаптація, біотичні елементи, сироватка крові, Ферум, Цинк, Купрум, продуктивність, збереженість, поросята-сисуни.

Постановка проблеми. На практиці не достатньою мірою вивчено комплексну дію мінеральних антианемічних препаратів у поєднанні з імуностимулюювальними, виготовленими з тимусу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Утримання сільськогосподарських тварин в умовах промислових технологій неможливе без врахування таких станів як гомеостаз, стрес і адаптація [1, 4, 9]. Біологічною особливістю поросят-сисунів є недостатній розвиток окремих систем і органів у ранній постнатальний період. Поросята надзвичайно чутливі до дії різних хвороботворних чинників через недостатню бар’єрну функцію слаборозвиненого шлунка, легенів та інших органів. У зв’язку з тим, що шлунково-кишковий тракт у новонароджених поросят фізіологічно не розвинений, вони неохоче починають споживати повнораціонні престартерні комбікорми в перші два тижні життя [5, 7, 8]. Молозиво та молоко свиноматок не може забезпечити впродовж всього підсисного періоду потреб поросят у поживних речовинах та життєво необхідних мікроелементах, що призводить до зниження їхньої природної резистентності. Так, нестача Феруму в поросят-сисунів може спостерігатись вже з 5–7-ї доби і максимально проявлятись у 3-тижневому віці. У віці 5–7 діб з молоком матері вони одержують 1 мг цієї речовини за добової потреби 7–10 мг. До тритижневого віку поросятам необхідно до 114–200 мг Феруму, однак з молоком вони отримують лише 23–24 мг.

Нестача Феруму в організмі поросят-сисунів призводить до розвитку залізодефіцитної анемії. Купрум посилює мобілізацію депонованого заліза в кістковий мозок, забезпечує перехід мінеральних форм заліза в органічні, чим каталізує включення його у структуру гема і зумовлює дозрівання еритроцитів на ранніх стадіях розвитку. За нестачі Цинку в раціоні поросят-сисунів відбуваються зміни в епідермісі, що супроводжується порушенням процесу рогоутворення, пов’язаного з втратою клітинами епідермісу можливості виробляти кератолігін [3].

Встановлено, що тривала й зростаюча супресія чинників навколишнього середовища зумовлює інволюцію тимусу. Застосування імуностимулювальних препаратів тимусу нормалізує захисні функції організму [1, 2, 5]. Водночас, недостатньою мірою вивчено дію зазначених мінеральних препаратів у поєднанні з органічними сполуками.

Досліджено вплив препаратів Феруму, Цинку та Купруму на деякі морфологічні показники крові поросят-сисунів до 45-денного віку. Встановлено, що у поєднанні їх з органічними сполуками у тварин значно покращуються біохімічні показники крові, що пояснюється біологічно активною формою використаних мікроелементів [4, 7, 8, 9].

© **В.А. Гришко, 2015**

Мета і завдання дослідження – з'ясувати вплив препарату тимусу на морфологічні показники периферійної крові, вміст основних мікроелементів у сироватці периферичної крові, збереженість та продуктивність поросят-сисунів.

Матеріал і методика дослідження. Досліди проводили на поросятах-сисунах великої білої породи, що вирощувались в умовах ТОВ АФ «Матюші» Київської області. Тварини в кожному гнізді були розділені на контрольну та дослідну групи по 12 голів у кожній з врахуванням породи, віку, живої маси та статі. Тваринам контрольної групи на 2-гу добу після народження вводили ізотонічний розчин NaCl в дозі 1 мл/кг та феровмісний препарат Феровіт в дозі 1 мл/кг для запобігання розвитку аліментарної анемії.

Поросятам-сисунам дослідної групи одноразово на 2-гу добу після народження у внутрішню поверхню тазової кінцівки вводили імуностимулювальний препарат тимусу в дозі 1 мл/кг живої маси та Феровіт в дозі 1 мл/кг маси з внутрішньої сторони тазової кінцівки (табл. 1).

Таблиця 1 **– Схема досліджень**, n=12

Група тварин	Препарати	Вік, діб	Доза, мл/кг	Вік, діб	Доза, мл/кг
Контрольна	Ізотонічний розчин NaCl	2	1	7	1,5
	Феровіт	2	1	7	1,5
Дослідна	Препарат тимусу	2	1	7	1,5
	Феровіт	2	1	7	1,5

Тваринам обох груп на 7-й день повторно вводили по 1,5 мл Феровіту. Контрольній групі поросят знову повторно вводили 1 мл/кг живої маси ізотонічного розчину хлориду натрію, а дослідним тваринам – препарат тимусу в дозі 1 мл/кг живої маси.

Час перебування поросят-сисунів зі свиноматкою було поділено на три періоди: I – з 5 до 14; II – з 14 до 28 і III – з 28 до 45-ї доби (табл. 2).

Таблиця 2 – **Схема годівлі поросят-сисунів**

Період, згодовування	Вік тварин, діб	Добова даванка, г	Споживання корму, %
I	5–15	200 ± 1,3	75
II	14–28	350 ± 1,3	92
III	28–45	400 ± 1,3	99

Норму годівлі поросят-сисунів визначали без врахування поживності материнського молока [2]. Упродовж перших 14 діб досліду спостерігали за поїданням поросятами-сисунами престартерного комбікорму № 3101, який починали згодовувати з 5-денного віку життя з метою раннього привчання до споживання концентрованого корму. У другий період, починаючи з 14-ї доби, тваринам згодовували стартерний комбікорм № 3102, і у третій період – з 17-ї доби – комбікорм № 3103. Попередньо нами було відібрано середню пробу усіх зразків комбікорму та проведено її зоотехнічний аналіз. Мікроелементи в комбікормі визначали рентгенофлуоресцентним методом [6]. На 45-ту добу перед відлученням до годівлі було проведено відбір периферійної крові з орбітального очного синусу. Готували сироватку і визначали такі біотичні мікроелементи як Fe, Zn, Cu методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії, використовуючи прилад AAS-30 [3].

Результати досліджень та їх обговорення. На основі проведених досліджень було встановлено, що за органолептичними показниками комбікорм відповідав санітарно-гігієнічним вимогам. Загальна вологість 1 кг комбікорму становила: престартерного № 3101 – 130,9±5,85 г/кг, стартерного № 3102 – 129,6 ±4,37 г/кг і № 3103 – 128,9±5,18 г/кг, що нижче гранично допустимої норми і свідчить про добрі умови його зберігання. Під час проведення хімічного аналізу виявлено, що комбікорми відповідали ДСТУ ISO 5983:2003 щодо вмісту загального протеїну. Так, у престартерному комбікормі № 3101 його вміст був 229,7±8,83 г/кг, у стартерному № 3102 – 229,3±6,54 г/кг і у комбікормі № 3103 – 229,0±7,72 г/кг. Престартерний комбікорм № 3101 та комбікорми № 3102 і № 3103 містили в 1 кг відповідно: 99,5±4,46 мг/кг; 97,3±6,37 і 104,1±3,53 мг/кг Феруму; 26,8±1,15; 32,4±2,10; 41,4±3,05 мг/кг Купруму та 13,8±0,39; 16,5±1,15; 20,5±2,11 мг/кг Цинку.

Отримані результати свідчать про біологічну повноцінність і достатньо високу енергетичну якість корму. Внаслідок неповного споживання комбікорму в перший, другий та третій періоди відповідно 75, 92 і 99 % спостерігався дефіцит зазначених вище речовин у раціоні. Впродовж 1, 2

та 3-го періоду забезпеченість протеїном становила відповідно 86,0; 105,3; та 97,7 %; сирим жиром – 79,5; 95,8 і 100,4 % від добової норми. Забезпеченість організму поросят протягом 1, 2 і 3 періодів вирощування становила: Ферумом – 114,6; 104,2 та 100,5 %; Купрумом – відповідно 80,8; 100,0 та 98,8 %; Цинком – 77,9; 98,1 та 97,0 % (табл. 3).

У периферичній крові поросят-сисунів у перші дні життя (табл. 4) як в контрольній, так і дослідній групах спостерігали низький уміст еритроцитів і гемоглобіну, що свідчить про низьку активність процесів еритроцитопоезу та лімфоцитопоезу в кістковому мозку.

Таблиця 3 – **Забезпеченість поросят-сисунів поживними речовинами комбікорму у різні періоди**

Показник	Віковий період														
	I					II					III				
	добова норма на 1 гол.	вміст в 200 г комбікорму	надійшло за 75 % поїдання комбікорму	Забезпечення		добова норма на 1 гол.	вміст в 350 г комбікорму	надійшло за 92 % поїдання комбікорму	Забезпечення		добова норма на 1 гол.	вміст в 400 г комбікорму	надійшло за 99 % поїдання комбікорму	Забезпечення	
				±	%				±	%				±	%
Загальний протеїн, г/кг	40,0	45,8 ±0,35	34,4 ±0,35	-5,6	86,0	70,0	80,1 ±0,61	73,7 ±0,61	+3,7	105,3	90,0	91,6 ±0,38	87,9 ±0,38	-3,7	97,7
Лізин, г/кг	2,6	2,9 ±0,14	2,2 ±0,14	-0,4	84,6	2,9	3,8 ±0,16	3,5 ±0,16	+0,6	131,0	5,0	4,6 ±0,16	4,6 ±0,16	+0,4	92,0
Метіонін+цистин, г/кг	1,7	1,7± 0,11	1,3± 0,11	-0,4	76,5	2,4	3,1± 0,15	2,9 ±0,15	+0,5	120,1	2,9	3,4 ±0,25	3,4± 0,25	+0,5	117,2
Сирий жир, г/кг	20,0	21,2± 0,18	15,9± 0,18	-4,1	79,5	26,0	27,1± 0,21	24,9± 0,21	-1,1	95,8	25,0	25,4± 0,23	25,1± 0,23	+0,1	100,4
Сира клітковина, г/кг	4,0	7,4± 0,09	5,6± 0,09	+1,6	140,0	8,0	13,4± 0,13	12,3± 0,13	+4,3	153,7	14,0	20,3± 0,19	20,1± 0,19	+6,1	143,6
Кальцій, г/кг	1,2	1,6	1,2	0	100,0	2,5	3,1	2,9	+0,4	116,0	3,5	3,5	3,5	-0,03	99,1
Фосфор, г/кг	1,0	1,4	1,05	+0,5	105,0	2,0	2,5	2,3	+0,3	115,0	2,5	2,9	2,9	+0,4	116,0
Ферум, мг/кг	13	19,9	14,9	+1,9	114,6	26,0	34,0	31,3	+1,1	104,2	41,0	41,6	41,2	+0,2	100,5
Цинк, мг/кг	5,2	5,4	4,0	-1,2	77,9	10,6	11,3	10,4	-0,2	98,1	16,4	16,6	15,9	-0,5	97,0
Купрум, мг/кг	2,6	2,8	2,1	-0,5	80,8	5,3	5,8	5,3	+0	100,0	8,2	8,2	8,1	-0,1	98,8

На 14-ту добу в периферійній крові поросят-сисунів дослідної групи, яким вводили препарат тимусу та Феровіт концентрація гемоглобіну була на 4,4 % вища, а кількість еритроцитів на 14,7 % більша, ніж у тварин контрольної групи (P<0,05). Крім того, спостерігали збільшення гематокритної величини на 1,6 % у поросят дослідної групи порівняно з контролем (P<0,05).

Таблиця 4 – **Вплив препарату тимусу в дозі 1 мл/кг маси тіла на гематологічні показники периферичної крові свиней** (M±m, n=12)

Показник	Доба досліджень			
	до введення	14	28	45
Вміст гемоглобіну, г/л	71,6±0,33	93,8±1,11**	98,0±1,41**	105,2±1,38
	72,6±0,71	89,6±0,26	92,1±1,15	101,6±1,73
Гематокритна величина, %	37,3±0,96	39,3±0,65*	39,5±0,78*	39,9±0,52*
	36,2±0,24	37,7±0,27	36,5±0,83	37,4±0,72
Кількість еритроцитів, Т/л	3,7±0,56	5,4±0,38*	5,9±0,26*	5,9±0,29*
	3,8±0,45	4,8±0,24	5,3±0,31	5,4±0,33

Примітка: * чисельник – дослідна група, а знаменник – контрольна група; *– P<0,05; **– P<0,01 порівняно з контролем.

У подальшому, станом на 28 та 45 добу, спостерігали в динаміці зростання морфологічних показників у крові поросят-сисунів дослідної групи порівняно з контролем. Так, концентрація гемоглобіну збільшилась відповідно на 6,1 (P<0,05) та 3,4 %, кількість еритроцитів збільшилась відповідно на 10,2 і 4,1 % (P<0,05) порівняно з контролем. У цей період відмічали також збільшення у крові поросят-сисунів гематокритної величини відповідно на 3,1 і 2,5 % (P<0,05).

Одночасне введення імуностимулювального препарату тимусу з феровмістним препаратом Феровіт сприяло підвищенню концентрації біотичних мікроелементів у сироватці крові поросят-сисунів дослідної групи.

Із таблиці 5 видно, що в сироватці крові тварин дослідної групи Феруму, Цинку та Купруму містилось відповідно на 36,3; 31,1 (P<0,05) та 9,8 % більше, порівняно з умістом цих речовин у крові тварин контрольної групи.

Таблиця 5 – **Вплив препарату тимусу в дозі 1 мл/кг маси тіла на вміст біотичних елементів у сироватці крові поросят-сисунів у 45-добовому віці** (M ±m, n=8)

Мікроелемент та межі, норми*	Група тварин	
	контрольна	дослідна
Fe 114–200 мкг/100 мл	117,1±3,79	183,7±3,24*
Zn 100–160 мкг/100 мл	104,6±3,43	151,9±2,37*
Cu 200–240 мкг/100 мл	187,1±2,64	207,4±2,13

Примітка: *фізіологічні норми вмісту біотичних елементів у сироватці крові поросят-сисунів наведено за В.І. Левченком зі співавт., 2004.

Застосування Феровіту та ізотонічного розчину NaCl у контрольній групі і препарату тимусу з Феровітом в дослідній групі в дозі 1 мл/кг живої маси тіла позитивно впливало на енергію росту поросят-сисунів (табл. 6).

Таблиця 6 – **Результати комплексного застосування препарату тимусу з Феровітом** (M ±m, n=12)

№	Показник	Група тварин	
		дослідна	контрольна
1	Кількість тварин, гол.: початок досліду	12	12
	кінець досліду	11	10
2	Збереженість, %	91,6	83,3
3	Вид, стать тварин	поросята-сисуни різностатеві	
4	Вік тварин: днів: початок досліду	2	2
	кінець досліду	45	45
5	Жива маса всієї групи, кг: початок досліду	14,6±0,41	14,7±0,34
	кінець досліду	155,4±0,38	129,1±0,78
6	Жива маса однієї голови, кг: початок досліду	1,2±0,24	1,2±0,67
	кінець досліду	14,1±0,37	12,9±0,52
7	Абсолютний приріст 1 гол., кг	12,9±0,43	11,6±0,67
8	Середньодобовий приріст живої маси за період досліджень, г	293,0±13,70	265,0±24,90
9	Збільшення середньодобового приросту живої маси однієї голови, порівняно з контролем, г	28,0	–
	%	9,6	–

Так, загальна жива маса гнізда поросят у дослідній групі за відлучення на 45-ту добу становила 155,4 кг, а в контрольній групі – 129,1 кг. Середня жива маса 1 гол. в дослідній групі становила 14,1±0,37 кг, контрольній – 12,9±0,52 кг, що на 1,2 кг, або 8,5 % більше (P<0,01). За відлучення тварин було відмічено, що у поросят контрольної групи середньодобовий приріст за 45 діб становив 265 г, а у дослідній групі – 289 г (на 9,3 % більше).

Одночасне застосування поросятам-сисунам препарату тимусу з Феровітом в умовах виробництва в ТОВ АФ «Матюші» в дозі 1 мл/кг живої маси сприяло підвищенню збереженості поросят за 45 діб досліджень на 8,3 %, збільшенню середньодобових приростів живої маси на 28 г.

Так, від дослідної групи свиней за період досліджень, порівняно з контролем додатково отримано 26,3 кг приросту живої ваги поросят-сисунів, за рахунок більшої збереженості та підвищення енергії росту.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Встановлено, що починаючи з добового віку до 14 доби внаслідок низького поїдання корму поросята-сисуни забезпечені поживними речовинами на 75 %, а з 15 до 28 доби на 92 %, що призводить до посилення розвитку аліментарної анемії.

2. Застосування поросятам-сисунам з 2-ї доби життя Феровіту у комплексі з препаратом тимусу в дозі 1 мл/кг живої маси сприяє запобіганню розвитку аліментарної анемії.

3. Введення поросятам-сисунам препарату тимусу з Феровітом в дозі 1 мл/кг живої маси сприяло підвищенню збереженості поросят на 8,3 %, збільшенню середньодобових приростів живої маси на 28 г за 45 діб досліджень.

Перспективним напрямом подальших досліджень є конструювання комплексних металовмісних препаратів з імуностимулювальними властивостями, що створені на основі тимусу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Профілактична та терапевтична роль препаратів тимусу при використанні різних технологій вирощування поросят / А.М. Нікітенко, В.В. Малина, В.П. Лясота [та ін.] // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, № 2, ч. 4. – С. 176–182.

2. Ібатулін І.І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатулін, Ю.О. Панасенко, В.К. Кононенко. – К., 2000. – 371 с.

3. Біохімічні методи дослідження крові тварин / [Левченко В.І., Новожицький Ю.М., Сахнюк В.В. та ін.]. – К., 2004. – С. 84–99.

4. Антипов А.А. Гистологические и морфометрические изменения печени, почек, селезенки и лимфатических узлов поросят при алиментарной анемии / А.А. Антипов, А.В. Жаров // Сельскохозяйственные животные: РВЖ. – 2013. – № 1. – С. 19–21.

5. Салига Н.О. Деякі показники клітинного імунітету у поросят після застосування імуномодулятора тимусного походження / Н.О. Салига, Р.Я. Іскра // Біологія тварин. – 2007. – Вип. 9, № 1/2. – С. 190–194.

6. Эксперианова Л.П. Пробоподготовка в рентгенофлуоресцентном анализе жидких сред / Л.П. Эксперианова // Укр. хим. журн. – 2005. – Т. 71, № 9–10. – С. 31–38.

7. Gerasimenko V. Technology of constructing membrane device of module type for lowmolecular connection ultrafiltrating / V. Gerasimenko, V. Bityutsky // VII Intern. Conference of Young Scientists / TF, CUA. – Prague, 2005. – P. 42–44.

8. Technology of constructing membrane device of module type for lowmolecular connections ultrafiltrating / V.G. Gerassimenko, V.S. Bitutskiy, A.N. Melnichenko, P.I. Vered // VII International Conference of Young Scientists / TF, CUA. – Prague, 2005. – P. 42–44.

9. Lumb G.D. Experimentally induced cardiac failure in swine: pathological changes / G.D. Lumb // Swine in Biomedical Research, Pacific Northwest Laboratory Richland. – 2006. – № 10. – P. 389.

REFERENCES

1. Profilaktychna ta terapevtychna rol' preparativ tymusu pry vykorystanni riznyh tehnologij vyroshhuvannja porosjat / A.M. Nikitenko, V.V. Malyna, V.P. Ljasota [ta in.] // Nauk. visn. L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologi im. S.Z. Gzhyc'kogo. – L'viv, 2009. – T. 11, № 2, ch. 4. – S. 176–182.

2. Ibatulin I.I. Praktykum z godivli sil's'kogospodars'kyh tvaryn / I.I. Ibatulin, Ju.O. Panasenko, V.K. Kononenko. – K., 2000. – 371 s.

3. Biohimichni metody doslidzhennja krovi tvaryn / [Levchenko V.I., Novozhyc'kyj Ju.M., Sahnjuk V.V. ta in.]. – K., 2004. – S. 84–99.

4. Antypov A.A. Gystologycheskye y morfometrycheskye yzmenenyja pecheny, pochek, selezenky y lymfatycheskyh uzlov porosjat pry alymentarnoj anemyy / A.A. Antypov, A.V. Zharov // Sel'skohozjajstvennye zhivotnye: RVZh. – 2013. – № 1. – S. 19–21.

5. Salyga N.O. Dejaki pokaznyky klityynnogo imunitetu u porosjat pislja zastosuvannja imunomoduljatora tymusnogo pohodzhennja / N.O. Salyga, R.Ja. Iskra // Biologija tvaryn. – 2007. – Vyp. 9, № 1/2.– S. 190–194.

6. Jeksperiandova L.P. Probopodgotovka v rentgenofluorescentnom analize zhidkih sred / L.P. Jeksperiandova // Ukr. him. zhurn. – 2005. – T. 71, № 9–10. – S. 31–38.

7. Gerasimenko V. Technology of constructing membrane device of module type for lowmolecular connection ultrafiltrating / V. Gerasimenko, V. Bityutsky // VII Intern. Conference of Young Scientists / TF, CUA. – Prague, 2005. – P. 42–44.

8. Technology of constructing membrane device of module type for lowmolecular connections ultrafiltrating / V.G. Gerassimenko, V.S. Bitutskiy, A.N. Melnichenko, P.I. Vered // VII International Conference of Young Scientists / TF, CUA. – Prague, 2005. P. 42–44.

9. Lumb G.D. Ehperimentally induced cardiac failure in sshine: pathological changes. / G.D. Lumb // Sshine in Biomedical Research, Pacific Northshest Laboratori Richland. – 2006. – № 10. – P. 389.

Влияние имуностимулирующего препарата тимуса на зоотехнические, морфологические и некоторые биохимические показатели крови поросят-сосунков

В.А. Гришко

Биологической особенностью поросят-сосунков является недостаточное развитие отдельных систем и органов в ранний постнатальный период. В периферической крови поросят в первые дни жизни наблюдается низкое содержание эритроцитов и гемоглобина, что свидетельствует о низкой активности процессов эритроцитопоэза и лимфоцитопоэза, которые проходят в костном мозге. Установлено положительное влияние иммуностимулирующего препарата из тимуса в комплексе с антианемическим препаратом Феровит на вторые сутки после рождения поросят-сосунков в дозе 1 мл/кг на сохранность, продуктивность, морфологический состав периферической крови и концентрацию некоторых биотических микроэлементов в сыворотке крови. После использования препарата тимуса и Феровита на 14; 28; и 45 сутки отмечали в периферической крови поросят-сосунков опытной группы увеличение концентрации гемоглобина на 4,4; 6,1 и 3,4 %, гематокритной величины – 1,6; 3,1 и 2,5 %, рост количества эритроцитов – 14,7; 10,2 и 4,1 % по сравнению с поросятами, которые служили контролем.

Совместное введение препаратов способствует увеличению в сыворотке крови Ферума, Цинка и Купрума соответственно на 36,3; 31,1 и 9,8 %. Применение поросятам-сосунам препарата тимуса и Феровита в дозе 1 мл/кг живой массы способствовало повышению сохранности поросят на 8,3 %, увеличению среднесуточных приростов живой массы на 28 г на протяжении 45 суток.

Ключевые слова: стресс, адаптация, биотические элементы, сыворотка крови, Ферум, Цинк, Купрум, продуктивность, сохранность, поросята-сосуны.

Надійшла 20.04.2015

УДК 636.2.034.082.13

КЛОПЕНКО Н.І., аспірантка
СТАВЕЦЬКА Р.В., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ГЕНЕТИЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ МОЛОЧНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗА ВБИРНОГО СХРЕЩУВАННЯ

Досліджено вплив генотипу корів на показники господарського використання та причини їх передчасного вибуття зі стада за вбирного схрещування. У трьох досліджених стадах зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до скорочення тривалості продуктивного використання корів, тривалості життя тварин, зменшення надою у розрахунку на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання. Кращі показники господарського використання виявлено у групі корів української чорно-рябої молочної породи із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %.

Ключові слова: молочна худоба, вбирне схрещування, порода, породність, показники господарського використання, причини вибуття.

Постановка проблеми. Одним із головних завдань молочного скотарства, що забезпечує поліпшення племінних та продуктивних якостей тварин, є їх раціональне використання, зокрема – підвищення продуктивного довголіття високопродуктивних тварин. Тварини, які тривалий час використовуються в стаді, як правило, мають високу довічну продуктивність, міцну конституцією та здоров'я. Відбір ремонтного молодняку від таких тварин є одним із основних факторів успішної селекції, прогресивного зростання рівня молочної продуктивності. Тривалий термін використання високопродуктивних корів сприяє прискореному поліпшенню стада за рахунок мінімального щорічного вибракування тварин [3]. Показники господарського використання корів обумовлюються як середовищними, так і генотипними факторами, тому встановлення генетичної детермінації господарського використання корів за вбирного схрещування нині є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання впливу генотипних факторів на ефективність господарського використання корів було багаторазово висвітлено у літературі [7]. Встановлено істотний рівень фенотипової диференціації груп напівсестер за батьком, різних ліній, споріднених груп і родин за тривалістю та ефективністю довічного використання корів [5].

У галузі молочного скотарства України спостерігається досить низька тривалість продуктивного використання корів, особливо серед поголів'я голштинської породи. За прижиттєвий період вона становить, у середньому, 2,4–4,3 лактації [1, 2]. У Німеччині із 1970 до 2013 року тривалість продуктивного використання корів скоротилась із 3,5 до 2,5–3,0 лактацій [11], причому високі темпи вибракування вже впродовж першої лактації – 10,7 % первісток вибуває із стада впродовж 300 днів, 20,9 % – 450 днів після першого отелення [8]. Найчастішими причинами передчасного вибуття корів із стада є безпліддя (20,9 %), мастити (14,3 %) і хвороби кінцівок (11,0 %) [10].

На думку ряду вчених [4, 6], тривалість продуктивного використання корів залежить від породної та лінійної належності тварин, походження за батьком, частки спадковості за поліпшуючою породою, віку прояву найвищої продуктивності, відтворювальної здатності, умов годівлі, способу утримання, типу підбору та ін.

У США від помісних корів монбельярд × голштин та скандинавська червона × голштин на 5,3 і 3,6 %, відповідно, отримали вищий прибуток у розрахунку на один день продуктивного використання порівняно із чистопородними голштинами [9].

Із насиченням стад української чорно-рябої молочної породи спадковістю голштинської породи та проведення вбирного схрещування із нею детального дослідження вимагає питання господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи та причин їх передчасного вибуття зі стада. Тому **метою досліджень** було вивчення показників господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування та причин їх передчасного вибуття зі стада залежно від генотипу.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведено у стадах української чорно-рябої молочної породи племзаводів ТОВ «Сухоліське», ТОВ АФ «Матюші» та племрепродуктора ТОВ

© **Н.І. Клопенко, Р.В. Ставецька, 2015**

АФ «Глушки» Білоцерківського району Київської області на основі даних зоотехнічного і племінного обліку за 2006–2010 рр. Для вивчення показників господарського використання корів та причин їх вибуття зі стада сформовано три групи корів: корови української чорно-рябої молочної породи (УЧРМ) із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %, УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 % та корови голштинської породи (100 %).

Було вивчено наступні показники господарського використання корів: тривалість продуктивного використання, тривалість життя у стаді, надій у розрахунку на один день життя, коефіцієнт господарського використання (КГВ). Показники господарського використання корів залежно від причин вибуття та генотипу наведено на прикладі ТОВ АФ «Глушки».

Для створення бази даних та статистичного аналізу результатів досліджень використовували програми Microsoft Excel, Statistica 8.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Важливою проблемою сучасного молочного скотарства є скорочення тривалості продуктивного використання корів. Згідно з результатами власних досліджень, тривалість продуктивного використання корів досліджених стад коливається від 2,74 до 3,74 лактації як у корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % та 87,5–99,9 %, так і в корів голштинської породи (табл. 1).

Так, у трьох досліджених стадах у корів голштинської породи спостерігається тенденція до скорочення тривалості життя тварин, тривалості продуктивного використання, зменшення надою у розрахунку на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання. Вищі показники виявлено у групі корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %.

Таблиця 1 – **Господарське використання корів залежно від генотипу**, $\overline{X} \pm m$

Порода, породність[1]	Корів, голів	Тривалість продуктивного використання, лактацій	Тривалість життя, днів	Надій на один день життя, кг	КГВ[2]
ТОВ АФ «Глушки»					
УЧРМ (75,0–87,4 %)	68	3,16±0,105*	2166±60,5***	10,9±0,26	0,57±0,010***
УЧРМ (87,5–99,9 %)	239	3,03±0,071	2023±55,4*	10,6±0,03	0,54±0,009
Г (100 %)	151	2,84±0,087	1874±41,5	10,3±0,19	0,52±0,009
ТОВ АФ «Матюші»					
УЧРМ (75,0–87,4 %)	97	3,47±0,091***	2337±28,7***	11,4±0,25***	0,61±0,008***
УЧРМ (87,5–99,9 %)	444	3,28±0,107***	2095±40,1**	10,9±0,16***	0,56±0,007
Г (100 %)	239	2,74±0,086	1955±24,5	9,9±0,18	0,54±0,007
ТОВ «Сухоліське»					
УЧРМ (75,0–87,4 %)	122	3,74±0,104***	2135±41,4***	10,9±0,19***	0,59±0,002***
УЧРМ (87,5–99,9 %)	436	3,51±0,081***	1848±24,7	10,0±0,008***	0,52±0,010
Г (100 %)	187	2,96±0,097	1790±30,9	9,3±0,10	0,51±0,007

***Примітка:** [1]УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода, Г – голштинська порода; [2] КГВ – коефіцієнт господарського використання; * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001, порівняно із Г (100 %).

У стаді ТОВ АФ «Глушки» за досліджений період корови УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % переважали тварин голштинської породи за показником тривалості життя у стаді на 292 дні (p<0,001), тривалості продуктивного використання – на 0,32 лактації (p<0,05), надоєм у розрахунку на один день життя – 0,6 кг, коефіцієнтом господарського використання – 0,05 (p<0,001). Перевага над тваринами УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 % за показниками тривалості життя становила 143 дні, тривалості продуктивного використання – на 0,13 лактацій, надоєм у розрахунку на один день життя – 0,3 кг, коефіцієнтом господарського використання – 0,03.

У стаді ТОВ АФ «Матюші» найвищу тривалість продуктивного використання також встановлено у тварин УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %. Корови цієї групи мали перевагу над коровами голштинської породи за показниками тривалості життя у стаді на 382 дні (p<0,001), тривалості продуктивного використання – на 0,73 лактацій (p<0,001), надою у розрахунку на один день життя – 1,5 кг (p<0,001), коефіцієнта господарського використання – 0,07 (p<0,001) та мали перевагу над коровами УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 % на 242 дні, 0,19 лактацій, 0,5 кг та 0,02, відповідно.

Аналогічна тенденція спостерігається у стаді ТОВ «Сухоліське». Тривалість продуктивного використання корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % становить 3,74 лактацій, що на 0,78 лактації (p<0,001) довше за тривалість продуктивного використання корів голштинської породи та на 0,23 лактацій порівняно із коровами УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 %. Середня тривалість життя у стаді корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % становить 2135 дні за надою на один день життя 10,4 кг та коефіцієнта господарського використання – 0,59, що менше на 345 днів (p<0,001), 1,1 кг (p<0,001) та 0,08 (p<0,001) порівняно із аналогічними показниками корів голштинської породи, та на 248 днів, 0,4 кг та 0,02, відповідно, порівняно із коровами УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 %.

Порівняння показників господарського використання корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % та 87,5–99,9 % і корів голштинської породи у середньому у трьох стадах наведено на рис. 1.

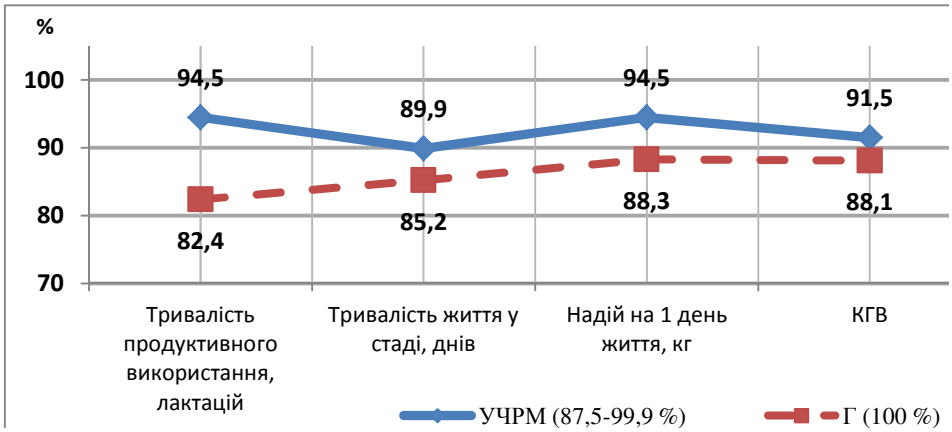


Рис. 1. **Господарське використання корів за вбирного схрещування.**

Примітка: за 100 % використано показники продуктивного використання корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %.

У середньому в досліджених стадах показники господарського використання корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,5–99,9 % та голштинської породи є нижчими за аналогічні показники корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %. Зокрема, за тривалістю продуктивного використання вони поступаються на 5,5–17,6 %, тривалістю життя у стаді – 10,1–14,8 %, надоєм у розрахунку на один день життя – 5,4–11,7 % кг, коефіцієнтом господарського використання – на 8,5–11,9 %.

Отже, у групі корів голштинської породи, яка сформувалась у стадах української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування, спостерігається тенденція до скорочення тривалості продуктивного використання корів, тривалості життя їх у стаді, зменшення надою у розрахунку на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання.

Основною причиною, що призводить до скорочення тривалості господарського використання корів, є їх передчасне вибуття зі стада через різні захворювання. Нині переважну частку дійних корів вибраковують у найбільш продуктивний період, або навіть до його настання. Причини цього різноманітні, але головними вважають низьку продуктивність та незадовільну відтворювальну здатність, хвороби молочної залози та кінцівок.

У таблиці 2 наведено показники господарського використання корів, залежно від причин вибуття та генотипу.

У стаді ТОВ АФ «Глушки» кращі показники господарського використання виявлено у корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 %, які вибули через хвороби вим'я: тривалість їх продуктивного використання становила 3,60 лактацій, тривалість життя – 2148 днів, за надою у розрахунку на один день життя – 11,4 кг та коефіцієнта господарського використання – 0,68, що на 0,08 лактацій, 168 днів, 0,6 кг та 0,01, відповідно, вище за показники корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,4–99,9 %, та на 0,7 лактацій (p<0,01), 321 день (p<0,05), 0,8 кг та 0,04, відповідно, вище за аналогічні показники корів голш-

тинської породи. Гірші показники господарського використання відмічено у корів, які вибули через хвороби кінцівок: тривалість їх продуктивного використання у групі УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–87,4 % становила 2,79 лактацій, тривалість утримання в стаді – 2190 днів (p<0,001), надій у розрахунку на один день життя – 10,7 кг та коефіцієнт господарського використання – 0,67.

Таблиця 2 – **Показники господарського використання корів залежно від причини вибуття та генотипу** (ТОВ АФ «Глушки»), $\overline{X} \pm m$

Показник	Причини вибуття:				
	низька продуктивність	відтворювальна здатність	хвороби вим'я	хвороби системи травлення	хвороби кінцівок
Українська чорно-ряба молочна (75,0–87,4 %)					
Корів, голів	12	19	23	4	10
Тривалість продуктивного використання, лактацій	3,00±0,190	3,42±0,152***	3,60±0,140**	2,99±0,138	2,79±0,133
Тривалість життя, днів	2080±71,5	2220±60,1***	2148±110,2*	2190±81,3	2190±74,4**
Надій на один день життя, кг	10,7±0,27	10,8±0,19	11,4±0,22	11,0±0,42*	10,7±0,30
КГВ	0,56±0,019	0,58±0,021	0,57±0,015	0,58±0,021	0,58±0,014***
Українська чорно-ряба молочна (87,4–99,9 %)					
Корів, голів	38	79	62	14	46
Тривалість продуктивного використання, лактацій	2,88±0,187	3,35±0,140***	3,52±0,132**	2,98±0,140	2,80±0,141
Тривалість життя, днів	1995±63,3	2028±71,3	1980±99,5	2081±79,7	2030±67,2*
Надій на один день життя, кг	10,6±0,62	10,7±0,22	10,8±0,16	10,8±0,28*	10,4±0,29
КГВ	0,54±0,021	0,55±0,019	0,54±0,011	0,56±0,025	0,55±0,018**
Голштинська (100 %)					
Корів, голів	19	58	36	16	22
Тривалість продуктивного використання, лактацій	2,81±0,290	2,49±0,086	2,90±0,187	2,77±0,196	2,56±0,187
Тривалість життя, днів	1882±131,5	1849±56,4	1827±85,2	2022±66,0	1747±90,2
Надій на один день життя, кг	10,8±0,56	10,8±0,26	10,6±0,40	9,4±0,58	9,8±0,45
КГВ	0,52±0,031	0,51±0,028	0,51±0,025	0,55±0,015	0,48±0,016

***Примітка:** * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001, порівняно із Г (100 %).

У корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,4–99,9 % та корів голштинської породи кращі показники господарського використання виявлено у корів, які вибули через хвороби вим'я із перевагою корів УЧРМ із часткою спадковості за голштинською породою 87,4–99,9 % (за тривалістю продуктивного використання становила 0,62 лактацій (p<0,01), тривалістю життя – 153 дні, надоєм у розрахунку на один день життя – 0,2 кг, величиною коефіцієнта господарського використання – 0,03), гірші – через хвороби кінцівок.

Встановити зв'язок показників господарського використання із генотипом корів дає змогу коефіцієнт кореляції. У досліджених стадах виявлено слабку за силою, від'ємну кореляцію між генотипом корів та тривалістю їх продуктивного використання, тривалістю життя, надоєм на один день життя та коефіцієнтом господарського використання (табл. 3).

Таблиця 3 – **Зв'язок генотипу корів із показниками господарського використання**, $r \pm m_r$

Показник	Господарство		
	ТОВ АФ «Глушки» (n=151)	ТОВ АФ «Матюші» (n=239)	ТОВ «Сухоліське» (n=187)
Тривалість продуктивного використання, лактацій	–0,18±0,079	–0,10±0,064	–0,05±0,073
Тривалість життя, днів	–0,10±0,081	–0,03±0,063	–0,01±0,073
Надій на один день життя, кг	–0,01±0,081	–0,12±0,064	–0,01±0,073
КГВ	–0,10±0,081	–0,20±0,062	–0,08±0,073

Це свідчить про те, що зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до погіршення показників господарського використання корів. Величина кореляції залежить від стада та досліджуваного показника і коливається в ТОВ АФ «Глушки» в межах –0,01–0,18, ТОВ АФ «Матюші» –0,03–0,20, ТОВ «Сухоліське» –0,01–0,08.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У стадах української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування формуються групи корів із різною часткою спадковістю за голштинською породою та власне голштинської породи. Зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається погіршення показників господарського використання корів, що негативно впливає на тривалість продуктивного використання, кількість отриманого приплоду, довічну продуктивність, надій у розрахунку на один день життя та взагалі ефективність галузі молочного скотарства.

Перспективою подальших досліджень є вивчення генетичної детермінації господарського використання корів молочного напряму продуктивності залежно від величини племінної цінності батьків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Високос М.П. Порівняльна оцінка впливу технологій і системи утримання на довголіття продуктивного використання корів голштинської породи зарубіжної селекції / М.П. Високос, Р.В. Милостивий, Н.П. Тюпіна // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – К., 2014. – Т. 2, № 1. – С. 86–91.

2. Високос М.П. Тривалість продуктивного використання корів голштинської породи європейської селекції за різних технологій і умов утримання в степу України / М.П. Високос, Н.П. Тюпіна // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – Дніпропетровськ, 2013. – № 2 (32). – С. 84–87.

3. Добровольский Б. Підвищення молочної продуктивності корів завдяки довголіттю / Б. Добровольский // Тваринництво України. – 2003. – № 6. – С. 16–18.

4. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л.М. Хмельничий, А.М. Салогуб, А.П. Шевченко [та ін.] // Вісник СНАУ, серія «Тваринництво». – 2012. – Вип. 10 (20). – С. 12–17.

5. Полупан Ю.П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання корів чорно-рябої молочної худоби / Ю.П. Полупан // Розведення і генетика тварин: міжвід. наук. темат. зб. – К., 2015. – Вип. 49. – С. 120–133.

6. Сметана О.Ю. Аналіз тривалості господарського використання голштинської породи різних ліній в умовах ПрАТ «Агро-Союз» / О.Ю. Сметана, І.А. Галушко // Зб. наукових праць Вінницького НАУ. – Вінниця, 2012. – Вип. 5 (67). – С. 164–169.

7. Analysis of longevity traits an lifetime productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highland of Ethiopia / K. Effa, D. Hunde, M. Shumiye, R.H. Silssie // Journal of Cell and animal Biology. – 2013. – Vol. 7, № 11. – P. 138–143.

8. Bergk N. Der Fett-Eiweiß-Quotient in der Frühlaktation als Indikator für den Verbleib von Erstkalbinnen in der Milchkuhherde / N. Bergk, H. Swalve // Züchtungskunde. – 2011. – Vol. 83. – P. 89–103.

9. Heins B.J. Survival, lifetime production, and profitability of Normande × Holstein, Montbéliarde × Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins / B.J. Heins, L.B. Hansen, A. De Vries // J. of Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95, issue 2. – P. 1011–1021.

10. Martens H. Longevity of high producing dairy cows: a case study / H. Martens, Chr. Bange // Lohmann Information. – 2013. – Vol. 48 (1). – P. 53–57.

11. Swalve H. Aktueller Stand der züchterischen Verbesserung von Gesundheit und Funktionalität beim Nutztier / H. Swalve // Züchtungskunde. – 2012. – Vol. 84. – P. 32–38.

REFERENCES

1. Vysokos, M.P., Mylostyvyi, R.V. & Tiupina, N.P. (2014). Porivnialna otsinka vplyvu tehnologiy i systemy utrymannia na dovgolittia produktyvnogo vykorystannia koriv golshtynskoi porody zarubizhnoi selektsii [Comparative evaluation of effects of technology and systems maintenance on cows longevity of Holstein breed foreign selection]. Naukovo-tehnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekologichnogo kontroliu resursiv APK: K., 2 (1): 86–91 [in Ukrainian].

2. Vysokos, M.P. & Tiupina, N.P. (2013). Tryvalist produktyvnogo vykorystannia koriv golshtynskoi porody evropeiskoi selektsii za riznyh tehnologiy i umov utrymannia v stepu Ukraini [Duration of productive use of Holstein cows of European selection for different technologies and systems maintenance in Ukraine]. Visnyk Dnipropetrovskogo DAU: Dnipropetrovsk, 2 (32): 84–87 [in Ukrainian].

3. Dobrovolskyi, B. (2003). Pidvishchennia molochnoi produktyvnosti koriv zavdiaki dovgolittiu [Increased milk productivity of cows due to longevity]. Tvarynnytstvo Ukrainy, 6: 16–18 [in Ukrainian].

4. Hmelnychyy, L.M., Salogub, A.M., Shevchenko, A.P. & other (2012). Minlyvist dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezhno vid genealogichnyh formuvan [Variability lifetime productivity of cows Ukrainian Black and White dairy cattle based on genealogical groups]. Visnik SNAU, seria «Tvarynnytstvo», 10 (20): 12–17 [in Ukrainian].

5. Polupan, Yu.P (2015). Genetychna determinatsia tryvalosti ta efektyvnosti dovichnogo vykorystannia koryv chorno-riaboi molochnoi hudobi [Genetic determination of the duration and effectiveness of lifetime use of Black and White dairy breed cows]. Rozvedennya i genetyka tvaryn: myzhvyd. nauk. temat. zb: K., 49: 120–133 [in Ukrainian].

6. Smetana, O.Yu. & Galushko I.A. (2012). Analiz tryvalosti gospodarskogo vykorystannia golshtynskoi porody riznyh liniy v umovah PrAT «Agro-Soyuz» [Analysis of the lifetime duration of Holstein breed different lines in of JSC «Agro-Soyuz»]. Zb. naukovyh prats Vinnytskogo NAU: Vinnytssa, 5 (67): 164–169 [in Ukrainian].

8. Bergk, N. & Swalve, H. (2011). Der Fett-Eiweiß-Quotient in der Frühlaktation als Indikator für den Verbleib von Erstkalbinnen in der Milchkuhherde. Züchtungskunde 83, 89–103 [in German].

9. Heins, B.J., Hansen, L.B. & Vries, A.De (2012). Survival, lifetime production, and profitability of Normande × Holstein, Montbéliarde × Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins. J. of Dairy Sci. 95 (2): 1011–1021 [in English].

10. Martens, H. & Bange Chr. (2013). Longevity of high producing dairy cows: a case study. Lohmann Information. 48 (1): 53–57 [in English].

11. Swalve, H. (2012). Aktueller Stand der züchterischen Verbesserung von Gesundheit und Funktionalität beim Nutztier. Züchtungskunde 84, 32–38 [in German].

Генетическая детерминация хозяйственного использования коров молочного направления продуктивности при поглотительном скрещивании

Н.И. Клопенко, Р.В. Ставецкая

Исследовано влияние генотипа коров на показатели хозяйственного использования и причины их преждевременного выбытия из стада при поглотительном скрещивании. В трех исследованных стадах с ростом доли наследственности по голштинской породе наблюдается тенденция к сокращению продолжительности продуктивного использования коров, продолжительности жизни животных, уменьшению удоя в расчете на один день жизни и величины коэффициента хозяйственного использования. Лучшие показатели хозяйственного использования выявлены в группе коров украинской черно-пестрой молочной породы с долей наследственности по голштинской породе 75,0–87,4 %.

Ключевые слова: молочный скот, поглотительное скрещивание, порода, породность, показатели хозяйственного использования, причины выбытия.

Надійшла 10.04.2015

УДК 636.235.575.22

КОПИЛОВ К.В., д-р с.-г. наук
БІРЮКОВА О.Д., канд. с.-г. наук
БЕРЕЗОВСЬКИЙ О.В., БАСОВСЬКИЙ Д.М., кандидати біол. наук
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
irgt.infsystem@ukr.net

ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ В СТАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГЕНІВ

У стаді української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби ДП ДГ «Христинівське» досліджено поліморфізм за генами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, соматотропіну, тиреоглобуліну, гіпофізарно-специфічного фактора транскрипції, лептину. Вивчено розподіл частот за досліджуваними генами. Проведений селекційно-генетичний моніторинг дозволив сформувати перспективні напрями розвитку скотарства в господарстві. Встановлено достовірну різницю за надоєм у різних генотипів за геном k-Cn. У інших випадках достовірної різниці не встановлено, проте виявлені тенденції дозволили встановити бажані полігенні генотипи. Отже, на підставі результатів аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів пропонується бажаний комплексний генотип тварин української червоно-рябої молочної породи за досліджуваними генами.

Ключові слова: генетичний моніторинг, частота алеля, капа-казеїн, бета-лактоглобулін, соматотропін, лептин, тиреоглобулін.

Постановка проблеми. Необхідною умовою раціонального використання генофонду сільськогосподарських тварин є характеристика популяцій за поліморфізмом генів, що пов'язані з різними господарськими ознаками. Більшість відомих на сьогодні маркерів продуктивності виявлено саме у великої рогатої худоби, що створює перспективи розвитку MAS-селекції для покращення молочної худоби. Тестування за деякими з них, зокрема капа-казеїном, введено до програм селекції у Європі та США [1, 2], це питання нині є актуальним і в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що алельний варіант B гена k-Cn, асоційований із високим вмістом білка в молоці та кращими технологічними показниками для виробництва твердих сирів [3]. Алельний варіант A гена β-LG асоційований із високими надоями молока, а B-алельного варіанта – із високим вмістом казеїнових білків та підвищеним вмістом жиру в молоці корів [4]. Тиреоглобулін (TG) – глікопротеїновий гормон, що синтезується у фолікулярних клітинах щитоподібної залози та є попередником трийодтироніну (T3) та тетрайодтироніну (T4), які відіграють важливу роль у рості адипоцита, диференціації й гомеостазі жирових відкладень [5].

Метою досліджень було проаналізувати результати селекційно-генетичного моніторингу в стаді української червоно-рябої молочної породи за комплексом генів.

© **К.В. Копилов, О.Д. Бірюкова, О.В. Березовський, Д.М. Басовський, 2015**

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені в стаді української червоно-рябої молочної породи ДП ДГ «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. Дані про молочну продуктивність корів аналізували за матеріалами автоматизованого племінного обліку. Враховували молочну продуктивність корів за 305 днів першої лактації. Вивчали поліморфізм за генами капа-казеїну (k-Cn), бета-лактоглобуліну (β-LG), соматотропіну (GH), тиреоглобуліну (TG), гіпофізарно-специфічного фактора транскрипції (Pit-1), лептину (LEP) у корів (n = 113). ДНК-дослідження проведені у відділі генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН методом ПЛР-ПДРФ.

Результати досліджень та їх обговорення. Структуру популяції за досліджуваними генами представлено у таблиці 1. Частота алельного варіанта В гена LEP дуже низька, що пояснюється відсутністю генотипів LEP^{BB}, малою кількістю генотипів LEP^{AB} та LEP^{BC}. Слід відмітити високу частоту алельного варіанта А, що пояснюється великою кількістю генотипів LEP^{AA} та LEP^{AC}. Частота алельного варіанта Т гена TG дуже низька, що пояснюється малою кількістю генотипів TG^{TT}. Висока частота алельного варіанта С пояснюється великою кількістю генотипів TG^{CC}. Частота алельного варіанта В гена капа-казеїну низька через незначну кількість генотипів $k\text{-}Cn^{BB}$. Кількість генотипів $k\text{-}Cn^{AA}$ та $k\text{-}Cn^{AB}$ зумовлює високу частоту алеля А. За геном Pit-1 спостерігається досить висока частота обох альтернативних алелів А та В (0,66 та 0,34, відповідно). Слід відмітити низьку частоту гетерозигот за цим геном. За геном GH спостерігається дуже низька частота алельного варіанта V, що пояснюється відсутністю тварин з генотипом GH^{VV}. За геном BLG спостерігається доволі висока частота обох альтернативних алелів А та В (0,34 та 0,66, відповідно).

Таблиця 1 – **Розподіл частот генотипів та генів за генами k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у тварин української червоно-рябої молочної породи ДП ДГ «Христинівське»**

Ген	Частота генотипу		Частота алеля
LEP	AA – 0,59 AB – 0,06 AC – 0,28	BC – 0,05 BB – 0 CC – 0,02	A – 0,77 B – 0,06 C – 0,17
TG	CC – 0,78 CT – 0,2 TT – 0, 02		C – 0,88 T – 012
k – Cn	AA – 0,67 AB – 0,3 BB – 0,03		A – 0,82 B – 0,18
Pit-1	AA – 0,59 AB – 0,15 BB – 0,26		A – 0,66 B – 0,34
GH	LL – 0,83 LV – 0,17 VV – 0		L – 0,92 V – 0,08
BLG	AA – 0,07 AB – 0,54 BB – 0,39		A – 0,34 B – 0,66

Результати аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів за генами k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у ДП ДГ «Христинівське» представлено у таблиці 2. Слід відмітити достовірну різницю за надоєм у різних генотипів за геном k-Cn. В інших випадках достовірної різниці не встановлено, але виявлені тенденції враховано при встановленні бажаних полігенних генотипів для різних напрямів селекційної роботи.

Таким чином, виявлені особливості генетичної структури в стаді корів української червоно-рябої молочної породи, отримані дані щодо специфіки генетичної структури за розподілом генотипів та алельних варіантів генів k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у ДПДГ «Христинівське». На підставі результатів аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів пропонується бажаний комплексний генотип тварин української червоно-рябої молочної породи за досліджуваними генами. Для підвищення молочної продуктивності бажаними в стаді є генотипи – $к\text{-}Cn^{AA}TG^{CT}$ $\beta\text{-}LG^{AA}GH^{LL}LEP^{AB}Pit\text{-}1^{AA}$; для підвищення жирномолочності – $к\text{-}Cn^{AA}TG^{CC}\beta\text{-}LG^{AB}GH^{LV}LEP^{AC}Pit\text{-}1^{AA}$; для підвищення білковомолочності – $к\text{-}Cn^{AB}TG^{CC}\beta\text{-}LG^{AB}GH^{LL}LEP^{AA}Pit\text{-}1^{AB}$.

Таблиця 2 – **Показники молочної продуктивності корів різних генотипів у ДП ДГ «Христинівське»**

Генотип	Показник		
	надій, кг	жир, %	білок, %
k-Cn			
AA	4880±1446*	3,67±0,31	2,91±0,18
AB	3884±1434	3,61±0,42	2,93±0,15
BB	5639±516	3,46±0,33	2,69±0,0
TG			
CC	4397±1649	3,65±0,41	2,87±0,16
CT	4524±1612	3,57±0,41	2,84±0,20
TT	3668±0,0	3,47±0,35	2,68±0,0
Pit-1			
AA	5201±1208	3,65±0,27	2,92±0,17
AB	4907±918	3,58±0,33	2,94±0,20
BB	4935±864	3,64±0,26	2,92±0,14
GH			
LL	5119±1142	3,62±0,29	2,93±0,16
LV	4938±727	3,72±0,14	2,92±0,27
LEP			
AA	4122±1470	3,63±0,41	2,88±0,15
AB	5302±436	3,45±0,33	2,84±0,13
AC	4641±1728	3,71±0,45	2,86±0,21
BC	3945±1382	3,48±0,12	2,71±0,09
CC	9099±0,0	3,77±0,0	2,70±0,0
β-LG			
AA	5523±295	3,52±0,27	2,91±0,18
AB	5046±996	3,68 ±0,26	2,95±0,20
BB	5021±1301	3,62±0,29	2,90±0,17

Примітка: *– P<0,05.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Співпраця селекціонерів та генетиків створює перспективи для розвитку геномної селекції в Україні. Правильна оцінка у межах окремих стад та в цілому по популяціях сприяє удосконаленню методів добору та підбору, розробленню найбільш ефективних програм селекції.

Для вдосконалення існуючих методів селекції у вітчизняному молочному скотарстві, за прикладом країн з розвинутим тваринництвом слід використовувати генетичні маркери, проводити дослідження спрямовані на вивчення генетичної структури популяції української чорно-рябої молочної породи за локусами інших генів, асоційованих з господарськи корисними ознаками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Denicourt, D. Detection of bovine K-casein genomic variants by the polymerase chain reaction method / D. Denicourt, M. Sabour, A. McAlister // Animal Genetics. – 1990. – Vol. 21. – P. 215–216.

2. Schaar, J. Effect of genetic variants of kappa-casein and beta-lactoglobulin on cheese-making / J. Schaar, B. Hansson, H. Pettersson // J. Dairy Res. – 1985. – Vol. 52. – P. 429–437.

3. Kaminski, S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerize chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // Genetica Polonica. – 1993. – Vol. 34. – P. 65–72.

4. Зиновьева, Н.А. Использование молекулярно-генетической информации в животноводстве / Н.А. Зиновьева, Л.К. Эрнст // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных: материалы междунар. наук. конф. – СПб: ВНИИГРЖ, 2009. – Ч. 2. – С. 3–7.

5. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W.J. Barendse, R. Bunch, M. Thomas [et al.] // Austr. J. Exp. Agricult. – 2004. – Vol. 44. – P. 66.

REFERENCES

1. Denicourt, D. Detection of bovine K-casein genomic variants by the polymerase chain reaction method / D. Denicourt, M. Sabour, A. McAlister // Animal Genetics. – 1990. – Vol. 21. – P. 215–216.

2. Schaar, J. Effect of genetic variants of kappa-casein and beta-lactoglobulin on cheese-making / J. Schaar, B. Hansson, H. Pettersson // J. Dairy Res. – 1985. – Vol. 52. – P. 429–437.

3. Kaminski, S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerize chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // Genetica Polonica. – 1993. – Vol. 34. – P. 65–72.

4. Zinov'eva, N.A. Ispol'zovanie molekuljarno-geneticheskoj informacii v zhivotnovodstve / N.A. Zinov'eva, L.K. Jernst // Dostizhenija v genetike, selekcii i vosproizvodstve sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Achievement is in genetics, selection

and reproduction of agricultural animals]: materialy mezhdunar. nauk. konf. – SPb: VNIIGRZh, 2009. – Ch. 2. – S. 3–7. (in Russian).

5. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W.J. Barendse, R. Bunch, M. Thomas [et al.] // Austr. J. Exp. Agricult. – 2004. – Vol. 44. – P. 66.

Генетический мониторинг в стаде украинской красно-пестрой молочной породы по комплексу генов

К.В. Копылов, О.Д. Бирюкова, А.В. Березовский, Д.Н. Басовский

В стаде украинской красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота ДП ДГ «Христиновское» исследовано полиморфизм по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина, соматотропина, тиреоглобулина, гипофизарно-специфического фактора транскрипции, лептина. Изучено распределение частот по исследованным генам. Проведенный селекционно-генетический мониторинг позволил сформировать перспективные направления развития в стаде. Установлена достоверная разница по надою у разных генотипов за геном k-Cn. В иных случаях достоверной разницы не установлено, но существуют тенденции, которые позволили установить желательные полигенные генотипы.

Ключевые слова: генетический мониторинг, частота аллеля, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, соматотропин, лептин, тиреоглобулин.

Надійшла 28.04.2015

УДК 636.2.033/.082.2(1-13)

КРАМАРЕНКО О.С., аспірант
Науковий керівник **– ГИЛЬ М.І.,** д-р с.-г. наук
Миколаївський національний аграрний університет
KSSNAIL@mail.ru

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЗА ЛОКУСАМИ МІКРОСАТЕЛІТІВ ХУДОБИ ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

У роботі надано результати аналізу ступеня генетичної диференціації між різними підтипами корів південної м'ясної породи («санта-гертруда» та «зебу») на підставі поліморфізму локусів 12 мікросателітів (TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH3, ETH225 та BM1824). Встановлено, що за кількістю алелів (у т.ч. «унікальних») ці підтипи не відрізняються між собою. Серед досліджених тварин південної м'ясної породи в цілому спостерігається суттєва нестача гетерозигот. Оцінка індексу генетичної диференціації (Fst = 0,053 ± 0,013) свідчить про наявність значних генетичних відмінностей між ними за частотами алелів для більшості локусів. Ступінь генетичної унікальності (консолідації) для окремих підтипів складає біля 86 %.

Ключові слова: мікросателіти, поліморфізм, генетична диференціація, південна м'ясна порода.

Постановка проблеми. Південна м'ясна порода великої рогатої худоби (ВРХ) була створена в результаті поєднання генетичного матеріалу порід шортгорн, санта-гертруда, герефорд, шароле та кубинський зебу [1]. При цьому, аналіз генетичного різноманіття породи було проведено лише з використанням імуногенетичних маркерів та деяких структурних генів [1, 2]. В масиві тварин таврійського типу стада ДПДГ «Асканійське» (Каховський район, Херсонська область) виділяють два підтипи – низькокровний («санта-гертруда») та висококровний («зебу»). Але визначення ступеня генетичної диференціації між ними з використанням надваріабельних ділянок ДНК (мікросателітів) проведено ще не було.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мікросателіти – короткі тандемні олігонуклеотидні повтори завдовжки 1–8 пар нуклеотидів. Завдяки високому ступеню поліморфізму, кодомінантному типу успадкування, відомій локалізації в геномі вони дають змогу вирішувати широкий спектр теоретичних і практичних завдань у селекційній роботі, а також розробляти питання маркер-допоміжної селекції [3]. Наразі вони набувають все більшого застосування при вивченні рівня генетичної мінливості та генетичної диференціації різних порід свійських тварин: свиней [4, 5], коней [6, 7], великої рогатої худоби [8, 9] та ін.

Мета і завдання дослідження. Таким чином, основною метою дослідження було визначення ступеня генетичної диференціації між тваринами різних підтипів південної м'ясної породи. Завданнями дослідження було: на підставі 12 локусів мікросателітів визначити кількість алелів (у т.ч. «унікальних») у тварин різних підтипів; оцінити індекси фіксації С. Райта (*Fis, Fst, Fit*) як для різних локусів окремо, так і в цілому; провести аналіз молекулярної мінливості (AMOVA) та оцінити рівень генетичної диференціації (*Φst*) між різними підтипами;

© **О.С. Крамаренко, 2015**

на підставі Assignment-тесту визначити ступінь генетичної унікальності (консолідації) тварин різних підтипів.

Матеріал і методика дослідження. Біоматеріал для лабораторного дослідження (вушні вищипи) було відібрано від корів південної м'ясної породи (*n* = 192 голови) стада ДПДГ "Асканійське" НААН України (Каховський район Херсонської області). З них 100 голів належало до низькокровного підтипу ("санта-гертруда"), а 92 – до висококровного ("зебу").

Лабораторні дослідження було проведено в умовах лабораторії молекулярної генетики тварин Центру біотехнології та молекулярної діагностики тварин ВІТ ім. Л.К. Ернста (РФ).

Екстракцію ДНК проводили на колонках Nexttec (Nexttec Biotechnologie GmbH, Germany) згідно з рекомендаціями виробника і перхлоратним методом – за методиками ВІТ ім. Л.К. Ернста. Аналіз ДНК і постановку ПЛР проводили згідно з методичними розробками Центру біотехнології і молекулярної діагностики ВІТ [3].

У дослідженнях використовували наступні локуси мікросателітів: TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH3, ETH225, BM1824. Для їх аналізу виконували одну мультиплексну ПЛР, що дозволяла діагностувати поліморфізм всіх локусів одночасно.

Аналіз ампліфікованих фрагментів здійснювали за допомогою приладу для капілярного електрофорезу ABI 3130xl (Applied Biosystems, США). Для ідентифікації алелів мікросателітних локусів використовували програму GeneMapper ID v. 3.2.

Обробку даних капілярного електрофорезу проводили шляхом переведення довжин фрагментів у числове вираження на підставі порівняння їх рухливості зі стандартом ДНК.

Оскільки як для різних локусів, так і для різних підтипів було проаналізовано різну кількість особин, оцінку кількості алелів (та «унікальних» алелів) було проведено на підставі rarefaction-методу (для вибірки, що складається зі 100 випадково обраних особин) за допомогою програми HP-Rare [10].

Ступінь відмінностей між тваринами різних підтипів за частотами алелів 12 локусів мікросателів було розраховано з використанням критерію Хі-квадрат К. Пірсона із визначенням рівня значущості на підставі методу Монте-Карло. Всі розрахунки було проведено з використанням програми PAST [11].

Індекси фіксації (або F-статистики С. Райта), що дозволяють визначити ступінь генетичної диференціації, було розраховано на підставі методу, запропонованому у роботі [12] як для кожного локусу окремо, так і для всіх локусів у цілому з використанням програми FSTAT [13].

Аналіз молекулярної мінливості (AMOVA) із визначенням рівня значущості оцінки *Фst* на підставі permutation-методу (використано 999 перестановок) та Assignment-тест на підставі мультилокусних генотипів тварин було проведено за алгоритмом [14] з використанням програми GenAIEx [15].

Результати дослідження та їх обговорення. Кількість алелів (у перерахунку на 100 випадково обраних особин) значно варіює як для тварин різних підтипів, так і для різних локусів (табл. 1). Найвище алельне різноманіття відмічено для тварин низькокровного підтипу за локусом TGLA53 (11,68), а найнижче – для тварин висококровного підтипу за локусом TGLA126 (4,00).

Таблиця 1 – **Кількість алелів та "унікальних" алелів, розрахованих на підставі rarefaction-методу (*n* = 100) для 12 локусів мікросателітів корів південної м'ясної породи різних підтипів**

Локус	Підтип			
	низькокровний		висококровний	
	алелів	у т.ч. "унікальних"	алелів	у т.ч. "унікальних"
TGLA227	9,65	0,94	13,00	4,29
BM2113	7,50	1,09	8,58	2,17
TGLA53	11,68	1,90	10,96	1,18
ETH10	7,37	0,60	7,44	0,67
SPS115	7,22	1,09	6,43	0,30
TGLA122	7,94	0,00	8,54	0,61
INRA23	8,42	0,10	9,89	1,57
TGLA126	5,00	3,00	4,00	2,00
BM1818	7,87	1,01	7,41	0,55
ETH3	9,50	2,08	9,43	2,02
ETH225	10,00	2,00	11,00	3,00
BM1824	6,50	1,19	5,99	0,68
В цілому	8,22 ± 0,51	1,25 ± 0,25	8,56 ± 0,72	1,59 ± 0,34

В цілому, тварини різних підтипів вірогідно не відрізнялися за кількістю алелів – 8,22 та 8,56 алелів на локус, відповідно (непараметричний парний критерій Уїлкоксона: $p < 0,05$).

Кількість «унікальних» алелів була найвищою серед корів висококровного підтипу для локусу TGLA227 (4,29), а найнижчою – серед ровесниць іншої дослідної групи для локусу TGLA122 (0,00). У цілому, кількість «унікальних» алелів була дещо вищою серед тварин висококровного підтипу (1,59 та 1,25 «унікальних» алелів на локус, відповідно), але ця різниця не була вірогідною (непараметричний парний критерій Уїлкоксона: $p < 0,05$).

Незважаючи на однакову кількість (у т.ч. «унікальних») алелів, що була відмічена серед корів південної м'ясної породи різного походження, отримані оцінки критерію Хі-квадрат Пірсона дозволяють стверджувати про високовірогідні відмінності (для 11 локусів із 12 використаних в аналізі) стосовно їх розподілу за частотами (табл. 2).

Таблиця 2 – **Ступінь генетичної диференціації між підтипами південної м'ясної породи на підставі частот алелів за 12 локусами мікросателітів**

Локус	*df*	χ^2	*p*
TGLA227	14	40,14	< 0,001
BM2113	9	80,68	< 0,001
TGLA53	12	46,99	< 0,001
ETH10	8	35,27	< 0,001
SPS115	7	16,88	< 0,05
TGLA122	8	81,38	< 0,001
INRA23	9	73,59	< 0,001
TGLA126	6	8,44	*ns*
BM1818	8	101,17	< 0,001
ETH3	12	38,38	< 0,001
ETH225	12	33,66	< 0,001
BM1824	7	84,92	< 0,001

Примітка: *ns* – різниця не вірогідна.

Лише за локусом TGLA126 співвідношення частот окремих алелів було однаковим серед тварин низько- та висококровного підтипів. Але це може бути зумовлено невеликою кількістю особин, що було проаналізовано за цим локусом та, відповідно, низькими оцінками їх алельного різноманіття.

Середні значення індексів С. Райта (*Fis* та *Fit*) мають позитивний знак та вірогідно відхиляються від нуля, що свідчить про значний рівень інбредності тварин. Особливо, це стосується мікросателітних локусів ETH3, TGLA53 та ETH225 (табл. 3).

Таким чином, серед досліджених тварин південної м'ясної породи спостерігається значна нестача гетерозигот, що проявляється у вірогідних оцінках індексу фіксації.

Таблиця 3 – **Індекси С. Райта (за Weir, Cockerham, 1984) для 12 локусів мікросателітів корів південної м'ясної породи різних підтипів**

Локус	*f (=Fis)*	*Θ (=Fst)*	*F (=Fit)*
TGLA227	0,205	0,024	0,186
BM2113	0,057	0,102	-0,051
TGLA53	0,502	0,067	0,466
ETH10	0,018	0,027	-0,010
SPS115	0,037	0,008	0,029
TGLA122	0,068	0,086	-0,020
INRA23	0,059	0,053	0,007
TGLA126	-0,018	-0,020	0,002
BM1818	0,064	0,088	-0,027
ETH3	0,432	0,037	0,410
ETH225	0,771	0,015	0,767
BM1824	0,228	0,138	0,104
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	0,210 ± 0,075	0,053 ± 0,013	0,166 ± 0,082
95% CI*	[0,083; 0,358]	[0,030; 0,077]	[0,029; 0,326]

Примітка: 95% CI – 95% довірчий інтервал.

З іншого боку, тварини низько- та висококровного підтипів характеризуються незначним, але вірогідним рівнем генетичної диференціації (для 12 локусів в середньому: Fst = 0,053 ± 0,013). При цьому, найвищий вклад в цю генетичну диференціацію вносять локуси BM1818, BM2113 та BM1824.

Результати аналізу молекулярної мінливості (AMOVA) свідчать про те, що на 8,9 % генотипова мінливість тварин південної м'ясної породи зумовлена їх походженням (тобто, належністю до двох підтипів), а на 81,1 % – індивідуальними відмінностями між тваринами (табл. 4). Але незважаючи на таке низьке значення, генетична диференціація між тваринами південної м'ясної породи низько- та висококровного підтипів має високий рівень значущості ($p < 0,001$).

Таким чином, тварини різного походження значно відрізняються за своєю генетичною структурою.

Таблиця 4 – **Результати аналізу молекулярної мінливості (AMOVA) між різними підтипами корів південної м'ясної породи на підставі поліморфізму за 12 локусами мікросателітів**

Джерело мінливості	*SS*	*df*	*MS*	*E(MS)*	*Φst*	*p*
Між підтипами	110,411	1	110,411	1,041		
Всередині підтипів	2018,952	190	10,626	10,626	0,089	0,001
Загальна	2129,363	191	121,037	11,667		

На підставі емпіричного розподілу мультилокусних генотипів, результати Assignment-тесту свідчать про те, що в цілому точність прогнозу щодо віднесення певної тварини до низько- чи висококровного підтипу складає біля 86 % (табл. 5).

Таблиця 5 – **Результати Assignment-тесту між різними підтипами корів південної м'ясної породи на підставі поліморфізму за 12 локусами мікросателітів**

Фактично	Теоретично		Точність прогнозу
	низькокровний	висококровний	
Низькокровний	88	12	88,0 %
Висококровний	14	78	84,8 %

Це свідчить про достатньо високий рівень генетичної унікальності (та, відповідно, консолідованості) тварин, що належать до різних підтипів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі поліморфізму 12 локусів мікросателітів та ступеня генетичної диференціації між двома підтипами корів південної м'ясної породи встановлено, що за кількістю алелів (у т.ч. «унікальних») ці підтипи не відрізняються між собою. Індекс генетичної диференціації свідчить про наявність значних генетичних відмінностей між ними за частотами алелів для більшості локусів. Ступінь генетичної унікальності (консолідації) для окремих підтипів складає біля 86 %.

Перспективою подальших досліджень є вивчення ступенів генетичної диференціації за локусами мікросателітів, на підставі частот алелів для різних підтипів м'ясних порід.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. М'ясне скотарство в степовій зоні України / [Вдовиченко Ю.В. , Вороненко В.І. , Найдьонова В.О. та ін.]. – Нова Каховка: ПИЕЛ, 2012. – 307 с.

2. Копилова К.В. Особливості генетичної структури різних порід великої рогатої худоби за локусами кількісних ознак (QTL) / К.В. Копилова, К.В. Копилов, К.О. Арнаут // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. – 2009. – Вип. 138. – С. 239–246.

3. Зиновьева Н.А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 19–20.

4. Луговий С.І. Оцінка внутрішньопородної мінливості української м'ясної породи свиней за локусами мікросателітів ДНК / С.І. Луговий // Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2013. – Вип. 2 (72). – С. 109–114.

5. Луговий С.І. Оцінка внутрішньопородної мінливості свиней породи дюрок за локусами мікросателітів ДНК / С.І. Луговий // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – Вип. № 1. (35), т. 2. – С. 105–113.

6. Генотипування коней української верхової породи з використанням панелі SSR-маркерів / А.В. Шельов, В.Г. Спиридонов, М.Ф. Парій [та ін.] // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2009. – Т. 7. – С. 257–261.

7. Дзіцюк В. Мікросателітні ДНК-маркери у збереженні генетичного різноманіття коней / В. Дзіцюк, О. Мельник // Тваринництво України. – 2013. – № 12. – С. 7–10.

8. Мохначова Н.Б. Застосування мікросателітних маркерів для генотипування великої рогатої худоби / Н.Б. Мохначова // Розведення і генетика тварин. – 2008. – Вип. 42. – С. 198–203.

9. Зиновьева Н.А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н.А. Зиновьева, Н.И. Стрекозов, Л.А. Молофеева // Зоотехния. – 2009. – № 1. – С. 2–4.

10. Kalinowski S.T. HP-Rare: a computer program for performing rarefaction on measures of allelic diversity / S.T. Kalinowski // Molecular Ecology Notes. – 2005. – Vol. 5. – P. 187–189.

11. Hammer O. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis / O. Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan // Palaeontologia Electronica. – 2001. – Vol. 4. – P. 1–9.

12. Weir B.S. Estimating F-statistics for the analysis of population structure / B.S. Weir, C.C. Cockerham // Evolution. – 1984. – Vol. 38. – P. 1358–1370.

13. Goudet J. FSTAT (Version 1.2): A computer program to calculate F-statistics / J. Goudet // Journal of Heredity. – 1995. – Vol. 86. – P. 485–486.

14. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears / D. Paetkau, W. Calvert, I. Sterling [et al.] // Molecular Ecology. – 1995. – Vol. 4. – P. 347–354.

15. Peakall R. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update / R. Peakall, P.E. Smouse // Bioinformatics. – 2012. – Vol. 28. – P. 2537–2539.

REFERENCES

1. Vdovychenko, Yu.V., Voronenko, V.I., Nayd'onova, V.O., Omel'chenko L.O. (2012). M'yasne skotarstvo v stepoviy zoni Ukrayiny [Beef cattle in the steppe zone of Ukraine]. Nova Kakhovka: PYEL [in Ukranian]

2. Kopylova, K.V., Kopylov, K.V., Arnaut, K.O. (2009). Osoblyvosti henetychnoyi struktury riznykh porid velykoyi rohatoyi khudoby za lokusamy kil'kisnykh oznak (QTL) [Features of the genetic structure of different breeds of cattle based on quantitative traits loci (QTL)]. Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv ta pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 138, 239–246 [in Ukranian].

3. Zinov'eva, N.A., Gladyr, H.A. (2011). Geneticheskaya ekspertiza selskohozyaystvennyih zhivotnyih: primenenie test-sistem na osnove mikrosatellitov [Genetic examination of farm animals: the use of test systems based on microsatellites]. Dostizheniya nauki i tehniki APK – Advances in science and technology agriculture, 9, 19–20 [in Russian]

4. Luhovyy, S.I. (2013a). Otsinka vnutrishn'oporodnoyi minlyvosti ukrayins'koyi m'yasnoyi porody svyney za lokusamy mikrosatelitiv DNK [Assessment intrabreed variability of the Ukrainian Meat pig breed by microsatellite DNA loci]. Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho NAU. Seriya: Sil's'kohospodars'ki nauky – Scientific works of Vinnytsia NAU. Series: Agriculture, 2(72), 109–114 [in Ukranian].

5. Luhovyy, S.I. (2013b). Otsinka vnutrishn'oporodnoyi minlyvosti svyney porody dyurok za lokusamy mikrosatelitiv DNK [Assessment intrabreed variability of the Duroc pig breed by microsatellite DNA loci]. Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu – Journal of Zhytomyr National Agroecological University, 1(35), 105–113 [in Ukranian].

6. Shelyov, A.V., Spyrydonov, V.H., Pariy, M.F., Mel'nychuk, S.D. (2009). Henotypuvannya koney ukrayins'koyi verkhovoyi porody z vykorystannyam paneli SSR-markeriv [Genotyping of Ukrainian rider horse breed using panel of SSR-markers]. Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – The Bulletin of Vavilov Society of Geneticists and Breeders of Ukraine, 7, 257–261 [in Ukranian].

7. Dzitsyuk, V., Mel'nyk, O. (2013). Mikrosatelitni DNK-markery u zberezhenni henetychnoho riznomanittya koney [Microsatellites of DNA in the preservation of genetic diversity of horses]. Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of the Ukraine, 12, 7–10 [in Ukranian].

8. Mokhnachova, N.B. (2008). Zastosuvannya mikrosatelitnykh markeriv dlya henotypuvannya velykoyi rohatoyi khudoby [The use of microsatellite markers for genotyping of cattle]. Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics, 42, 198–203 [in Ukranian].

9. Zinov'eva, N.A., Strekozov, N.I., Molofeeva, L.A. (2009). Ocenka roli DNK-mikrosatellitov v geneticheskoj harakteristike populjacii cherno-pestrogo skota [Assessing the role of DNA microsatellites in the genetic characteristics of the populations of black and white cattle]. Zootechniya – Animal husbandry, 1, 2–4 [in Russian].

10. Kalinowski, S.T. (2005). HP-Rare: a computer program for performing rarefaction on measures of allelic diversity. Molecular Ecology Notes, 5, 187–189.

11. Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, 4, 1–9.

12. Weir, B.S., Cockerham, C.C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. Evolution, 38, 1358–1370.

13. Goudet, J. (1995). FSTAT (Version 1.2): A computer program to calculate F-statistics. Journal of Heredity, 86, 485–486.

14. Paetkau, D., Calvert, W., Stirling, I., Strobeck, C. (1995). Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. Molecular Ecology, 4, 347–354.

15. Peakall, R., Smouse, P.E. (2012). GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. Bioinformatics, 28, 2537–2539.

Анализ генетической дифференциации в отношении локусов микросателлитов скота южной мясной породы

А.С. Крамаренко

В работе предоставлены результаты анализа степени генетической дифференциации между разными подтипами коров южной мясной породы («санта-гертруда» и «зебу») на основании 12 локусов микросателлитов (TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH3, ETH225 и BM1824). Установлено, что по количеству аллелей (в т.ч. «уникальных») эти подтипы не отличаются между собой. Среди исследованных животных южной мясной породы в целом наблюдается существенный дефицит гетерозигот. Оценка индекса генетической дифференциации (Fst = 0,053 ± 0,013) свидетельствует о наличии значительных генетических различий между ними в отношении частот аллелей для большинства локусов. Степень генетической уникальности (консолидации) для отдельных подтипов составляет около 86 %.

Ключевые слова: микросателлиты, полиморфизм, генетическая дифференциация, южная мясная порода.

Надійшла 14.04.2015

УДК 636.22/.28.082.232.001.57

КУЗНЕЦОВ В.М., д-р с.-х. наук
ФГБНУ «Зональный НИИСХ Северо-Востока», Киров, Российская Федерация
vm-kuznetsov@mail.ru

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗНЫХ СЦЕНАРИЕВ СЕЛЕКЦИИ БЫКОВ ПО ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Моделировали отбор/браковку быков по пороговым признакам (частота абортов, мертворождений, сохранность до года) на основе фенотипических, BLUP-оценок и экономических критериев. Из простых индексов лучшим является «мультипликативный». Поэтапная селекция и «интегрированный коэффициент связи» уступают по эффективности на 11–17 %. Критерии на основе BLUP-оценок повышают эффективность селекции в 1,5–2 раза. «Мультипликативный» индекс по BLUP-оценкам близок по эффективности к экономическому индексу с весовыми коэффициентами для пре-, пери- и постнатальной сохранности 1:1,5:3. Манипулируя соотношением экономических весов признаков можно гармонизировать индекс для селекционной цели любого стада.

Ключевые слова: быки-производители, селекция, пороговые признаки, BLUP, экономический индекс, моделирование.

Постановка проблемы. Основная цель разведения сельскохозяйственных животных – производство высококачественной, конкурентоспособной продукции. Разведение животных должно приносить прибыль. В селекции молочного скота доминирующее значение имеют такие признаки как удой, жир, белок. Однако, чтобы разведение животных было прибыльным, необходимо учитывать все признаки, влияющие на экономику. В частности, кроме признаков молочной продуктивности селекционер в своей работе должен обращать внимание на признаки воспроизводства, жизнеспособности и здоровья животных. Молочное скотоводство может быть рентабельным лишь при условии достаточно высокой продуктивности и жизнеспособности, близких к норме показателей воспроизводства стада и хорошем состоянии здоровья животных.

Жизнеспособность популяции (породы) характеризуется комплексом показателей, определяющих её существование и развитие. В молочном скотоводстве к основным показателям жизнеспособности относят частоту абортов, мёртворождений и сохранности молодняка. От уровня этих показателей зависит эффективность воспроизводства популяции и интенсивность отбора ремонтных телок. Поэтому показатели жизнеспособности непосредственно и опосредованно влияют на генетико-экономическую эффективность разведения животных. С этой точки зрения важным вопросом является проведение имитационного моделирования разных сценариев браковки/отбора быков по признакам жизнеспособности.

Анализ последних исследований и публикаций. С биологической точки зрения признаки жизнеспособности – пороговые. Их популяционно-генетические характеристики в молочном скотоводстве изучены относительно слабо. Так, оценки коэффициентов наследуемости мёртворождений в популяции израильских голштинов в 1970-х годах были 1,3–3,6% [16], в 1980-х – 2,7–8,4 % [23]. В голштинской породе США оценки были 0,4–9 % [18,19], в Нидерландах – 0,3 % [21], в канадской популяции – 0,1–0,8 % [17], в британской популяции – 2–12 % [20]. В голштинской породе США оценки коэффициентов наследуемости перинатальной сохранности были 0,3–2,2 %, а генетический тренд перинатальной смертности за 10-летний период –0,01– –0,04 % в год [22]. Из немногочисленных российских работ заслуживают внимание исследования Б.П. Завертяева (в 1970–80-х годах сотрудник отдела популяционной генетики и использования ЭВМ в племенной работе ВНИИРГЖ, руководителем которого до 1988 года был профессор Н.З. Басовский) по изучению генетической изменчивости и племенной оценки животных по альтернативным (пороговым) признакам [3,4]. Следует отметить также публикации Д.В. Карликова по дисперсионному анализу наследуемости и селекции скота на устойчивость к заболеваниям [5,6]. А.С. Делян выявил «заметную разницу» по частоте абортов, мертворождений и отходу телят в потомстве 16 быков черно-пестрой и голштинской пород агропредприятия «Косино» Московской области [1]. В другой своей работе [2] он предложил использовать для отбора быков по жизнеспособности «интегрированный коэффициент связи». Им было исследовано влияние многочисленных факторов на сохранность телят в различные периоды онтогенеза. Однако из-за отсутствия многофакторного дисперсионного анализа данных работа имела описательный характер. Е.П. Карманова с

© **В.М. Кузнецов, 2015**

соавторами [7] исследовали генетическую изменчивость признаков плодовитости коров айрширской породы в ГПЗ «Сортавальский» (Карелия). Н.Н. Кочнев с помощью однофакторного дисперсионного анализа оценил коэффициент наследуемости сохранности телят в первые три месяца, который составил 8 % [8]. Он также рекомендовал использовать для отбора быков по жизнеспособности «интегрированный коэффициент связи» [9].

Ранее нами была изучена генетическая изменчивость признаков жизнеспособности в популяции молочного скота Кировской области [10,13], изучены возможности селекции по жизнеспособности [12], проведена BLUP-оценка быков [11,14] и исследована эффективность BLUP-селекции [15].

Целью исследований является проведение имитационного моделирования разных сценариев браковки/отбора быков по признакам жизнеспособности.

Материал и методика исследований. Использовали данные регистрации абортов, мертворождений и сохранности телят в 10 племенных хозяйствах АСК «Вяткаплем» Кировской области за 3-хлетний период. Всего было учтено 16452 записи по 75 производителям (минимум 50 регистраций на быка). Также были использованы BLUP-оценки быков, рассчитанные в предыдущих исследованиях.

Критерии селекции. Чтобы все признаки были схожими по смыслу и масштабу, частоту абортов и мертворождений, а также соответствующие BLUP-оценки племенной ценности (EBV) быков, трансформировали в показатели пре- и перинатальной *сохранности*. Так, частота абортов по i-му быку (Q_{A_i}, доли) была трансформирована в пренатальную сохранность: $P_{A_i} = 1 - Q_{A_i}$, а BLUP-оценка племенной ценности, EBV_{A_i} (%), в генетическую оценку пренатальной сохранности: $G_{A_i} = 1 - (\overline{Q}_A + 0{,}5EBV_{A_i}/100)$.

Аналогично были получены частоты перинатальной сохранности (живорожденных телят), $P_{M_i} = 1 - Q_{M_i}$ (где Q_{M_i} – частота мертворождений), и генетическая оценка перинатальной сохранности – $G_{M_i} = 1 - (\overline{Q}_M + 0{,}5EBV_{M_i}/100)$. Частоты и BLUP-оценки по сохранности телят до года также были трансформированы в постнатальную сохранность: $P_{C_i} = Q_{C_i}$ и $G_{C_i} = \overline{Q}_C + 0{,}5EBV_{C_i}/100$.

Фенотипические частоты и прогностические оценки генотипа быков по пре-, пери- и постнатальной сохранности были использованы для расчёта трёх типов *индексов сохранности*: фенотипических, генетических и экономических.

Фенотипические индексы. В их основе фактические частоты пре-, пери- и постнатальной сохранности по быку, или их ранги:

- «усредненный» или «аддитивный»

$$IP1_i = (P_{A_i} + P_{M_i} + P_{C_i})/3;$$

- «совмещенный» или «мультипликативный»

$$IP2_i = P_{A_i} \times P_{M_i} \times P_{C_i};$$

- «интегрированный коэффициент связи» [1, 9]

$$IPR_i = 1 - (RP_{A_i} + RP_{M_i} + RP_{C_i})/(3 \times 75);$$

где RP_{A_i}, RP_{M_i}, RP_{C_i} – ранги быка по P_{A_i}, P_{M_i}, P_{C_i}.

Генетические индексы. Расчёты аналогичны предыдущим, но вместо частот признаков используются BLUP-оценки быков по пре-, пери- и постнатальной сохранности (G_{ij}), или их ранги (RG_{ij}):

- «аддитивный»

$$IG1_i = (G_{A_i} + G_{M_i} + G_{C_i})/3;$$

- «мультипликативный»

$$IG2_i = G_{A_i} \times G_{M_i} \times G_{C_i};$$

- «интегрированный»

$$IGR_i = 1 - (RG_{A_i} + RG_{M_i} + RG_{C_i})/(3 \times 75);$$

где RG_{A_i}, RG_{M_i}, RG_{C_i} – ранги быка по G_{A_i}, G_{M_i}, G_{C_i}.

Экономический индекс. В общем виде:

$$I_i = v_A G_{Ai} + v_M G_{Mi} + v_C G_{Ci} = \sum_{j=1}^{3} v_j G_{ij},$$

где v_j – экономическая ценность j-го признака; может быть: (а) актуальной себестоимостью единицы продукции, или (б) доходом от реализации единицы продукции, или (в) прибылью, полученной от увеличения конкретного признака на 1 единицу, независимо от других признаков.

При колебании цен v_j может значительно меняться в течение года. Если браковка животных основывается на индексах, рассчитанных с использованием текущих v_j, и если v_j значительно меняются в течение времени, то тогда могут быть отобраны нежелательные родители. Более корректный подход – использовать ожидаемые значения для v_j, когда будущая генерация животных достигнет рыночной кондиции или продуктивного возраста. К сожалению, прогностическая оценка v_j даже на 2-3 года вперёд чрезвычайно проблематична.

Вопрос может быть в какой-то степени решён, если при конструировании селекционного индекса использовать *относительные экономические ценности* признаков, которые изменяются не так быстро, как текущие. Для этого необходимо придать *равную* экономическую ценность всем признакам, которые включаются в индекс. *Равноценный индекс*, имел вид:

$$I_i = (1)G_{Ai} + (1{,}04)G_{Mi} + (0{,}48)G_{Ci} \text{ или}$$

$$I_i = (0{,}40)G_{Ai} + (0{,}41)G_{Mi} + (0{,}19)G_{Ci}.$$

Данный индекс становится легко модифицируемым, если в него включить коэффициенты экономической важности (k_j):

$$I_i = k_A(0{,}40)G_{Ai} + k_M(0{,}41)G_{Mi} + k_C(0{,}19)G_{Ci},$$

где k_A, k_M и k_C – коэффициенты экономической важности пре-, пери- и постнатальной сохранности соответственно.

Манипулируя k_A, k_M и k_C, можно «гармонизировать» индекс для любой селекционной цели стада, популяции. Через стоимость новорожденного телёнка, C_T, индекс может быть выражен в денежных единицах:

$$IE_i = C_T[k_A(0{,}40)G_{Ai} + k_M(0{,}41)G_{Mi} + k_C(0{,}19)G_{Ci}].$$

В этом индексе невысокая оценка животного по одному из признаков компенсируется более лучшей оценкой по другим. Браковка/отбор осуществляется по взвешенным на экономические веса прогностическим оценкам генотипа быка по пре-, пери- и постнатальной сохранности. В денежной форме индекс показывает на вероятный дополнительный доход, который можно ожидать от одного плодотворного осеменения спермой i-го быка.

Рассмотренные выше критерии были вычислены для 75 производителей.

Сценарии браковки/отбора быков

По фенотипическим критериям (P_A, P_M, P_C):

- ☆ одноступенчатая браковка (30 худших из 75):
  - только по P_A, или
  - только по P_M, или
  - только по P_C.
- ☆ поэтапная браковка:

  I этап – 10 худших по P_A,

  II этап – 10 худших по P_M,

  III этап – 10 худших по P_C;
- ☆ браковка по фенотипическим индексам (30 худших из 75):

- IP1=(PA+PM+PC)/3, или
- IP2=PA×PM×PC, или
- IPR=1-(RPA+RPM+RPC)/(3×75).

По генетическим критериям (G_A, G_M, G_C):

☆ одноступенчатая браковка (30 худших из 75):
- только по G_A, или
- только по G_M, или
- только по G_C;

☆ поэтапная браковка:

I этап – 10 худших по G_A,

II этап – 10 худших по G_M,

III этап – 10 худших по G_C;

☆ браковка по генетическим индексам (30 худших из 75):
- IG1=(G_A+G_M+G_C)/3, или
- IG2= G_A×G_M×G_C, или
- IGR=1-(RG_A+RG_M+RG_C)/(3×75).

По экономическим критериям (30 худших из 75).

Варианты экономических индексов в зависимости от отношений коэффициентов экономической важности (k_A:k_M:k_C):

Индекс:	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7
(k_A:k_M:k_C):	1:1:1	1:1,5:2	1:1,5:3	1:2:3	1:2:4	1:2:5	1:2:6.

Для каждого сценария была рассчитана генетико-экономическая эффективность.

Генетическая эффективность оценивалась величиной генетического превосходства (=средней племенной ценности, $\overline{EBV}$) 45 отобранных быков по каждому признаку. При этом допускалось, что прогностические оценки племенной ценности быков, полученные методом BLUP, характеризовали их истинный генотип по рассматриваемым признакам.

Экономическая эффективность оценивалась величиной дополнительного дохода (ΔD), который можно было ожидать от одного плодотворного осеменения коровы спермой быка из *отобранной* группы, вследствие повышения выхода телят (C_T – стоимость новорожденного телёнка):

$$\Delta D = C_T(-w_A\overline{EBV}_A/100 - w_M\overline{EBV}_M/100 + w_C\overline{EBV}_C/100)/2.$$

Следует отметить, что дополнительный доход отражал только ту часть *генетического* улучшения жизнеспособности будущего потомства, которая обусловлена наследственными качествами самого быка.

Для расчета ΔD «фенотипических» и «генетических» сценариев селекции быков были использованы относительные экономические веса варианта IE3 экономического индекса: $w_A = 0{,}25$, $w_M = 0{,}39$ и $w_A = 0{,}36$.

Результаты исследований и их обсуждение.

«Фенотипическая» браковка

В таблице 1 представлены результаты браковки быков по фенотипическим значениям признаков (частотам). Браковка 30 животных, худших по частоте одного из трех признаков жизнеспособности, приводила к максимальному генетическому превосходству оставшихся быков по данному признаку и к негативному коррелированному сдвигу по другим (знак «+» по A и M указывает на увеличение абортов и мертворожденных). Исключение составила браковка по частоте мертворождений, когда у отобранных быков наблюдалось незначительное положительное генетическое превосходство по сохранности телят до года.

Экономическая эффективность при браковке быков только по частоте абортов была почти в три раза ниже, чем при таковой по частоте мертворождений или сохранности телят до года.

Таблица 1 – **Эффективность разных сценариев «фенотипической» браковки быков (30 из 75) по признакам жизнеспособности**

Критерий браковки	Формула расчета критерия (браковка)	$\overline{EBV}$ 45 быков,%			ΔD, руб.
		A	M	C	
Только по:					
P_A	P_A	**-0,67**	+0,01	-0,06	+1,24*
P_M	P_M	+0,07	**-0,50**	+0,41	+3,46*
P_C	P_C	+0,10	+0,05	**+1,26**	+3,58*
P_A►P_M►P_C^+	P_A, P_M, P_C (по 10 быков)	**-0,43**	**-0,36**	**+0,41**	**+3,91***
IP1	$(P_A+P_M+P_C)/3$	-0,17	-0,09	+1,02	+4,06*
IP2	$P_A \times P_M \times P_C$	-0,15	-0,06	+1,07	+4,03*
IPR	$1-(RP_A+RP_M+RP_C)/(3\times75)$	-0,18	-0,21	+0,70	+3,60*

Примечание. Здесь и далее: $^+$ – последовательная браковка; $\overline{EBV}$ – средняя племенная ценность отобранных быков; ΔD – дополнительный доход от одного плодотворного осеменения спермой быка из отобранной группы; A – аборты; M – мертворожденные; C – сохранность телят до года; * – рассчитано исходя из отношения экономических весов $w_A:w_M:w_C$ =0,25:0,39:0,36 (IE3).

Последовательная браковка (A►M►C по 10 худших быков) обеспечила почти равное генетическое превосходство по каждому из признаков. Однако оно было ниже максимально возможного: по частоте абортов на 36 %, мертворождений – на 28 % и сохранности телят до года – на 67 %. Экономическая эффективность последовательной браковки была в 2,8 раза выше браковки только по частоте абортов, на 22 % больше браковки только по частоте мертворождений, и на 3 % ниже браковки быков по частоте сохранности телят.

«Аддитивный» и «мультипликативный» индексы по своему воздействию на величину генетического превосходства по каждому из признаков не отличались. Бóльшее селекционное давление в этих индексах придавалось сохранности телят до года. Так, относительно поэтапной селекции генетическое превосходство отобранных быков в обоих случаях снизилось по частоте абортов на 63 %, а по частоте мертворождений – в 4 раза. В то же время по сохранности телят возросло в 2,5 раза. Оба индекса повышали дополнительный доход от одного плодотворного осеменения на 3,5%.

«Интегрированный коэффициент связи» (ИКС), предлагаемый Деляном и Кочневым, повышал генетическое превосходство быков по частоте абортов на 12 %, частоте мертворождений в 2,6 раза, но по сохранности телят до года снижал на 33 %. Экономическая эффективность ИКС была ниже, чем при использовании «аддитивного» или «мультипликативного» индексов на ≈10 %.

«Генетическая» браковка

При браковке быков по трансформированным BLUP-оценкам имели место схожие тенденции, но в целом эффективность была выше, чем при браковке по фенотипическим показателям. Так, генетическое превосходство быков, отобранных по BLUP-оценкам, было выше на 49 %, чем при браковке только по показателям частоты абортов, мертворождений – на 38 %, по сохранности молодняка – на 87 % (табл. 2). Следует отметить, что если при фенотипической браковке по частоте мертворождений имело место повышение частоты абортов, то при соответствующей браковке по BLUP-оценкам последняя существенно снижалась. Однако более эффективная селекция по BLUP-оценкам постнатальной сохранности приводила к заметному коррелированному повышению частоты абортов, что может указывать на наличие некой негативной генетической сопряжённости признаков.

Таблица 2 – **Эффективность разных сценариев «генетической» браковки быков (30 из 75) по признакам жизнеспособности**

Критерий браковки	Формула расчета критерия (браковка)	$\overline{EBV}$ 45 быков,%			ΔD, руб.
		A	M	C	
Только по:					
G_A	G_A	**-1,00**	-0,11	-0,56	+0,92*
G_M	G_M	-0,36	**-0,69**	+0,21	+4,62*
G_C	G_C	+0,36	-0,06	**+2,39**	+7,14*
G_A►G_M►G_C	G_A, G_M, G_C (по 10 быков)	**-0,46**	**-0,34**	**+1,37**	**+6,96***
IG1	$(G_A+G_M+G_C)/3$	-0,42	-0,29	+1,87	+8,25*
IG2	$G_A \times G_M \times G_C$	-0,38	-0,29	+1,91	+8,28*
IGR	$1-(RG_A+RG_M+RG_C)/(3\times75)$	-0,68	-0,53	+1,03	+7,23*

Если при поэтапной «фенотипической» браковке генетическое превосходство оставшихся 45 быков по каждому из трех признаков было почти равным, то при поэтапной браковке по BLUP-оценкам по сохранности молодняка оно было почти в 3 раза выше (по абсолютной величине), чем по частоте абортов и мертворождений (рис. 1).

Различия в эффективности «генетических» индексов были во многом схожими с различиями между «фенотипическими» индексами. В частности, «аддитивный» и «мультипликативный» индексы были по генетической эффективности равноценны. Их преимущество относительно ИКС по сохранности телят и экономической эффективности стало более весомым (см. рис. 1 и 2).

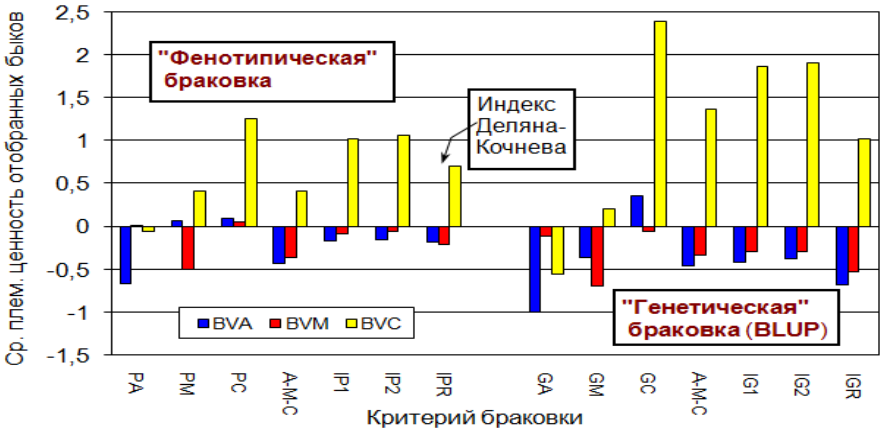


Рис. 1. **Эффективность разных критериев браковки быков (30 из 75) по фенотипу и BLUP-оценкам (А – аборты, М – мертворожденность, С – сохранность).**

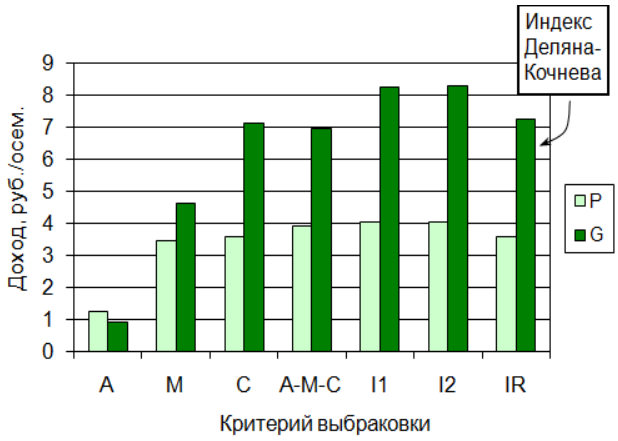


Рис. 2. **Экономическая эффективность фенотипической (P) и генетической (G) выбраковки быков по признакам жизнеспособности.**

«Экономическая» браковка

В таблице 3 представлены результаты браковки быков по экономическим индексам. Браковка по равноценному индексу (IE1) привела к максимальному генетическому превосходству быков по частоте абортов и мертворождений. Однако по сохранности молодняка до года и чистому доходу от одного плодотворного осеменения эффективность была минимальной.

Таблица 3 – **Эффективность разных сценариев «экономической» браковки быков (30 из 75) по признакам жизнеспособности**

Индекс	$k_A : k_M : k_C$	Формула расчёта индекса	$\overline{EBV}$ 45 быков,%			ΔD, руб.
			A	M	C	
IE1	1 : 1 : 1	0,40GA+0,41GM+0,19GC	-0,68	-0,44	+1,35	+7,09
IE2	1 : 1,5 : 2	0,28GA+0,44GM+0,28GC	-0,49	-0,35	+1,73	+7,79
IE3	1 : 1,5 : 3	0,25GA+0,39GM+0,36GC	-0,30	-0,30	+1,95	+8,94
IE4	1 : 2 : 3	0,22GA+0,46GM+0,32GC	-0,22	-0,32	+1,98	+8,26
IE5	1 : 2 : 4	0,20GA+0,42GM+0,38GC	-0,20	-0,31	+1,99	+9,26
IE6	1 : 2 : 5	0,18GA+0,38GM+0,44GC	+0,01	-0,18	+2,22	+10,46
IE7	1 : 2 : 6	0,17GA+0,35GM+0,48GC	+0,12	-0,10	+2,33	+11,33

Увеличение относительной значимости перинатальной сохранности (см. IE3 и IE4) привело как к позитивным (снижение частоты мертворождений и повышение сохранности телят до года), так и негативным (повышение частоты абортов, снижение экономической эффективности) последствиям.

Увеличение относительной значимости постнатальной сохранности с 3 до 4 (см. IE4 и IE5) не привело к значительным изменениям генетического превосходства отобранных быков по каждому из признаков, но экономическая эффективность индекса возросла на 12 % (см. рис. 3).

Увеличение относительной значимости постнатальной сохранности до 6 (IE7) повысило, относительно варианта IE3, генетическое превосходство быков по сохранности телят до года на 19,5 % и экономическую эффективность индекса на 26,7 %. Однако при этом эффективность отбора по частоте мертворождений снизилась на 33 %, а генетическая неполноценность отобранных быков по частоте абортов составила +0,12 % (вместо –0,30 %).

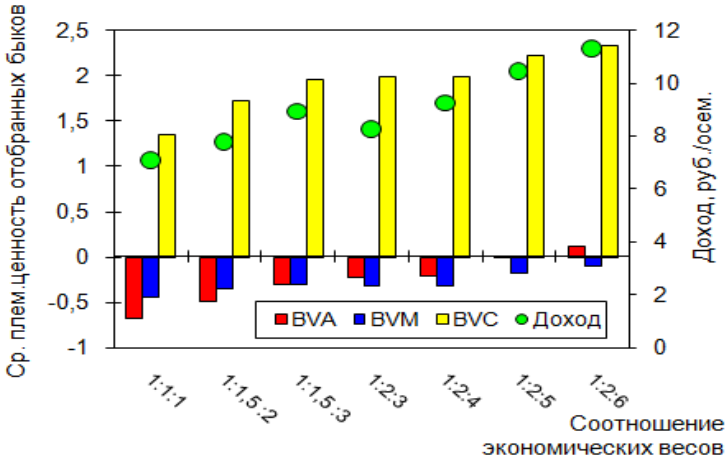


Рис. 3. **Эффективность отбора быков по экономическому индексу.**

Как нам представляется, для практической селекции «гармоничными» будут индексы с соотношением экономических весов 1:1,5:3 (IE3) или 1:2:4 (IE5). Последствия от использования этих индексов схожие. Их генетико-экономическая эффективность в сравнении с равноценным индексом (1:1:1) и лучшими критериями браковки/отбора на фенотипической и генетической основах показана на рис. 4. Можно видеть, что по эффективности к ним очень близок «мультипликативный» индекс на основе BLUP-оценок.

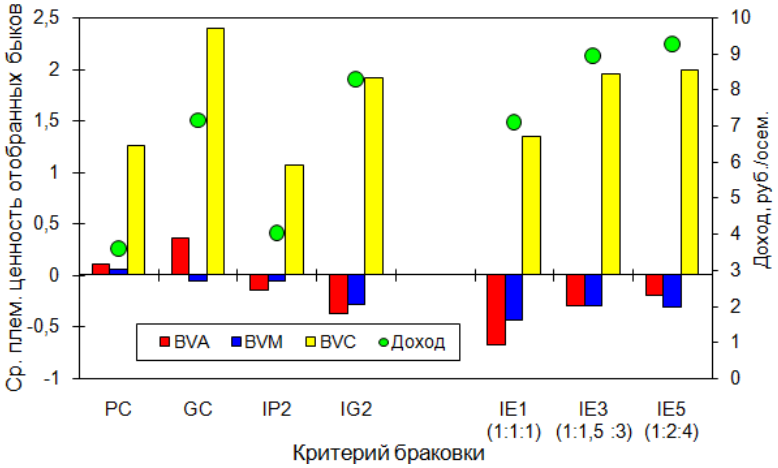


Рис. 4. **Эффективность лучших вариантов отбора быков по фенотипу, BLUP-оценкам и IE-индексам** (равноценный индекс, IE_1, для сравнения)**.**

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Селекция по одному признаку максимизирует генетическое превосходство быков по данному признаку, но минимизирует и даже приводит к негативным коррелированным сдвигам по другим признакам. Сохранность телят до года экономически более важный признак, чем частота абортов и мертворождений. Поэтому при необходимости селекции быков только по одному признаку жизнеспособности предпочтение следует отдавать постнатальной

сохранности телят. При селекции по трем признакам лучшим из простых индексов является «мультипликативный». Поэтапная селекция и «интегрированный коэффициент связи» уступают по экономической эффективности на 11–17 %. Генетико-экономическая эффективность «аддитивного» индекса очень близка к таковой «мультипликативного» индекса. При использовании простых индексов на основе BLUP-оценок можно ожидать повышение эффективности селекции быков в 1,5–2 раза. «Мультипликативный» генетический индекс не уступает по эффективности «гармоничному» экономическому индексу с соотношением коэффициентов экономической важности признаков k_A: k_M: k_C=1:1,5:3 (или 1:2:4). Относительно индекса с равными экономическими весами «гармоничный» индекс уступает по генетическому превосходству быков по частоте абортов и мертворождений на 56 и 32 %, но превосходит по сохранности телят до года на 44 % и экономической эффективности на 26 %. Основное преимущество экономического индекса – в его гибкости. Манипулируя коэффициентами экономической важности признаков, можно гармонизировать (или оптимизировать) индекс для селекционной цели любого стада.

Перспективой исследований является изучение влияния происхождения быков-производителей на жизнеспособность потомства с использованием имитационного моделирования разных сценариев браковки/отбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Делян А.С. Отход телят в потомстве отдельных быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород / А.С. Делян // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 2. – С. 75–78.

2. Делян А.С. Селекция молочного скота на сохранность телят и продуктивное долголетие коров: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук / А.С. Делян. – М., 2001. – 44 с.

3. Завертяев Б.П. Рекомендации по применению генетического анализа признаков с альтернативной изменчивостью / Б.П. Завертяев // Методические рекомендации по использованию селекционных индексов в племенной работе и анализу селекционно-генетических параметров признаков с альтернативной изменчивостью; под ред. Н.З. Басовского. – Л., 1978. – С. 100–119.

4. Завертяев Б.П. Повышение многоплодия в скотоводстве / Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат,1987. – 190 с.

5. Карликов Д.В. Определение методами дисперсионного и ковариациионного анализа наследуемости заболевания лейкозом / Д.В. Карликов // Бюл. ВИЖ. – 1976. – Вып. 48. – С. 13–16.

6. Карликов Д.В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям / Д.В. Карликов. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 191 с.

7. Карманова Е.П. Показатели плодовитости коров в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Европейского Севера / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, Е.Ю. Романова // Доклады Россельхозакадемии. – 1999. – № 4. – С. 34–36.

8. Кочнев Н.Н. Генетическое разнообразие быков-производителей по жизнеспособности потомства / Н.Н. Кочнев // Ученые записки Витебской ордена «знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 1999. – Т. 35, ч. 2. – С. 151–152.

9. Кочнев Н.Н. Селекционно-генетическая оценка генотипа быков-производителей по жизнеспособности потомства / Н.Н. Кочнев // Доклады Россельхозакадемии. – 2002. – № 2. – С. 45–47.

10. Кузнецов В.М. Компоненты фенотипической изменчивости показателей жизнеспособности / В.М. Кузнецов, А.В. Мелкишев // Перспективы развития животноводства в Северо-Западном регионе: материалы междунар. науч.-практ. конф. (1–2 ноября, 2002 г.). – Калининград, 2002. – С. 47–48.

11. Кузнецов В.М. BLUP-оценка быков по пороговым признакам / В.М. Кузнецов // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: материалы междунар. науч.-практ. конф. к 75-летию ВИЖ / Труды ВИЖ. – Дубровицы, 2004. – Вып. 62, т. 1. – С. 71–74.

12. Кузнецов В.М. Эффективность селекции молочного скота по признакам жизнеспособности / В.М. Кузнецов, Е.А. Маркова // Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения: материалы науч.-практ. конф. – Киров: Вятская ГСХА, 2004. – С. 119–122.

13. Кузнецов В.М. Наследуемость признаков жизнеспособности молочного скота Кировской области / В.М. Кузнецов, А.В. Мелкишев // Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения: материалы науч.-практ. конф. – Киров: Вятская ГСХА, 2004. – С. 132–135.

14. Кузнецов В.М. Возможность селекции и BLUP-оценка быков по жизнеспособности / В.М. Кузнецов // Вестник Россельхозакадемии. – 2008. – № 2. – С. 79–82.

15. Кузнецов В.М. BLUP-селекция быков по жизнеспособности / В.М. Кузнецов // Тезисы докладов V съезда ВОГиС. – М., 2009. – Ч. 1. – С. 85.

16. Bar-Anan R. Genetic and environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in israeli-friesian dairy herd / R. Bar-Anan, M. Soller, J.C. Bowman // Anim. Prod. – 1976. – Vol. 22, № 3. – P. 299–310.

17. Cue R.R. Correlations between calving ease and calf survival / R.R. Cue, J.F. Hayes // J. Dairy Sci. – 1985. – Vol. 68, № 4. – P. 958–962.

18. Martinez M.L. Age of dam and direct and maternal effects on calf livability / M.L. Martinez, A.E. Freeman, P.J. Berger // J. Dairy Sci. – 1983. – Vol. 66, № 8. – P. 1714–1720.

19. Martinez M.L. Genetic relationship between calf livability and calving difficulty of Holsteins / M.L. Martinez, A.E. Freeman, P.J. Berger // J. Dairy Sci. – 1983. – Vol. 66, № 7. – P. 1494–1502.

20. McGuirk B.J. The evaluation of holstein friesian sires for calving ease in the UK / B.J. McGuirk, I. Going, A.R. Gilmour. – Prague, Czech Republic, INTERBULL, 1995. – № 11. – 5 p.

21. Meijering A. Sire evaluation for calving traits by Best Linear Unbiased Prediction and nonlinear methodology / A. Meijering // Z. Tierzucht. Zuchtungsbiol. – 1985. – Vol. 102. – S. 95–105.

22. Genetic evaluation of holstein sires and maternal grandsires in the United States for perinatal survival / C.L. Meyer, P.J. Berger, J.K. Thompson, C.G. Sattler // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84, № 5. – P. 1246–1254.

23. Weller J.I. Genetic analysis of distocia and calf mortality in Israeli-Holsteins by threshold and linear models / J.I. Weller, I. Misztal, D. Gianola // J. Dairy Sci. – 1988. – Vol. 71, № 9. – P. 2491–2501.

REFERENCES

1. Deljan, A.S. (2000). Othod teljat v potomstve otdel'nyh bykov-proizvoditelej cherno-pestroj i golshtinskoj porod // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – № 2. – S. 75–78 [in Russian].

2. Deljan, A.S. (2001). Selekcija molochnogo skota na sohrannost' teljat i produktivnoe dolgoletie korov: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni d-ra s.-h. nauk. – M. – 44 s [in Russian].

3. Zavertjaev, B.P. (1978). Rekomendacii po primeneniju geneticheskogo analiza priznakov s al'ternativnoj izmenchivost'ju // Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniju se-lekcionnyh indeksov v plemennoj rabote i analizu selekcionno-geneticheskih parametrov priznakov s al'ternativnoj izmenchivost'ju; pod red. N.Z. Basovskogo. – L. – S. 100–119 [in Russian].

4. Zavertjaev, B.P. (1987). Povyshenie mnogoplodija v skotovodstve. – M.: Ros-sel'hozizdat. – 190 s [in Russian].

5. Karlikov, D.V. (1976). Opredelenie metodami dispersionnogo i kovariaciionnogo analiza nasleduemosti zabolevanija lejkozom // Bjul. – Vyp. 48. – S. 13–16 [in Russian].

6. Karlikov, D.V. (1984). Selekcija skota na ustojchivost' k zabolevanijam. – M.: Rossel'hozizdat. – 191 s [in Russian].

7. Karmanova, E.P., Bolgov, A.E., Romanova, E.Ju. (1999). Pokazateli plodovitosti korov v zavisimosti ot geneticheskih i paratipicheskih faktorov v uslovijah Evropejskogo Severa // Doklady Rossel'hozakademii. – № 4. – S. 34–36 [in Russian].

8. Kochnev, N.N. (1999). Geneticheskoe raznoobrazie bykov-proizvoditelej po zhiznesposob-nosti potomstva // Uchenye zapiski Vitebskoj ordena «znak Pocheta» gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny. – Vitebsk. – T. 35, ch. 2. – S. 151–152 [in Russian].

9. Kochnev, N.N. (2002). Selekcionno-geneticheskaja ocenka genotipa bykov-proizvoditelej po zhiznesposobnosti potomstva // Doklady Rossel'hozakademii. – № 2. – S. 45–47 [in Russian].

10. Kuznecov, V.M. & Melkishev, A.V. (2002). Komponenty fenotipicheskoj izmenchivosti pokazatelej zhiznesposobnosti // Perspektivy razvitija zhivotnovodstva v Severo-Zapadnom regione: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Kaliningrad. – S. 47–48 [in Russian].

11. Kuznecov, V.M. (2004). BLUP-ocenka bykov po porogovym priznakam // Proshloe, nastojashhee i budushhee zootehnicheskoj nauki: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. k 75-letiju VIZh / Trudy VIZh. – Dubrovicy. – Vyp. 62, t. 1. – S. 71–74 [in Russian].

12. Kuznecov, V.M. & Markova, E.A. (2004). Jeffektivnost' selekcii molochnogo skota po priznakam zhiznesposobnosti // Voprosy fiziologii, soderzhanija, kormoproizvodstva i kormlenija, selekcii s.-h. zhivotnyh, biologii pushnyh zverej i ptic, ohotovedenija: materialy nauch.-prakt. konf. – Kirov: Vjatskaja GSHA. – S. 119–122 [in Russian].

13. Kuznecov, V.M. & Melkishev, A.V. (2004). Nasleduemost' priznakov zhiznesposobnosti molochnogo skota Ki-rovskoj oblasti // Voprosy fiziologii, soderzhanija, kor-moproizvodstva i kormlenija, selekcii s.-h. zhivotnyh, biologii pushnyh zverej i ptic, ohotovedenija: materialy nauch.-prakt. konf. – Kirov: Vjatskaja GSHA. – S. 132–135[in Russian].

14. Kuznecov, V.M. (2008). Vozmozhnost' selekcii i BLUP-ocenka bykov po zhiznesposobnosti // Vestnik Rossel'hozakademii. – № 2. – S. 79–82 [in Russian].

15. Kuznecov, V.M. (2009). BLUP-selekcija bykov po zhiznesposobnosti // Tezisy dokladov V sjezda VOGiS. – M. – Ch. 1. – S. 85 [in Russian].

16. Bar-Anan, R., Soller, M., Bowman, J.C. (1976). Genetic and environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in israeli-friesian dairy herd // Anim. Prod. – Vol. 22, № 3. – P. 299–310 [in English].

17. Cue, R.R. & Hayes, J.F. (1985). Correlations between calving ease and calf survival // J. Dairy Sci. – Vol. 68, № 4. – P. 958–962 [in English].

18. Martinez, M.L., Freeman, A.E., Berger, P.J. (1983a). Age of dam and direct and maternal effects on calf livability // J. Dairy Sci. – Vol. 66, № 8. – P. 1714–1720 [in English].

19. Martinez, M.L., Freeman, A.E., Berger, P.J. (1983b). Genetic relationship between calf livability and calving difficulty of Holsteins // J. Dairy Sci. – Vol. 66, № 7. – P. 1494–1502 [in English].

20. McGuirk, B.J., Going, I., Gilmour, A.R. (1995). The evaluation of holstein friesian sires for calving ease in the UK. – Prague, Czech Republic, INTERBULL. – № 11. – 5 p [in English].

21. Meijering, A. (1985). Sire evaluation for calving traits by Best Linear Unbiased Prediction and nonlinear methodology // Z. Tierzucht. Zuchtungsbiol. – Vol. 102. – S. 95–105 [in English].

22. Meyer, C.L., Berger, P.J., Thompson, J.K., Sattler, C.G. (2001). Genetic evaluation of holstein sires and maternal grandsires in the United States for perinatal survival // J. Dairy Sci. – Vol. 84, № 5. – P. 1246–1254 [in English].

23. Weller, J.I., Misztal, I., Gianola D. (1988). Genetic analysis of distocia and calf mortality in Israeli-Holsteins by threshold and linear models // J. Dairy Sci. – Vol. 71, № 9. – P. 2491–2501 [in English].

Імітаційне моделювання різних сценаріїв селекції бугаїв за життєздатністю

В.М. Кузнєцов

Змодельовано відбір/вибракування бугаїв за пороговими ознаками (частота абортів, мертвонароджень, збереженість до року) на основі фенотипових, BLUP-оцінок і економічних критеріїв. З простих індексів найкращим є «мультиплікативний». Поетапна селекція та «інтегрований коефіцієнт зв'язку» поступаються за ефективністю на 11–17 %. Критерії на основі BLUP-оцінок підвищують ефективність селекції в 1,5–2 рази. «Мультиплікативний» індекс BLUP-оцінки близький за ефективністю до економічного індексу з ваговими коефіцієнтами для пре-, пери- та післянатальної збереженості 1:1,5:3. Маніпулюючи співвідношенням економічних ваг ознак можна гармонізувати індекс для селекційної мети будь-якого стада.

Ключові слова: бугаї-плідники, селекція, порогові ознаки, BLUP, економічний індекс, моделювання.

Надійшла 7.04.2015

УДК 636.4.082

ЛУГОВОЙ С.И., канд. с.-х. наук
Lugovoy79@mail.ru
ЛИХАЧ В.Я., канд. с.-х. наук
Lvy80@ mail.ru
Николаевский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ДВУХПОРОДНЫХ СВИНОМАТОК НА ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА

Проявление воспроизводительных качеств свиноматок зависит от многих факторов. В практической деятельности необходимо четко осознавать силу и направление воздействия каждого из таких факторов, что позволит контролировать процесс воспроизводства стада. Целью исследований было проведение анализа и изучение особенностей возрастной динамики показателей воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок (УМ × Л); (КБ × Л) и выявление более продуктивной материнской формы. Высокие показатели воспроизводительных качеств обеих сочетаний присущи животным до четвертого-пятого опороса. Свиноматки (УМ × Л) имели превосходство по основным показателям воспроизводительных качеств, а также сохраняли высокие показатели на более поздних возрастных периодах.

Ключевые слова: свиноматка, скрещивание, воспроизводительные качества, возрастная динамика, крупная белая порода, украинская мясная порода, порода ландрас.

Постановка проблемы. Одним из важных технологических приемов повышения эффективности производства продукции животноводства является обеспечение максимальной продолжительности хозяйственного использования животных.

По мнению большинства исследователей, как в нашей стране, так и за рубежом длительное использование животных на фермах служит одним из главных показателей высокой культуры хозяйствования. Продолжительность хозяйственного использования сельскохозяйственных животных зависит от ряда факторов. К ним относятся: биологическая продолжительность жизни, продолжительность периода, в течение которого животное сохраняет способность проявлять свои продуктивные качества; условия кормления и содержания животных; устойчивость к заболеваниям; индивидуальная наследственная обусловленность продуктивного долголетия и др. Поэтому изучение влияния возраста свиноматок на их воспроизводительные качества является актуальным вопросом.

Анализ последних исследований и публикаций. Важность проблемы более длительного использования высокопродуктивных животных подчеркивали основоположники отечественной зоотехнической науки М.Ф. Иванов, Е.Ф. Лискун, Е.А. Богданов [1]. Каждый в свое время, советовали зоотехникам: «Чтобы самые продуктивные матки и хряки использовались на племя как можно дольше и не попадали бы слишком рано под нож».

Интенсивная эксплуатация свиней в условиях круглогодичного безвыгульного содержания в закрытых помещениях оказалась эффективной только при условии комплектования ферм конституционно крепкими животными, с высокой естественной резистентностью и наследственно устойчивыми показателями. А это, в свою очередь, привело к необходимости использования более интенсивных традиционных и новых более эффективных приемов селекционной работы, обеспечивающие высокую продуктивность животных в течение длительного времени.

Итак, проявление воспроизводительных качеств свиноматок зависит от многих факторов. Поэтому, в практической деятельности необходимо четко осознавать силу и направление воздействия каждого из таких факторов, что позволит контролировать процесс воспроизводства стада и, тем самым, позволит получать максимально возможное количество продукции.

Целью и заданием исследований было проведение анализа и изучение особенностей возрастной динамики показателей воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок и выявление более продуктивной материнской формы.

Материал и методика исследований. Для исследований были использованы показатели воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок сочетаний: украинская мясная (УМ) × ландрас (Л) и крупная белая (КБ) × ландрас (Л). Исследования проводили в условиях племенного завода по разведению свиней украинской мясной породы и племенного репродуктора по разведению свиней крупной белой породы, на промышленной площадке, общества с ограниченной ответственностью

© **С.И. Луговой, В.Я. Лихач, 2015**

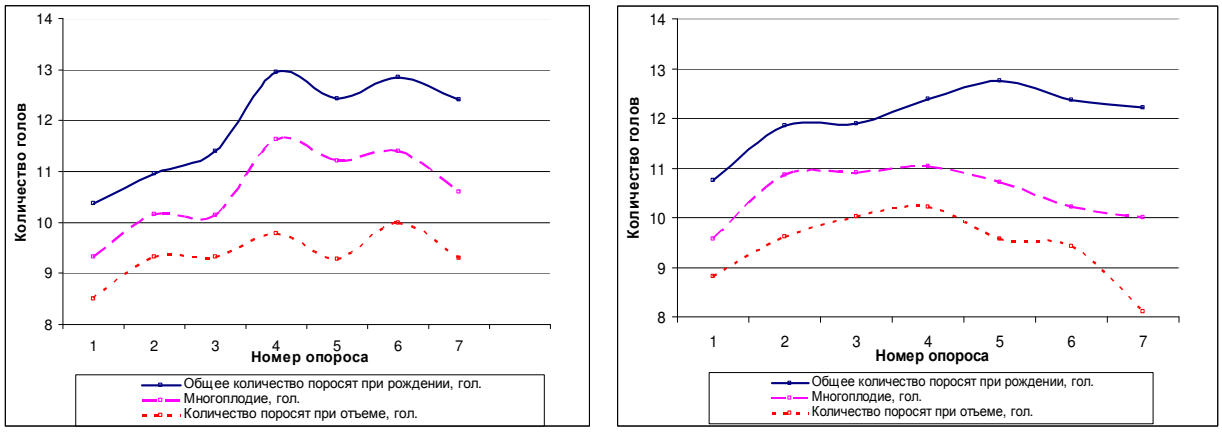
(ООО) «Таврийские свиньи» г. Скадовск Херсонской области. Оценку воспроизводительных качеств проводили по результатам семи последовательных опоросов.

Воспроизводительные качества свиноматок оценивали по следующим признакам: общее количество поросят при рождении, многоплодие, доля мертворожденных поросят, количество поросят при отъеме, масса одного поросенка при отъеме, сохранность поросят. Исследования выполняли по общепринятым зоотехническим методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Важным фактором, который необходимо учитывать в технологическом процессе производства свинины, является характер изменения уровня воспроизводительных качеств свиноматок с возрастом. Об этом свидетельствуют результаты исследований А. Барановой [2], В. Кононова [3], Г. Походни [4] и других.

В результате наших исследований установлено, что показатель «общее количество поросят при рождении» в свиноматок УМ × Л и КБ × Л был наибольшим на четвертом и пятом опоросах, соответственно (рис. 1, табл. 1, 2).

Наименьшим значением данного показателя характеризовались свиноматки при первом опоросе –10,38 и 10,75 голов, соответственно.



♀(УМ × Л) ♀(КБ × Л)

Рис. 1. **Возрастная динамика общего количества поросят при рождении, многоплодия и количества поросят при отъеме у двухпородных свиноматок.**

Касательно показателя «многоплодие», необходимо отметить, что у свиноматок обеих сочетаний наименьшее значение было зафиксировано при первом опоросе (9,32; 9,58 голов), а наибольшее – по результатам четвертого опороса (11,62; 11,04 голов, соответственно).

Таблица 1 – **Показатели воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок сочетания УМ × Л**, X±m

Показатель	Номер опороса						
	I (*n* = 79)	II (*n* = 55)	III (*n* = 44)	IV (*n* = 29)	V (*n* = 24)	VI (*n* = 13)	VII (*n* = 10)
Общее количество поросят при рождении, гол.	10,38 ±0,216	10,95 ±0,304	11,39 ±0,321	12,96 ±0,448	12,42 ±0,580	12,85 ±0,741	12,40 ±0,653
Многоплодие, гол.	9,32 ±0,235	10,16 ±0,273	10,14 ±0,312	11,62 ±0,366	11,20 ±0,423	11,39 ±0,828	10,60 ±0,561
Доля мертворожденных поросят, %	10,36 ±1,222	6,69 ±1,228	10,77 ±1,826	8,25 ±1,447	10,29 ±2,400	11,79 ±3,065	14,05 ±3,064
Количество поросят при отъеме в 30 дней, гол.	8,51 ±0,206	9,33 ±0,219	9,32 ±0,210	9,79 ±0,207	9,29 ±0,359	10,00 ±0,320	9,30 ±0,300
Масса одного поросенка при отъеме, кг	5,67 ±0,107	5,92 ±0,139	6,08 ±0,151	5,77 ±0,188	6,28 ±0,242	5,52 ±0,261	5,88 ±0,199
Сохранность поросят, %	95,32 ±3,350	93,62 ±2,213	95,33 ±3,514	86,30 ±2,850	94,06 ±3,009	92,74 ±6,609	87,74 ±5,864

Также необходимо отметить, что свиноматки сочетания (УМ × Л) на пятом и шестом опросе, имели достаточно высокие показатели многоплодия и не существенно уступали пиковому значению при четвертом опоросе в отличие от свиноматок (КБ × Л), у которых резко снизилось значение многоплодия.

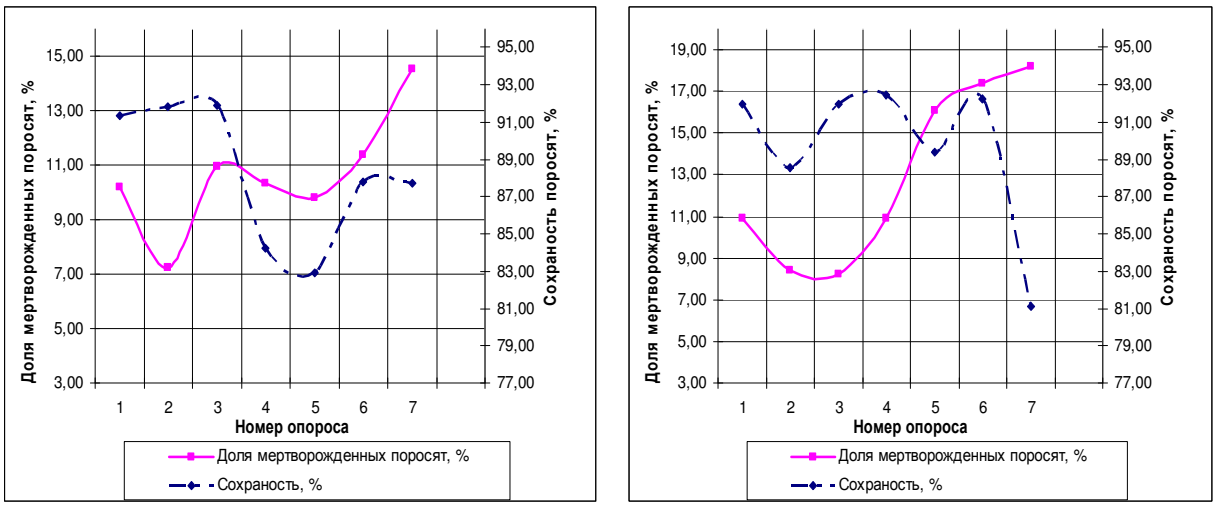
Таблица 2 – **Показатели воспроизводительных качеств двухпородных свиноматок сочетания КБ × Л,** X±m

Показатель	Номер опороса						
	I (*n* = 60)	II (*n* = 43)	III (*n* = 37)	IV (*n* = 28)	V (*n* = 21)	VI (*n* = 14)	VII (*n* = 9)
Общее количество поросят при рождении, гол.	10,75 ±0,298	11,86 ±0,377	11,89 ±0,357	12,39 ±0,464	12,76 ±0,487	12,36 ±0,589	12,22 ±0,662
Многоплодие, гол.	9,58 ±0,250	10,86 ±0,364	10,91 ±0,362	11,04 ±0,423	10,71 ±0,464	10,21 ±0,613	10,00 ±0,687
Доля мертворожденных поросят, %	9,63 ±1,657	7,46 ±1,889	8,16 ±1,277	10,49 ±1,689	15,93 ±2,027	16,66 ±4,538	18,08 ±4,579
Количество поросят при отъеме в 30 дней, гол.	8,81 ±0,220	9,62 ±0,218	10,03 ±0,199	10,21 ±0,259	9,57 ±0,235	9,42 ±0,402	8,11 ±0,539
Масса одного поросенка при отъеме, кг	5,63 ±0,126	5,62 ±0,117	5,94 ±0,167	5,61 ±0,191	5,95 ±0,224	5,77 ±0,210	6,30 ±0,225
Сохранность поросят, %	95,65 ±3,530	92,12 ±3,240	94,99 ±3,375	94,52 ±2,801	91,87 ±3,605	95,31 ±4,906	84,11 ±7,313

Если рассматривать динамику изменения значений признаков, характеризующих воспроизводительные качества двухпородных свиноматок обеих сочетаний, можно отметить следующие тенденции: показатели общего количества поросят при рождении, многоплодия, количества поросят при отъеме в 30-дневном возрасте имеют тенденцию к увеличению от первого опороса к шестому, при незначительных колебаниях, но в более старых животных (седьмой опорос) значения этих признаков резко снижаются (рис. 1).

Полученные результаты свидетельствуют о существенном увеличении доли мертворожденных поросят в гнездах по мере увеличения возраста свиноматок (рис. 2). Особенно значительное увеличение наблюдается после четвертого опороса у свиноматок сочетания КБ × Л, а у свиноматок сочетания УМ × Л увеличения данного показателя наблюдалось после пятого опороса.

Многими учеными изучались причины данного явления. Например, по мнению G. Vanroose с соавторами [5], около 30 % случаев мертворождений вызывают патогенные агенты. Другие же 70 % случаев мертворождений, связаны с другими факторами, основными из которых ученые называют возраст и состояние организма свиноматки, продолжительность опороса, размер гнезда и живую массу поросят [6, 7].



♀(УМ × Л) ♀(КБ × Л)

Рис. 2. **Возрастная динамика доли мертворожденных поросят и сохранности поросят в подсосный период двухпородных свиноматок.**

По данным H. Zaleski and R. Hacker [8], многие из этих параметров коррелируют между собой. Например, продолжительность опороса увеличивается с увеличением размера гнезда.

Таким образом, обнаруженное нами увеличение количества мертворожденных плодов с увеличением возраста свиноматок согласуется с литературными данными [9, 10]. Одной из основных причин данной тенденции мы склонны считать перинатальные удушения, которые возника-

ют вследствие пролонгации продолжительности процесса родов, обусловленного возрастным снижением мышечного тонуса матки.

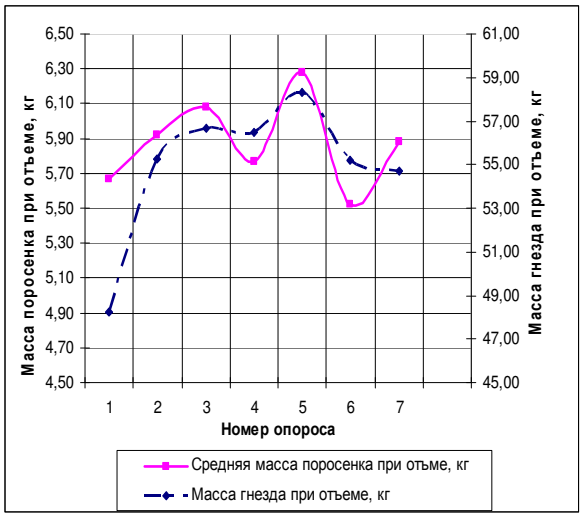
Тенденция к повышению частоты мертворождений при первом опоросе, по сравнению со вторым, также согласуется с результатами других исследователей [11, 12], и может быть связана с недостаточным размером родовых путей у молодых свинок [12].

Также, есть все основания предположить, что наряду с анатомическими и физиологическими факторами, одной из главных причин высокой мертворождаемости может также быть неполное или некачественное выполнение технологических и ветеринарных мероприятий при проведении опоросов.

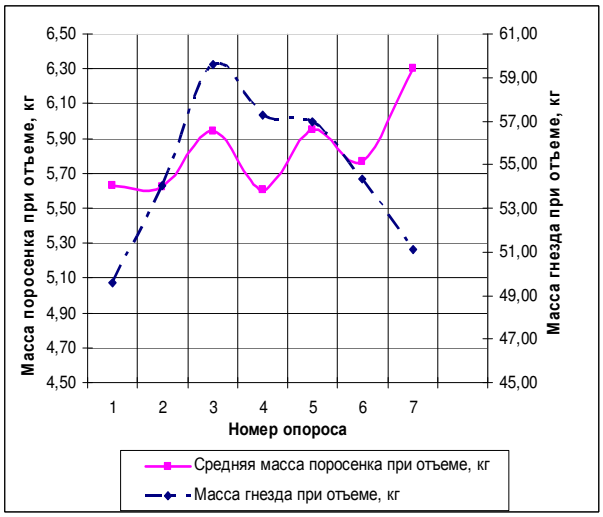
Как свидетельствуют результаты исследования Y. Le Cozler с соавторами [13], при полном контроле хода опороса доля гнезд без мертворожденных поросят составляет 65,7 %, а при отсутствии контроля со стороны человека – всего 45,6 %.

Оценки сохранности поросят-сосунов практически не проявляют никакой возрастной динамики и варьируют почти на одном уровне для животных разного возраста и разных породных сочетаний (рис. 2).

Возрастная динамика массы как одного поросенка при отъеме (рис. 3), так и массы всего гнезда при отъеме (рис. 3), имеет непостоянную тенденцию в разрезе номера опороса и породности свиноматок.



♀(УМ × Л)



♀(КБ × Л)

Рис. 3. **Возрастная динамика средней массы поросенка и гнезда в целом при отъеме у двухпородных свиноматок.**

Так, первого своего максимума данные показатели достигают у свиноматок обеих сочетаний при третьем опоросе, но затем снова снижаются на четвертом опоросе, и у более взрослых животных (пятый и седьмой опоросы) достигают второго максимума массы поросенка при отъеме.

Таким образом, высокие показатели воспроизводительных качеств свиноматок обеих сочетаний присущи животным до четвертого-пятого опороса. В дальнейшем общее количество поросят при рождении остается практически на постоянном уровне, однако растет доля мертворожденных поросят, обуславливая тем самым снижение показателя многоплодия. Кроме того, после четвертого опороса отмечено колебания показателя сохранности поросят в течение подсосного периода и массы как одного поросенка, так и гнезда в целом при отъеме. Очевидно, это связано с уровнем молочности свиноматок.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Воспроизводительные качества двухпородных свиноматок в условиях представленного хозяйства находятся на достаточно высоком уровне.

Высокие показатели воспроизводительных качеств свиноматок обеих сочетаний присущи животным до четвертого-пятого опороса. Таким образом, необходимо иметь наибольшее количество свиноматок такого возраста в стаде.

Сравнивая воспроизводительные качества свиноматок двух сочетаний, необходимо отметить превосходство животных с генотипом УМ × Л по основным показателям, а также их способность сохранять высокие показатели на более поздних возрастных периодах.

Перспективой исследований является влияние живого веса двухпородных свиноматок на их воспроизводительные качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов Е. А. Происхождение домашних животных / Е. А. Богданов. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 387 с.

2. Баранова Н. Сроки использования маток / Н. Баранова, М. Дунаева, Р. Митрофанов // Свиноводство. – 1995. – № 5. – С. 11.

3. Кононов В. Репродуктивный потенциал свиноматок / В. Кононов, Г. Улиханова // Свиноводство. – 1990. – № 4. – С. 12–14.

4. Походня Г. С. Теория и практика воспроизводства свиней / Г. С. Походня. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

5. Vanroose G. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions / G. Vanroose, A. de Kruif, A. Van Soom // Anim. Reprod. Sci. – 2000. – Vol. 60–61. – P. 131–143.

6. English P. R. Causes and prevention of piglet mortality / P. R. English, V. Morrison // Pig News Inf. – 1984. – Vol. 5. – P. 369–375.

7. Pejsak Z. Some pharmacological methods to reduce intrapartum death of piglets / Z. Pejsak // Pig News Inf. – 1984. – Vol. 5. – P. 35–37.

8. Zaleski H. M. Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine / H. M. Zaleski, R. R. Hacker // Can. Vet. J. – 1993. – Vol. 34. – P. 109–113.

9. Direct, maternal and nurse sow genetic effects on farrowing-, pre-weaning- and total piglet survival / E. F. Knol, B. J. Ducro, J. A. M. van Arendonk [et al.] // Livest. Prod. Sci. – 2002. – Vol. 73. – P. 153–164.

10. Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds / V. F. Borges, M. L. Bernardi, F. P. Bortolozzo [et al.] // Prev. Vet. Med. – 2005. – Vol. 70. – P. 165–176.

11. Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics / L. Canario, E. Cantoni, E. Le Bihan [et al.] // Journal of Animal Science. – 2006. – Vol. 84. – P. 3185–3196.

12. Cutler R. S. Preweaning mortality / R. S. Cutler, V. A. Fahry, E. M. Spicer // A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling [et al.] ed. Disease of Swine, 7th Ed. – Ames, IA.: Iowa State University Press, 1992. – P. 842–860.

13. Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows / Y. Le Cozler, C. Guyomarc'h, X. Pichodo [et al.] // Anim. Res. – 2002. – Vol. 51. – P. 261–268.

REFERENCES

1. Bogdanov E. A. Proishozhdenie domashnih zhivotnyh / E. A. Bogdanov. – M.: Sel'hozgiz, 1937. – 387 s.

2. Baranova N. Sroki ispol'zovanija matok / N. Baranova, M. Dunaeva, R. Mitrofanov // Svinovodstvo. – 1995. – Vol. 5. – S. 11.

3. Kononov V. Reproduktivnyj potencial svinomatok / V. Kononov, G. Ulihanova // Svinovodstvo. – 1990. – Vol. 4. – S. 12–14.

4. Pohodnja G. S. Teorija i praktika vosproizvodstva svinej / G. S. Pohodnja. – M.: Agropromizdat, 1990. – 271 s.

5. Vanroose G. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions / G. Vanroose, A. de Kruif, A. Van Soom // Anim. Reprod. Sci. – 2000. – Vol. 60–61. – P. 131–143.

6. English P. R. Causes and prevention of piglet mortality / P. R. English, V. Morrison // Pig News Inf. – 1984. – Vol. 5. – P. 369–375.

7. Pejsak Z. Some pharmacological methods to reduce intrapartum death of piglets / Z. Pejsak // Pig News Inf. – 1984. – Vol. 5. – P. 35–37.

8. Zaleski H. M. Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine / H. M. Zaleski, R. R. Hacker // Can. Vet. J. – 1993. – Vol. 34. – P. 109–113.

9. Direct, maternal and nurse sow genetic effects on farrowing-, pre-weaning- and total piglet survival / E. F. Knol, B. J. Ducro, J. A. M. van Arendonk [et al.] // Livest. Prod. Sci. – 2002. – Vol. 73. – P. 153–164.

10. Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds / V. F. Borges, M. L. Bernardi, F. P. Bortolozzo [et al.] // Prev. Vet. Med. –2005. – Vol. 70. – P. 165–176.

11. Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics / L. Canario, E. Cantoni, E. Le Bihan [et al.] // Journal of Animal Science. – 2006. – Vol. 84. – P. 3185–3196.

12. Cutler R. S. Preweaning mortality / R. S. Cutler, V. A. Fahry, E. M. Spicer // A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling [et al.] ed. Disease of Swine, 7th Ed. – Ames, IA.: Iowa State University Press, 1992. – P. 842–860.

13. Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows / Y. Le Cozler, C. Guyomarc'h, X. Pichodo [et al.] // Anim. Res. – 2002. – Vol. 51. – P. 261–268.

Вплив віку двопородних свиноматок на їх відтворювальні якості

С.І. Луговий, В.Я. Лихач

Прояв відтворювальних якостей свиноматок залежить від багатьох факторів. У практиці необхідно чітко усвідомлювати силу і напрям впливу кожного з таких факторів, що дозволить контролювати процес відтворення стада. Метою досліджень було проведення аналізу та вивчення особливостей вікової динаміки показників відтворювальних якостей двопородних свиноматок (УМ × Л) та (ВБ × Л) і виявлення більш продуктивної материнської форми. Високі показники відтворювальних якостей обох поєднань властиві тваринам до четвертого-п'ятого опоросу. Матки (УМ × Л) мали перевагу за основними показниками відтворювальних якостей, а також зберігали високі показники у більш пізніх вікових періодах.

Ключові слова: свиноматка, схрещування, відтворювальні якості, вікова динаміка, велика біла порода, українська м'ясна порода, порода ландрас.

Надійшла 22.04.2015

УДК 619:615.37:636.2.053

МАЛИНА В.В., канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОДУКТУ – МІЄЛОПЕПТИДІВ – У ТВАРИННИЦТВІ

Вплив технологічних стрес-факторів є причиною розвитку набутих імунодефіцитів у молодняку сільськогосподарських тварин. Розроблено біотехнологічний спосіб отримання екзогенного імуномодулятора, – препарату Мобес, діючою основою якого є низькомолекулярні пептиди, виділені із кісткового мозку тварин, та біологічно активні речовини. Дворазове введення препарату в дозі 0,01 мл/кг живої маси з інтервалом 12–14 днів сприяє активації еритро- та лімфопоезу, підвищує показники клітинних та гуморальних факторів резистентності, активує процеси метаболізму. Активація показників імунобіологічної реактивності позитивно відображалась на продуктивності тварин. Встановлено, що збереженість телят в контрольній і першій дослідній групах становила 90 %, а в другій – 100 %. Середньодобові прирости живої маси у молодняку першої дослідної групи були на 74,30 г (11,56 %), а у телят другої – на 44,54 г (6,9 %) вищими порівняно з контрольними аналогами.

Ключові слова: біотехнологія, стрес, імунодефіцити, резистентність, клітини, еритроцити, лейкоцити, імуномодулятори, активація, продуктивність, збереженість, телята.

Постановка проблеми. Ведення тваринництва в умовах промислових технологій супроводжується негативним впливом технологічних стрес-факторів на організм тварин, розвитком набутих імунодефіцитів, що негативно відображається на їх здоров'ї та продуктивності [1, 2, 3].

Підвищення імунобіологічної реактивності організму, опірності його до технологічних стрес-факторів з метою кращого використання тварин і одержання від них продукції є загальною біологічною проблемою [4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання нормалізації гомеостазу шляхом використання біологічно активних препаратів є актуальним, оскільки переважна більшість хронічних, соматичних та інфекційних хвороб у тварин супроводжуються вторинною імунологічною недостатністю. Стратегія розвитку превентивної терапії на сьогодні ґрунтується на розумінні того, що в переважній більшості будь-яка патологія є причиною, або наслідком імунологічних порушень. Ця обставина стала передумовою до використання імунокорегуючих засобів, оскільки імунокорекція (імуномодуляція) передбачає використання фармакологічних засобів для зміни функціональної активності імунної системи. Вони можуть збільшувати (імуностимуляція), або знижувати (імуносупресія) рівень імунної відповіді [6, 7].

Серед речовин, які мають здатність корегувати імунну систему, провідне місце займають імуностимулювальні препарати отримані біотехнологічними способами, а саме: імуноактивні компоненти бактеріальних клітин, тимічні пептиди і гормони, кістковомозкові регулятори імунної системи (мієлопептиди та їх аналоги), поліелектроліти, цитокіни тощо [8].

Співробітниками Проблемної лабораторії імунології сільськогосподарських тварин Білоцерківського національного аграрного університету розроблена біотехнологія отримання екзогенного імуномодулятора тваринного походження, препарату Мобес (ТУ У 24.4.20573778–006:2007), діючою основою якого є низькомолекулярні пептиди, виділені із кісткового мозку тварин та біологічно активні речовини, які здатні нормалізувати функціональну активність клітинного і гуморального імунітету тварин.

Проте, невивченим є питання дослідження впливу цього препарату на показники еритро- та лімфопоезу, Т- і В-системи імунітету, показники неспецифічної резистентності та продуктивності телят.

Мета і завдання дослідження – теоретично обґрунтувати застосування препарату Мобес у тваринництві, провести експериментальні дослідження зі встановлення його впливу на еритро- та лімфопоез, неспецифічну резистентність та продуктивність молодняку великої рогатої худоби.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в умовах Проблемної лабораторії імунології сільськогосподарських тварин при кафедрі гігієни тварин та основ санітарії

© **В.В. Малина, 2015**

Білоцерківського НАУ і в ТОВ ФГ «Велика Бугаївка» Київської області. Об'єктом досліджень були показники клітинних і гуморальних факторів резистентності молодняку великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. Для проведення експериментальних досліджень за принципом аналогів були сформовані 3 групи тварин: контрольна та 2 дослідні, по 10 голів у кожній. Згідно з розробленою схемою, телятам в першій дослідній групі на 1–3 добу після народження, підшкірно в середній третині шиї дворазово з інтервалом 14 діб вводили імуномодулювальний препарат КАФІ (ТУ У 24.4–20573778–003:2007) в дозі 0,015 мл/кг живої маси тварин (оптимальна доза). Даний препарат використовували як прототип до препарату Мобес. Молодняку в другій дослідній групі вводили Мобес в дозі 0,01 мл/кг живої маси (оптимальна доза), а тваринам в контрольній групі, – ізотонічний розчин NaCl аналогічно. Кров для досліджень відбирали із яремної вени, вранці до годівлі, дотримуючись правил асептики та антисептики, до введення препаратів, на 30 та 60 добу досліджень.

Загальну кількість еритроцитів, лейкоцитів, вміст Т- і В-лімфоцитів, лізоцимну, бактерицидну активність сироватки крові, фагоцитарну активність нейтрофілів, фагоцитарний індекс, титр неспецифічних антитіл визначали за методиками, викладеними в літературі (Чумаченко В.Ю., 1992) [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що кількість еритроцитів у крові телят контрольної групи протягом всього періоду досліджень була дещо нижчою від фізіологічних показників для даного вікового періоду і знаходилась в межах 5,21±0,12 Т/л; 6,16±0,22 та 7,24±0,16 Т/л. Вміст гемоглобіну в еритроцитах крові контрольних тварин протягом досліджуваного періоду збільшувався від 88,41±2,52 до 102,41±6,18 Г/л. Зростання проходило відповідно до вікових періодів, але в цілому за весь час досліджень цей показник знаходився в нижніх межах фізіологічної норми.

На 30 добу і до кінця досліджень спостерігали вірогідне зростання кількості еритроцитів у крові дослідних тварин. Оптимальні показники відмічали у телят 2 дослідної групи після повторного введення препарату Мобес: 6,12±0,22 у контрольній та 8,92±0,36 Т/л (Р≤0,001) у дослідній групах.

Вміст гемоглобіну в еритроцитах крові контрольних тварин в цей період становив 96,82±4,16 Г/л, в першій дослідній – 102,14±4,22 (Р≤0,05) Г/л, а в другій – 111,44±6,74 (Р≤0,001) Г/л. Тенденція до збільшення показника спостерігалась до кінця досліджень.

Вміст лейкоцитів у крові контрольних телят протягом всього періоду досліджень знаходився в межах від 5,21±0,64 до 9,14±1,16 Г/л.

Відмічали тенденцію до зростання вмісту лейкоцитів у периферійній крові дослідних тварин, яка проходила у фізіологічних межах для даних вікових періодів і зберігалась до кінця досліджень. У 2-місячному віці вміст лейкоцитів у крові дослідних тварин був на 7,6 та 13,3 % вищим порівняно з контрольним аналогом.

Важливим критерієм характеристики функціонування клітинних факторів неспецифічної резистентності організму тварин є стан Т- і В-систем імунітету. Через 14 днів після повторного введення препаратів відмічали тенденцію до зростання як абсолютного, так і процентного вмісту Т-лімфоцитів у молодняку першої дослідної групи, де вводили препарат КАФІ, а саме: абсолютний вміст цих клітин зріс на 0,38 Г/л, а процентний вміст – 1,32 %. В другій дослідній групі, де вводили препарат Мобес, відмічали вірогідне збільшення як абсолютного, так і процентного вмісту В-лімфоцитів відповідно на 1,06 Г/л та 7,5 %. У 2-місячному віці тварин ця закономірність зберігалась.

При аналізі показників неспецифічної резистентності встановлено вірогідне зростання показників як клітинних, так і гуморальних факторів захисту на 30 добу після введення препаратів. БАСК в контрольній групі становила 37,72±2,14 %, в 1 і 2 дослідних групах відповідно 54,42±2,34 та 58,64±2,32 % (Р≤0,001). Показники ЛАСК зростали на 6,8 (Р≤0,05) – 29,0 (Р≤0,001) % , а фагоцитарної активності нейтрофілів на 29,1–36,1 (Р≤0,01).

ІФ зростав в 1,3–1,9 разів, а АФ на 8,5–44,3 (Р≤0,05) %. Титр неспецифічних антитіл у сироватці крові контрольних тварин становив 1:4 та 1:6, а у дослідних тварин зростав до 1:6 та 1:8, відповідно.

Активація показників імунобіологічної реактивності позитивно відображалась на продуктивності тварин, що показано в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Результати досліджень впливу імуностимулювальних препаратів на збереженість та продуктивність телят,** (M±m), (n=30)

№ з/п	Показник	Одиниці вимір.	Група тварин		
			контрольна	I –дослідна, (КАФІ)	II-дослідна, (Мобес)
1	Кількість тварин: а) початок досліду б) кінець досліду	 гол. гол.	 10 9	 10 9	 10 10
2	Збереженість	%	90	90	100
3	Жива маса однієї голови: а) початок досліду б) кінець досліду	 кг кг	 29,14±1,18 67,67±2,34	 28,96±1,42 71,95±2,14**	 29,56±1,63 70,76±2,38**
4	Жива маса групи тварин: а) початок досліду б) кінець досліду	 кг кг	 291,40±1,16 609,03±8,92	 289,60±1,24 647,55±7,48	 295,60±1,42 707,60±8,06
5	Абсолютний приріст живої маси 1 голови за період досліду	кг	38,53±1,24	42,99±1,76**	41,20±1,85**
6	Середньодобовий приріст живої маси за період досліду	г	642,18±14,36	716,48±12,36	686,72±16,28
7	Збільшення середньодобового приросту живої маси однієї голови:	г %	- -	74,30 11,56	44,54 6,9
8	Додатковий приріст живої маси 1 голови за період досліду	кг	-	4,46±0,12	2,67±0,36

Примітка: * - P≤0,05; ** - P≤0,01; *** - P≤0,001, до контрольної групи.

Отримані результати свідчать про те, що збереженість телят в контрольній і першій дослідній групах становила 90 %, а в другій дослідній – 100 %. Середньодобові прирости живої маси у молодняку першої дослідної групи були на 74,30 г (11,56 %), а у телят другої дослідної групи на 44,54 г (6,9 %) вищими порівняно з контрольними аналогами.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Вплив технологічних стрес-факторів призводить до пригнічення показників природної резистентності організму тварин, розвитку набутого імунодефіциту, що безперечно позначається на збереженості та продуктивності молодняку великої рогатої худоби.

2. Результати проведених досліджень були основою для теоретичного обґрунтування та практичного використання препарату Мобес у скотарстві.

3. Впровадження результатів досліджень у виробництво дозволить знизити негативну дію стрес-факторів на організм тварин, нормалізувати гомеостаз, активувати метаболізм.

4. Збереженість телят в контрольній і першій дослідній групах становила 90 %, а в другій дослідній – 100 %. Середньодобові прирости живої маси у молодняку першої дослідної групи були на 74,30 г (11,56 %), а у телят другої дослідної – на 44,54 г (6,9 %) вищими порівняно з контрольними аналогами.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка способів комплексного застосування імуностимулювальних та пробіотичних препаратів з метою профілактики хвороб телят раннього постнатального періоду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bohn R. Teaching Animal Welfare in Federal Republic of Germany / R. Bohn // Instruction Sosiety for Animal Hygien. – Newsletter, 2000. – № 5. – P. 2–5; № 6. – P. 3–8.

2. Vitamin E / P.M. Brenley, I. Elmadfa, A. Kofotos [et al]. // Sci Food Adric. – 2000. – Vol. 80. – P. 913–938.

3. Вторичные иммунодефициты у телят и способы их коррекции / П.Н. Сисягин, Г.Р. Реджепова, З.Я. Косорлукова [и др.] // Научные основы профилактики и лечения инф., инваз. и незараз. болезней с.-х. животных. – Н. Новгород, 2004. – С. 161–166.

4. Zow vitamin E in diet reduses resistonce of dithead seabream guveniles Fish shellfish / D. Monter, Z. Fort, Z. Rabana [et al.] // Immynol. – 2001. – Vol. 11, № 6. – P. 473–490.

5. Kolacz R. Higiena I dobrostan zwierat gospodarckich / R. Kolacz, Z. Dobrzanski. – WAR: Wroclaw, 2006. – 537 s.

6. Иммунный статус, принципы его оценки и коррекции иммунных нарушений / [Передерий В.Г., Земсков А.М., Бычкова Н.Г., Земсков В.М.]. – К., 1995. – 210 с.

7. Kolacz R. Wymogi dobostanu w chowie drobiu / R. Kolacz, Z. Dobrzanski // Higiena i dobrostan zwierat gospodarckich. – AWR: Wroclaw, 2006. – S. 156–169.

8. Чумаченко В.Ю. Хвороби імунної системи у тварин. Імунітет. Механізми та фактори, що зумовлюють його стан / В.Ю. Чумаченко, В.В. Чумаченко // Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 10. – С. 19–21.

9. Чумаченко В.Е. Методические рекомендации по определению естественной резистентности у сельскохозяйственных животных для ветеринарных специалистов / В.Е. Чумаченко. – К., 1992. – 86 с.

REFERENCES

1. Bohn R. Teaching Animal Welfare in Federal Republic of Germany / R. Bohn // Instruction Sosiety for Animal Hygien. – Newsletter, 2000. – № 5. – P. 2–5; № 6. – P. 3–8.
2. Vitamin E / P.M. Brenley, I. Elmadfa, A. Kofotos [et al]. // Sci Food Adric. – 2000. – Vol. 80. – P. 913–938.
3. Vtorichnye immunodeficity u telyat i sposoby ix korrekcii / P.N. Sisyagin, G.R. Redzhepova, Z.Ya. Kosorlukova [i dr.] // Nauchnye osnovy profilaktiki i lecheniya inf., invaz. i nezaraz. boleznej s.-x. zhivotnyx. – N. Novgorod, 2004. – S. 161–166.
4. Zow vitamin E in diet reduses resistonce of dithead seabream guveniles Fish shellfish / D. Monter, Z. Fort, Z. Rabana [et al.] // Immynol. – 2001. – Vol. 11, № 6. – P. 473–490.
5. Kolacz R. Higiena I dobrostan zwierat gospodarckich / R. Kolacz, Z. Dobrzanski. – WAR: Wroclaw, 2006. – 537 s.
6. Immunnyj status, principy ego ocenki i korrekcii immunnyx narushenij / [Perederij V.G., Zemskov A.M., Bychkova N.G., Zemskov V.M.]. – K., 1995. – 210 s.
7. Kolacz R. Wymogi dobostanu w chowie drobiu / R. Kolacz, Z. Dobrzanski // Higiena i dobrostan zwierat gospodarckich. – AWR: Wroclaw, 2006. – S. 156–169.
8. Chumachenko V.Yu. Xvorobi imunnoї sistemi u tvarin. Imunitet. Mexanizmi ta faktori, shho zumovlyuyut jogo stan / V.Yu. Chumachenko, V.V. Chumachenko // Veterinarna medicina Ukraïni. – 2008. – № 10. – S. 19–21.
9. Chumachenko V.E. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu estestvennoj rezistentnosti u selskoxozyajstvennyx zhivotnyx dlya veterinarnyx specialistov / V.E. Chumachenko. – K., 1992. – 86 s.

Теоретические и практические аспекты использования биотехнологического продукта – миелопептидов – у животноводстве

В.В. Малина

Влияние технологических стресс-факторов сопровождается развитием вторичных иммунодефицитов у молодняка сельскохозяйственных животных при их выращивании в условиях промышленных технологий. Разработана биотехнология получения экзогенного иммуномодулятора животного происхождения – препарата Мобес, действующим началом которого являются низкомолекулярные пептиды, выделенные из костного мозга животных и биологически активные вещества. Двукратное введение препарата в дозе 0,01 мл/кг живой массы с интервалом 12–14 дней способствует активации эритро- и лимфопоеза, повышает показатели клеточных и гуморальных факторов резистентности, активирует процессы метаболизма. Активация показателей иммунобиологической реактивности положительно сказывалась на продуктивности животных. Установлено, что сохранность телят в контрольной и первой опытной группах становила 90 %, а во второй – 100 %. Среднесуточные приросты живой массы у молодняка первой опытной группы были на 74,30 г (11,56 %), а у телят второй опытной группы на 44,54 г (6,9 %) высшими по сравнению с контрольными аналогами.

Ключевые слова: биотехнология, стресс, иммунодефициты, резистентность, клетки, эритроциты, лейкоциты, иммуномодуляторы, активация, продуктивность, сохранность, телята.

Надійшла 6.04.2015

УДК 636.1.082:575

МЕЛЬНИК О.В., канд. с.-г. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
oksa.pion@gmail.com

СПАДКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ КОНЕЙ АРАБСЬКОЇ ЧИСТОКРОВНОЇ ПОРОДИ

Чистопородне розведення коней поряд з перевагами, має й свої недоліки, які, перш за все, пов'язані зі зростанням рівня гомозиготності. Внаслідок останнього зростає ймовірність переходу шкідливих генів до гомозиготного стану. Існує ряд спадкових захворювань коней, проте деякі з них є характерними для певних порід. Для арабської чистокровної верхової породи такими захворюваннями є важкий комбінований імунодефіцит (SCID), мозочкова атаксія (CA), лавандовий синдром лошат (LFS). Клінічні ознаки деяких з них є подібними як до аналогічних захворювань в інших видів, так і до інших захворювань. Тому надійна діагностика таких спадкових дефектів дозволить суттєво пришвидшити процес оздоровлення арабської породи коней від них.

Ключові слова: кінь, спадкове захворювання, мутація, ген.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовому чистопородному конярстві найбільш поширеним, а часто і єдино можливим, є чистопородне розведення. З одного боку, воно дозволяє закріпити цінні генетичні комплекси в породі, а з іншого – сприяє накопиченню мутантних алелів [1]. У результаті тривалого використання чистопородного розведення може підвищуватися рівень інбридингу, внаслідок чого збільшується ймовірність переходу мутантних генів у гомозиготний стан. Останнє, у свою чергу, може призводити до збільшення генетичного вантажу в таких популяціях і виникнення дефектів, а також зниження життєздатнос-

© **Мельник О.В., 2015**

ті особин. Тому проведення генетичного тестування коней чистокровних порід на наявність спадкових хвороб є обов'язковим елементом недопущення до селекційного процесу прихованих тварин-носіїв спадкових дефектів.

Арабська чистокровна порода є однією з найбільш відомих і розповсюджених порід коней у світі. Серед великого різноманіття спадкових захворювань у коней є окремі, на які страждають коні певних порід. Всесвітня асоціація арабських коней (WAHO) однією з перших звернула увагу світової громадськості на необхідність проведення генетичного тестування арабських коней на наявність певних генетичних дефектів. Цією ж асоціацією результати тестування на ці захворювання рекомендовано відображати у паспортах коней арабської чистокровної породи.

Метою досліджень був аналіз причин виникнення і методів діагностики основних спадкових захворювань коней арабської чистокровної породи.

Матеріал та методика досліджень. Для аналізу основних спадкових захворювань коней арабської чистокровної породи використовували літературні джерела.

Результати досліджень та їх обговорення. Важкий комбінований імунодефіцит (SCID – Severe Combined Immunodeficiency Disorder) уражує коней арабської породи. Це захворювання зустрічається і в інших ссавців, зокрема у мишей, собак і людини [13]. Щоправда, у людини це захворювання зустрічається в різних формах [3, 13].

Вперше SCID у 1973 році в Австралії описали McGuire і Poppie [10] на лошатах арабської породи. У 1980 році після тривалих і дорогих досліджень у США було встановлено, що важкий комбінований імунодефіцит у коней успадковується за аутосомним рецесивним типом [12]. Коні із однією копією гена на SCID не хворіють, а є носіями. Молекулярну основу захворювання у 1997 відкрив Shin та ін. [15]. McGuire і Poppi виявили, що у коней SCID виникає в результаті делеції 5 п.н. у гені каталітичної субодиниці ДНК-протеїнкінази, який локалізований на 6 хромосомі коней. Це призводить до синтезу ферменту з відсутністю специфічної активності, внаслідок чого порушується захисна функція лейкоцитів. Хворі лошата помирають у перші три місяці життя через будь-яку бактеріальну, вірусну або грибкову інфекцію. У США близько 8 % арабських коней є носіями хвороби.

На сьогодні розроблена молекулярна діагностика SCID, яка полягає у ампліфікації фрагмента гена захворювання, який містить делецію 5-ти п.н., очищенні продуктів полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та подальшому визначенні їх нуклеотидної послідовності. За розмірами алельних варіантів продуктів ампліфікації можна відрізнити здорового коня від носія хвороби. Geogescu, Condac та ін. [11] у своїх дослідженнях встановили, що здоровий кінь має лише один алельний варіант розміром 235 п.н., у той час як носій хвороби – 230 п.н. (якщо гомозигота) або 235 та 230 п.н. (якщо гетерозигота).

Мозочкова атаксія (CA – Cerebellar Abiotrophy) – аутосомне рецесивне захворювання, пов'язане із відмиранням функції нейронів, відомих як клітини Пуркіньє. Хвороба здебільшого проявляється у лошат чистокровної арабської породи та коней із часткою кровності арабської породи [2]. Оскільки клітини Пуркіньє не здатні до регенерації, то апоптоз клітин призводить до атрофії і втрати ураженої частки мозочку. Це спричиняє мозочкову атаксію, яка проявляється у порушенні координації під час руху. За більшого вираження хвороби кінь не може стояти або ходити, за меншого – волоче задні копита, не може брикати і рухатися назад. Виникають проблеми під час руху по прямому маршруту. Відмічаються тремор голови, грубі або переривчаті гойдання головою [4, 14]. Лошата із мозочковою атаксією часто народжуються нормальними. Перші клінічні ознаки захворювання з'являються протягом перших тижнів або місяців життя, а більшість хворих тварин діагностують у віці до 6 місяців.

Тривалий час вчені обговорювали причину виникнення захворювання, проте останні результати досліджень свідчать про успадкування генетичної схильності, зумовленої аутосомним рецесивним геном. Відносно високий рівень успадкування (8 %) хвороби кіньми спостерігається в інбредних породах [8]. Незважаючи на генетичну компоненту захворювання, тривалий час його діагностику проводили, використовуючи комп'ютерну та магнітно-резонансну томографії [6]. У 2005 році було ідентифіковано ДНК-маркер мозочкової атрофії і у вересні 2008 співробітниками університету Каліфорнії в Девісі було розроблено ДНК-тест для діагностики захворювання. Він дає змогу власникам коней визначити чи є тварина носієм гена CA, який кілька поколінь поспіль може не проявлятися у нащадків. У лютому 2011 року група вчених на чолі з Penedo [9] по-

відомила про ідентифікацію мутації, пов'язаної з СА. У генетичному коді гуанін був замінений на аденін, що призводило до виробництва іншої амінокислоти. У нормі продукована амінокислота аргінін замінювалася на гістидин. Із чотирьох генів, розташованих в ділянці СА, два із них – MUTYH і TOE1 – брали участь в діяльності мозку. Хоча ген TOE1 не мав вираженої дії в мозочку, MUNYH брав участь у репарації клітин Пуркіньє. Ці два гени своїми кінцями частково перекривали один одного, і можливо, мутація впливала на регулювання гена MUNYH. ДНК-тестування мозочкової атрофії допоможе селекціонерам проводити племінну роботу, виключаючи ймовірність появи хворих на СА лошат.

Лавандовий синдром лошат (LFS – Lavender Foal Syndrome), також відомий як летальний дефект освітлення масті, є аутосомним рецесивним захворюванням, яке вперше було ідентифіковано у арабської породи коней, зокрема єгипетського походження. У невеликій вибірці тварин було встановлено, що носіями мутації є 10,3 % арабських коней єгипетського походження і 1,8 % неєгипетського [16]. Новонароджені лошата мають аномальний відтінок масті – сріблястий, лавандовий, рожевий, каштановий. Починаючи від народження, у лошат проявляються приступи, ригідність кінцівок, підвищений тонус м'язів голови та шиї. Уражені лошата знаходяться в лежачому положенні на боці і без сторонньої допомоги не можуть стояти. Лошата мають смоктальний рефлекс, проте в деяких випадках він слабко виражений [5, 7]. Зважаючи на тяжкість захворювання і відсутність методів його лікування, лошат невдовзі після народження піддають евтаназії. Ознаки LFS схожі з ознаками неврологічних захворювань, хоча і відрізняються від останніх наявністю ішемічної енцефалопатії та неонатальної септицемії [7]. Ще однією відмінною рисою LFS є характерний колір шерсті в лошат.

Причиною виникнення даного захворювання є рецесивна мутація гена міозину 5а (MYO5A), яка виникає в ділянці 30 екзону 1 хромосоми, внаслідок чого відбувається здвиг рамки зчитування і утворення передчасного стоп-кодону [16]. У людини мутація в цьому гені пов'язана з синдромом Грісцеллі, ознаки якого фенотипово схожі з такими у лошат, хворих на LFS [0]. Мутація порушує нормальну функцію меланоцитів, які визначають забарвлення волосся коней, і нервових клітин. LFS є першим захворюванням коней, для діагностики якого було використано метод SNP методу [16]. Одним із можливих способів остаточного вилучення з селекційного процесу коней, хворих на LFS, є проведення скринінгу всього поголів'я коней арабської чистокровної породи на це захворювання, що дозволить виявити прихованих тварин-носіїв.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, своєчасна діагностика спадкових захворювань арабських чистокровних коней дасть можливість усунути з селекційного процесу тварин-носіїв дефектних генів і дозволить уникнути накопичення генетичного вантажу в популяціях. Найефективнішим методом визначення спадкових захворювань є проведення генетичного тестування коней. Встановлення причин, які викликають мутації, та розробка генетичних тестів для їх діагностики дозволять пришвидшити процес оздоровлення арабської чистокровної верхової породи від перелічених спадкових хвороб.

Перспективою наступних досліджень є вивчення спадкових захворювань української верхової породи коней.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кушнер Х.Ф. Наследственность сельськохозяйственных животных / Х.Ф. Кушнер. – М.: Колос, 1964. – 487 с.

2. Baird J.D. Cerebellar hypoplasia and degeneration in part-Arab horses / J.D. Baird, C.D. Mackenzie // Australian Veterinary Journal. – 1974. – Vol. 50. – P. 25–28.

3. Canine X-linked severe combined immunodeficiency / P.J. Felsburg, B.J. Hartnett, P.S. Henthorn [et al.] // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 1999. – Vol. 69. – P. 127–135.

4. Cerebello-olivary and lateral (accessory) cuneate degeneration in a juvenile American Miniature horse / J. Fox, R. Duncan, P. Friday [et al.] // Veterinary Pathology. – 2000. – Vol. 37. – P. 271–274.

5. Clinical, clinicopathologic, postmortem examination findings and familial history of 3 Arabians with lavender foal syndrome / P. Page, R. Parker, C. Harper [et al.] // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2006. – Vol. 20. – P. 1491–1494.

6. Diagnostic evaluation of a foal with cerebellar abiotrophy using magnetic resonance imaging (MRI) / M.C. Pongratz, P. Kircher, J. Lang [et al.] // Pferdeheilkunde. – 2010. – Vol. 26. – Vol. 4. – P. 559–662.

7. Fanelli H.H. Coat color dilution lethal ("lavender foal syndrome"): A tetany syndrome of Arabian foals / H.H. Fanelli // Equine Veterinary Education. – 2005. – Vol. 17. – P. 260–263.

8. Gerber H. Cerebelläre Abiotrophie bei Vollblutaraber-Fohlen / H. Gerber // Pferdeheilkunde. – 1995. – Vol. 11. – P. 423–443.

9. Mapping of equine cerebellar abiotrophy to ECA2 and identification of a potential causative mutation affecting expression of MUTYH / L.S. Brault, C.A. Cooper, T.R. Famula [et al.] // Genomics. – 2011. – Vol. 97, № 2. – P. 121–129.

10. McGuire T.C. Hypogammaglobulinemia and thymic hypoplasia in horses: a primary combined immunodeficiency disorder / T.C. McGuire, Marinel J. Poppie // Infectious Immunology. – 1973. – Vol. 8. – P. 272–277.

11. Molecular basis and diagnostication of SCID in Arabian Horses / S.E. Georgescu, E. Condac, A. Dinischiotu, M. Costache // Romanian Biotechnological Letters. – 2006. – Vol. 11, № 5. – P. 2875–2879.

12. Perryman L.E. Combined immunodeficiency of Arabian horses: confirmation of autosomal recessive mode of inheritance / L.E. Perryman, R.L. Torbeck // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1980. – Vol. 176. – P. 1250–1251.

13. Perryman L.E. Molecular pathology of severe combined immunodeficiency in mice, horses, and dogs / L.E. Perryman // Veterinary Pathology. – 2004. – Vol. 41. – P. 95–100.

14. Purkinje cell apoptosis in Arabian horses with cerebellar abiotrophy / A. Blanco, R. Moyano, J. Vivo [et al.] // Journal of veterinary medicine. A Physiology, pathology, clinical medicine. – 2006. – Vol. 53. – P. 286–287.

15. Shin E.K. A kinase-negative mutation of DNA-PKcs in equine SCID results in defective coding and signal joint formation / Euy Kyun Shin, Lance E. Perryman, Katheryn Meek K. // Journal of Immunology. – 1997. – Vol. 158. – P. 3565–3569.

16. Whole-genome SNP association in the horse: Identification of a deletion in myosin va responsible for Lavender Foal Syndrome / S.A. Brooks, N. Gabreski, D. Miller [et al.] // PloS Genet. – 2010. – Vol. 6, №. 4: e1000909.

REFERENCES

1. Kushner, H.F. (1964). Nasledstvennost selskohozjajstvennyh zhivotnyh [Heredity of farm animals]. Moskow: Kolos [In Russian].

2. Baird, J.D. & Mackenzie C.D. (1974). Cerebellar hypoplasia and degeneration in part-Arab horses. Australian Veterinary Journal. 50: 25–28.

3. Felsburg, P.J. [et al.]. (1999). Canine X-linked severe combined immunodeficiency. Veterinary Immunology and Immunopathology. 69: 127–135.

4. Fox, J. [et al.]. (2000). Cerebello-olivary and lateral (accessory) cuneate degeneration in a juvenile American Miniature horse. Veterinary Pathology. – 37: 271–274.

5. Page, P. [et al.]. (2006). Clinical, clinicopathologic, postmortem examination findings and familial history of 3 Arabians with lavender foal syndrome. Journal of Veterinary Internal Medicine. 20: 1491–1494.

6. Pongratz, M.C. [et al.]. (2010). Diagnostic evaluation of a foal with cerebellar abiotrophy using magnetic resonance imaging (MRI). Pferdeheilkunde. 26: 559–662.

7. Fanelli, H.H. (2005). Coat color dilution lethal ("lavender foal syndrome"): A tetany syndrome of Arabian foals. Equine Veterinary Education. 17: 260–263.

8. Gerber, H. (1995). Cerebelläre Abiotrophie bei Vollblutaraber-Fohlen. Pferdeheilkunde. 11: 423–443.

9. Brault, L.S. [et al.]. (2011). Mapping of equine cerebellar abiotrophy to ECA2 and identification of a potential causative mutation affecting expression of MUTYH. Genomics. 97: 121–129.

10. McGuire, T.C. & Poppie M.J. (1973). Hypogammaglobulinemia and thymic hypoplasia in horses: a primary combined immunodeficiency disorder. Infectious Immunology. 8: 272–277.

11. Georgescu, S.E. [et al.]. (2006). Molecular basis and diagnostication of SCID in Arabian Horses. Romanian Biotechnological Letters. 11: 2875–2879.

12. Perryman L.E. Combined immunodeficiency of Arabian horses: confirmation of autosomal recessive mode of inheritance / L.E. Perryman, R.L. Torbeck // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1980. – Vol. 176. – P. 1250–1251.

13. Perryman L.E. Molecular pathology of severe combined immunodeficiency in mice, horses, and dogs / L.E. Perryman // Veterinary Pathology. – 2004. – Vol. 41. – P. 95–100.

14. Purkinje cell apoptosis in Arabian horses with cerebellar abiotrophy / A. Blanco, R. Moyano, J. Vivo [et al.] // Journal of veterinary medicine. A Physiology, pathology, clinical medicine. – 2006. – Vol. 53. – P. 286–287.

15. Shin E.K. A kinase-negative mutation of DNA-PKcs in equine SCID results in defective coding and signal joint formation / Euy Kyun Shin, Lance E. Perryman, Katheryn Meek K. // Journal of Immunology. – 1997. – Vol. 158. – P. 3565–3569.

16. Brooks, S.A. [et al.]. (2010). Whole-genome SNP association in the horse: Identification of a deletion in myosin va responsible for Lavender Foal Syndrome. PloS Genet. 6: e1000909.

Наследственные заболевания лошадей арабской чистокровной породы

О.В. Мельник

Чистопородное разведение лошадей наряду с преимуществами, имеет и свои недостатки, которые, прежде всего, связаны с возрастанием уровня гомозиготности. Вследствие последнего возрастает вероятность перехода вредных генов в гомозиготное состояние. Существует ряд наследственных заболеваний лошадей, однако некоторые из них характерны для определенных пород. Для арабской чистокровной верховой породы такими заболеваниями являются тяжелый комбинированный иммунодефицит (SCID), мозжечковая атаксия (CA), лавандовый синдром жеребят (LFS). Клинические признаки некоторых из них подобны как к аналогичным заболеваниям у других видов, так и к другим заболеваниям. Поэтому надежная диагностика таких наследственных дефектов позволит существенно ускорить процесс оздоровления арабской породы лошадей от них.

Ключевые слова: лошадь, наследственное заболевание, мутация, ген.

Надійшла 15.04.2015

УДК 636.2.034:636.2.082.2

PLIVACHUK O., graduate student
DUBIN O., PhD**, DYMAN T.,** Dr.Agric. Sc.
Bila Tserkva National Agrarian University

EFFECT OF PROLACTIN GENE POLYMORPHISM ON MILK PRODUCTION TRAITS IN UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY CATTLE

Метою дослідження було з'ясувати вплив поліморфізму гена пролактину (PRL) на показники молочної продуктивності, зокрема надій, склад та технологічні властивості молока, в української чорно-рябої молочної худоби (n=200). Для визначення генотипів тварин за локусом гена пролактину було використано метод ПЛР-ПДРФ. У дослідженому стаді частота алелів A і G становила відповідно 0,120 і 0,880, частота генотипів AA, AG і GG – відповідно 0,017, 0,211 і 0,772.

Встановлено, що тварини з генотипом PRL AA мали вищі показники надою та білковомолочності (P<0,05) порівняно з тваринами альтернативних генотипів. Стосовно технологічних властивостей (тривалість сичужного зсідання, термостійкість), вищі значення показників спостерігали у носіїв генотипу AA порівняно з генотипами AG та GG. Отримані дані підтверджують, що ген пролактину може використовуватись як кандидатний ген у маркер-асоційованій селекції і є важливим джерелом інформації для виробників молочної продукції.

Ключові слова: молочна продуктивність, ген пролактину, ПЛР-ПДРФ, генотипи, надій, склад молока, сироприда-тність, термостійкість.

Formulation of the problem, analysis of recent research and publications. One of the methods of improving the milk production traits in cattle (yield, content and milk technological properties) is the use of information on polymorphism of genes engaged in shaping the importance of these properties. Having this information, it has been possible to quantify genetic variability and identify the superior genetic merits of animal through mathematical models, through more and more refined means.

Among genes involved in milk production there is prolactin gene (PRL). PRL disruption experiments proved its essential roles in reproduction, mammary gland development, initiation of milk secretion, and the maintenance of lactation in mammals. In addition to being a classical pituitary hormone, PRL is also primarily responsible for the synthesis of many milk components, including milk proteins, lactose, and lipids [7]. Therefore, the bovine PRL seems to be an excellent candidate for linkage analysis of quantitative trait loci that affect milk performance traits in dairy cattle.

Many authors [1, 3, 5, 6, 8, 9] reported a polymorphism in the prolactin gene that is present in a number of breeds of cattle, including dairy cattle. The polymorphism was found to influence milk yield, percent protein, and fat in the milk. However, these authors did not evaluate the polymorphism for any effects on technological properties of milk, particularly cheese-making properties and heat stability. This study was conducted to follow up on the researches of different authors, by investigating whether the polymorphism in the prolactin gene can be used as a DNA-marker for selecting dairy cows with favorable milk cheese-making properties. Also, this research was conducted to confirm that the prolactin gene polymorphism affects milk yield and quality.

The **objectives** of this work were to study gene frequencies at the prolactin locus, and association of genetic variants of the PRL gene with milk production traits in Ukrainian Black-and-White dairy cattle

Materials and research methods. The research was conducted in the Skvira district, Kiev region on 200 Ukrainian Black-and-White dairy cows. During the experiment the investigated livestock was located in the same conditions of feeding and keeping, the animals were clinically healthy.

The blood for the tests was collected from the external jugular vein into test tubes with EDTA anticoagulant. Genomic DNA was isolated from blood samples using «DNA-sorbB» (Amplisence, Russia) according to recommendations of producer.

Prolactin genotypes were determined using method PCR-RFLP (polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism) [4]. Restriction fragments were separated electroforetically in a 4 % agarose gel with ethidium bromide in the presence of 1x TBE buffer and visualized in the transilluminator.

© **O. Plivachuk, O. Dubin, T. Dyman, 2015**

Milk yield was calculated based on the results of monthly control milking. Fat and protein content in milk was measured by means of device "Ekomilk KAM-98.2". Total solids content was determined by method of drying to constant weight, milk solids non-fat (MSNF) content and lactose content – by using milk analyzer AM-2, casein content – by formol method. The casein number was calculated as the ratio of casein to whole protein. Milk density was measured using a lactodensimeter [2].

The rennetability of milk was ascertained by the trial of rennetability. 20 cm^3 of milk was heated up to 35 ºC in water bath, 1 cm^3 of rennet Hannilase powder with the strength of 1:400 was added, milk was stirred. The time till the creation of first curd flakes was measured.

Heat stability (alcohol number) was determined by the titration with 96 % ethanol. Alcohol number expresses an ethanol consumption of given concentration for fixed bulk of milk (2 cm^3) till protein coagulation under the terms of the method [10].

Statistical analysis was carried out in program Statistica 6.0.

Results and discussion. The electrophoretic separation of the PRL/RsaI restriction fragments of the bovine prolactin gene is presented in Figure 1. In the examined herd of dairy cows, two alleles of the PRL gene (PRL A and PRL G) and three genotypes (AA, AG and GG) were identified. The conducted research showed (Table 1) that 77 % of the population had the GG genotype, 21 % had the AG genotype and 2 % had the AA genotype. This has been confirmed by the results obtained by Novak et al. [3] for Ukrainian Black-and-White dairy cattle.

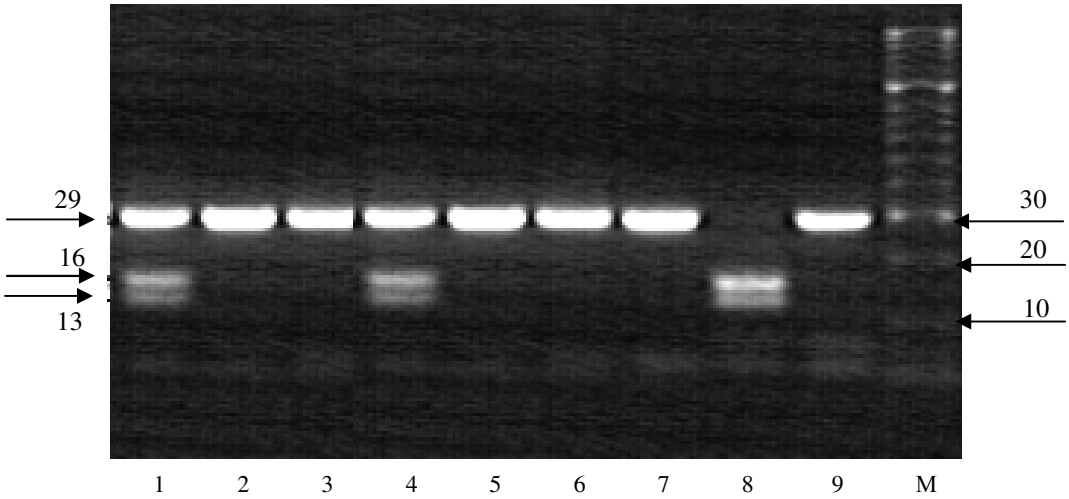


Fig. 1. **Electroforetic restriction fragments PRL/ *Rsa*1 of bovine prolactin gene**: lanes 1, 4 – genotype AG; lanes 2, 3, 4–7, 9 – genotype GG; lane 8 – genotype AA; M – DNA size marker GeneRuler 100 bp.

Table 1 – **Allele and genotype frequencies of PRL gene in cattle**

Locus	Genotype	Number of animals	Genotype frequency	Allele	Allele frequency
PRL	AA	3	0,017	A	0,120
	AG	42	0,211	G	0,880
	GG	155	0,772		

Table 2 shows the effect of the PRL polymorphism on milk production traits in cows studied. The highest milk yield (5703 kg) was characteristic of cows with the AA genotype, then those with AG and GG genotypes. Results of present study are exactly in agreement with data obtained by Brym et al. [6] on Jersey cows, Alipanah et al. [5] on Russian Pied cows and Gareeva [1] on Russian Black-and-White cows showed that PRL/RsaI had a significant effect on milk yield.

Significant differences between the cows of different PRL genotypes were not found for the content of main substances of milk. At the same time we have observed the difference (P<0,05) between animals with genotypes GG and AG in milk fat yield – 6,8 kg. The associations of PRL/RsaI mutation with milk fat yield and fat percent were reported by Kathami et al. [9], Dybus et al. [8], Brym et al. [6] and Alipanah et al. [5], but our result for fat percent was not similar to their outputs. Animals with genotype PRL GG had slightly higher milk fat content (3,90 %) in comparison with genotypes AA (3,82 %) and AG (3,85 %). The differences were not significant (P>0,05).

Table 2 – **Effect of PRL polymorphism on milk yield, composition and technological properties in Ukrainian Black-and-White dairy cows**, $\overline{X} \pm m_x$

Traits	Genotypes			Difference	
	AA	AG	GG	GG-AA	GG-AB
n	3	42	155		
Milk yield, kg	5703±109,2	5424±77,4	5347±34,3	–356	–77
Fat content, %	3,82±0,024	3,85±0,037	3,90±0,029	+0,08	+0,05
Fat yield, kg	216,5±35,16	208,5±55,32	215,3±23,45	–1,2	+6,8*
Protein content, %	3,15±0,001	3,11±0,043	3,10±0,007	–0,05	–0,01
Protein yield, kg	183,5±25,38	167,6±28,64	166,7±11,56	–16,8*	–0,9
Casein content, %	2,39±0,005	2,40±0,011	2,39±0,004	0	–0,01
Casein number, %	75,9±1,29	77,1±1,16	77,0±1,34	+1,1	–0,01
Lactose content, %	4,50±0,007	4,50±0,012	4,49±0,043	–0,01	–0,01
Total solids content, %	12,45±0,056	12,50±0,045	12,47±0,034	+0,02	–0,03
MSNF content, %	8,63±0,063	8,65±0,042	8,57±0,062	–0,06	–0,08
Density, °A	28,0±0,11	28,0±0,25	27,5±0,14	–0,5	–0,5
Rennetability, s	181,8±23,46	158,3±16,34	158,8±18,92	–23*	+0,5
Alcohol number, ml	2,32±0,126	2,18±0,144	2,18±0,144	–0,14*	0

* – P<0,05

In the case of milk protein yield in the present study it was found the PRL AA homozygotes were characterized by the highest yield (183,5 kg), whereas the lowest one was found in the GG homozygotes (166,7 kg). The difference between cows with genotypes GG and AA was significant (P<0,05). The significant association of the PRL polymorphism with milk protein yield was not previously reported for populations of Black-and-White cattle.

We determined the highest casein number (75,9 %) in the milk of cows with PRL AA genotype. It was also found a significant association of rennetability and heat stability with the genotype PRL AA. An insignificant positive effect of the G allele on the shortening of renneting time was observed both in homozygous and heterozygous genotypes. The expression of G allele had a negative effect on heat stability of milk. These results can be applied when milk is used for cheese production.

Conclusions. Our results showed that animals with genotype PRL AA had a highest (P<0,05) milk yield and milk protein yield in comparison with alternative genotypes. The positive association between allele A and rennetability and heat stability of milk were confirmed. Unfortunately, the frequency of this allele in herd studied is low (0,120). Data obtained confirmed that PRL may be a strong candidate gene for application in marker assisted selection and could be used as an important source of information for producers as well as for breeders.

LIST OF LITERATURE

1. Гареева И.Т. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина и β-лактоглобулина с молочной продуктивностью коров: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук: 06.02.07. – разведение, селекция и генетика с.-х. животных / И.Т. Гареева. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2012. – 22 с.

2. Кугенев П.В. Практикум по молочному делу / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 224 с.

3. Новак Н.Б. Аналіз генетичної структури ВРХ та біотехнологічні підходи щодо вдосконалення показників молочної продуктивності / Н.Б. Новак, Р.В. Облап // Вісник Сумського національного аграрного університету, Сер. Тваринництво. – 2012. – Вип. 12 (21). – С. 73–75.

4. Методичні рекомендації щодо використання методу полімеразної ланцюгової реакції в скотарстві / [Облап Р.В., Новак Н.Б., Мельничук М.Д. та ін.]; за ред. Т.М. Димань. – Біла Церква, 2010. – 66 с.

5. Alipanah M. Association of prolactin gene variants with milk production traits in Russian Red Pied cattle / M. Alipanah, L. Kalashnikova, G. Rodionov // Iran. J. Biotechnol. – 2007. – Vol. 5 (3). – P. 158–161.

6. Brym P. Nucleotide sequence polymorphism within exon 4 of the bovine prolactin gene and its associations with milk performance traits / P. Brym, S. Kamiñski, E. Wójcik // J. Appl. Genet. – 2005. – Vol. 45 (2). – P. 179–185.

7. Dahl G.E. Effects of short day photoperiod on prolactin signaling in dry cows: a common mechanism among tissues and environments? / G.E. Dahl // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86. – P. 10–14.

8. Dybus A. Association of genetic variants of bovine prolactin with milk production traits of Black-and-White and Jersey cattle / A. Dybus, W. Grzesiak, H. Kamieniecki // Arch. Tierz. – 2005. – Vol. 48. – P. 149–156.

9. Khatami S.R. Association of DNA polymorphisms of the growth hormone and prolactin genes with milk productivity in Yaroslavl and black-and white cattle / S.R. Khatami, O.E. Lazebnyi, V.F. Maksimenko // Russ. J. Genet. – 2005. – Vol. 41 (2). – P. 229–236.

10. Michalova A. Influence of composite k-casein and β-lactoglobulin genotypes on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed / A. Michalova, Z. Krupova // Czech J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 52 (9). – P. 292–298.

REFERENCES

1. Gareeva I.T. Vzaimosvjaz' polimorfnyh variantov genov prolaktina i β-laktoglobulina s molochnoj produktivnost'ju korov: avtoref dis. na soiskanie uchenoj stepeni kand. biol. nauk: 06.02.07. – razvedenie, selekcija i genetika s.-h. zhivotnyh / I.T. Gareeva. – Sankt-Peterbyrg-Pushkin, 2012. – 22 s.

2. Kugenev P.V. Praktikum po molochnomu delu / P.V. Kugenev, N.V. Barabanshhikov. – M.: Agropromizdat, 1988. – 224 s.

3. Novak N.B. Analiz genetichnoї strukturi VRH ta biotehnologichni pidhodi shhodo vdoskonalennja pokaznikiv molochnoї produktivnosti / N.B. Novak, R.V. Oblap // Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu, Ser. Tvarinnictvo. – 2012. – Vip. 12 (21). – S. 73–75.

4. Metodichni rekomendaciї shhodo vikoristannja metodu polimeraznoї lancjugovoї reakciї v skotarstvi / [Oblap R.V., Novak N.B., Mel'nichuk M.D. ta in.]; za red. T.M. Diman'. – Bila Cerkva, 2010. – 66 s.

5. Alipanah M. Association of prolactin gene variants with milk production traits in Russian Red Pied cattle / M. Alipanah, L. Kalashnikova, G. Rodionov // Iran. J. Biotechnol. –2007. – Vol. 5 (3). – P. 158–161.

6. Brym P. Nucleotide sequence polymorphism within exon 4 of the bovine prolactin gene and its associations with milk performance traits / P. Brym, S. Kamiñski, E. Wójcik // J. Appl. Genet. – 2005. – Vol. 45 (2). – P.179–185.

7. Dahl G.E. Effects of short day photoperiod on prolactin signaling in dry cows: a common mechanism among tissues and environments? / G.E. Dahl // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86. – P. 10–14.

8. Dybus A. Association of genetic variants of bovine prolactin with milk production traits of Black-and-White and Jersey cattle / A. Dybus, W. Grzesiak, H. Kamieniecki // Arch. Tierz. – 2005. – Vol. 48. – P. 149–156.

9. Khatami S.R. Association of DNA polymorphisms of the growth hormone and prolactin genes with milk productivity in Yaroslavl and black-and white cattle / S.R. Khatami, O.E. Lazebnyi, V.F. Maksimenko // Russ. J. Genet. – 2005. – Vol. 41 (2). – P. 229–236.

10. Michalova A. Influence of composite k-casein and β-lactoglobulin genotypes on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed / A. Michalova, Z. Krupova // Czech J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 52 (9). – P. 292–298.

Влияние полиморфизма гена пролактина на показатели молочной продуктивносты украинского черно-пестрого молочного скота

Е. Пливачук, А. Дубин, Т. Дымань

Целью исследования было определить влияние полиморфизма гена пролактина (PRL) на показатели молочной продуктивности, в частности удой, состав и технологические свойства молока, в украинского черно-пестрого молочного скота (n =200). Для определения генотипов животных по локусу гена пролактина был использован метод ПЦР-ПДРФ. В исследованном стаде частота встречаемости аллелей A и G составляла соответственно 0,120 и 0,880, частота встречаемости генотипов AA, AG и GG – соответственно 0,017, 0,211 и 0,772.

Установлено, что животные с генотипом PRL AA характеризовались более высокими показателями удоя и белковомолочности (P<0,05) по сравнению с животными альтернативных генотипов. Относительно технологических свойств (длительность сычужного свертывания, термоустойчивость), более высокие показатели наблюдали у носителей генотипа AA по сравнению с генотипами AG и GG. Полученные данные подтверждают, что ген пролактина может использоваться в качестве кандидатного гена в маркер-ассоциированной селекции и является важным источником информации для производителей молочной продукции.

Ключевые слова: молочная продуктивность, ген пролактина, ПЦР-ПДРФ, генотипы, удой, состав молока, сыропригодность, термоустойчивость.

Effect of prolactin gene polymorphism on milk production traits in Ukrainian black-and-white dairy cattle

O. Plivachuk, O. Dubin, T. Dyman

The objective of this study was to elucidate the effect of prolactin (PRL) gene polymorphism on milk production traits involving total milk yield, milk composition and technological properties in Ukrainian Black-and-White dairy cattle (n=200). PCR-RFLP method was used to PRL genotypes detecting. In this herd, the frequencies of alleles were follows: A=0,120 and G=0,880. The frequencies of AA, AG and GG genotypes were 0,017, 0,211 and 0,772 respectively.

Results showed that PRL AA genotype had a statistically significant (P<0,05) higher milk yield and milk protein yield in comparison with alternative genotypes. With respect to technological properties (milk rennetability and heat stability), the AA genotype had higher levels than the AG and GG individuals. The obtained data confirmed that PRL may be a strong candidate gene for application in marker assisted selection and could be used as an important source of information for producers as well as for breeders.

Key words: milk production traits, prolactin gene, PCR-RFLP, genotypes, milk yield, milk composition, rennetability, heat stability.

Надійшла 21.04.2015

УДК 636.4.082.25

СИДОРЕНКО О.В., канд. с.-г. наук
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
sydorenkoolena@ukr.net

ЛІНІЙНА НАЛЕЖНІСТЬ КНУРІВ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ СВИНОМАТОК

Проаналізовано особливості використання ліній свиней великої білої породи на маточному поголів'ї СВАТ «АК» Калита». Оцінено кількісні параметри використання кнурів-плідників досліджених ліній та особливості продуктивності спарованих з ними свиноматок. Найбільш ефективно у господарстві використовують плідників ліній Вайса, Наполеона, Роял Турка і Тяккі. Найбільшу кількість поросят за народження, в тому числі живих, та за відлучення встановлено у свиноматок, спарованих із кнурами лінії Чемпіон Боя. Найкращий розвиток поросят виявлено у потомків лінії Оріона: маса гнізда за народження становила 17,21 кг, середня маса однієї голови за відлучення – 19,38 кг.

Ключові слова: велика біла порода свиней, кнур, свиноматка, лінія, багатоплідність, збереженість, відтворювальна здатність, опорос.

Постановка проблеми. Тенденції розвитку кожної галузі тваринництва і свинарства зокрема обумовлюються ефективністю обраних технологій, невід'ємною складовою яких є методи розведення тварин [4]. Робота з лініями у свинарстві є базовим вектором селекції, спрямованим на консолідацію та удосконалення продуктивних і відтворних якостей свиней. Неоднозначність комплексних наукових досліджень щодо рівня результативності лінійного розведення та функціональності його методології окреслює пріоритетність подальшого вивчення розвитку ліній, реалізації генетичного потенціалу продуктивності свиней у межах ліній та їх поєднуваності. Особливо важливим є проведення систематичних досліджень та використання одержаних результатів у стадах великої білої породи свиней для визначення популяційних особливостей, оцінювання рівня ефективності обраних систем селекції і збільшення обсягів одержання висококласного молодняку на основі обґрунтованого підбору батьківських пар [1, 5, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За поєднання свиней різних генотипів, спеціалізованих за окремими ознаками батьківських і материнських ліній, у межах однієї породи спостерігається підвищення показників відтворювальної здатності, енергії росту, відгодівельних якостей тощо. Важливим резервом підвищення продуктивності (на 5–15 %) різних порід заводських типів, ліній і родин в умовах виробництва є раціональне використання методів внутрішньопородного розведення та гібридизації. Міжлінійні внутрішньопородні кроси, порівняно з лінійним розведенням, сприяють підвищенню продуктивних якостей свиноматок за багатоплідністю на 6–8 %, молочністю – на 1,1–2,4 % [3].

За використання кнурів ліній Доугола, Рекорда, Спонтуса і Чемпіон Турка великої білої породи англійської селекції у поєднанні з матками внутрішнього типу великої білої породи УВБ-1 багатоплідність становила на рівні 10,3–11,8 голів за опорос [2].

Останнім часом, у племінних господарствах України, які займаються розведенням великої білої породи свиней, відмічено збільшення чисельності ліній кнурів, особливо зарубіжної селекції.

Тому **метою і завданням дослідження** було вивчення ефективності використання кнурів великої білої породи різних ліній за відтворними показниками свиноматок.

Матеріал і методика дослідження. Аналіз використання кнурів проведено на маточному поголів'ї свиней великої білої породи у СВАТ «АК «Калита» Київської області. Матеріалом для досліджень слугували дані форм племінного і зоотехнічного обліку. Відтворні якості свиноматок оцінювали за такими показниками: тривалість поросності, днів; кількість поросят за народження, в т.ч. живих (багатоплідність), голів; відсоток народжених живих поросят, %; маса гнізда за народження, кг; кількість поросят, голів; маса гнізда та маса однієї голови за відлучення, кг; збереженість поросят за підсосний період, %.

Ефективність використання кнурів різних ліній оцінювали за загальною кількістю опоросів, у тому числі аварійних.

© **О.В. Сидоренко, 2015**

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного забезпечення *Excel 2007* згідно зі стандартними методиками.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведено аналіз опоросів свиноматок, яких осіменяли кнурами різних ліній (табл. 1).

Таблиця 1 – **Ефективність використання кнурів великої білої породи**

Лінія	Чисельність кнурів, голів	Кількість врахованих опоросів	Кількість аварійних опоросів	Аварійних опоросів, %
Вайсса	16	761	64	7,75
Гнейса	6	295	27	8,39
Данні	8	632	25	3,81
Денні	7	368	28	7,07
Керсанти	2	250	13	4,94
Кнарка	1	119	10	7,75
Куюкки	4	384	14	3,52
Лафета	5	377	28	6,91
Маршала	3	116	6	4,92
Наполеона	13	988	85	7,92
Оріона	4	89	4	4,30
Роял Турка	12	893	59	6,20
Самсона	4	259	20	7,17
Тяккі	11	697	50	6,69
Чемпіон Боя	2	164	4	2,38

Для відтворення маточного поголів'я у господарстві найбільш інтенсивно використовують кнурів ліній Вайсса (n = 16), Наполеона (n = 13), Роял Турка (n = 12) і Тяккі (n = 11). Всього було проаналізовано 6829 опоросів свиноматок, в тому числі 437 аварійних, що становить 6,84 %. Найменший відсоток аварійних опоросів виявлено у свиноматок, яких осіменяли спермою кнурів ліній Данні (3,81 %), Куюкки (3,52 %) і Чемпіон Боя (2,38 %). Найбільший відсоток аварійних опоросів виявлено у свиноматок поєднаних із кнурами ліній Гнейса (8,39 %), Наполеона (7,92 %), Вайсса (7,75 %) і Кнарка (7,75 %).

Продуктивність свиноматок великої білої породи, спарованих із кнурами досліджених ліній наведено в таблиці 2.

Період поросності у свиноматок здебільшого становив 115 днів, лише у свиноматок, які були спаровані із кнурами ліній Оріона і Чемпіон Боя, він був 114 днів.

Загальна кількість поросят за народження у свиноматок коливається від 11,51 до 12,30 голів. Найбільшу кількість поросят за народження, в тому числі живих, виявлено у свиноматок, яких осіменяли кнурами ліній Роял Турка і Чемпіон Боя, найменшу – у свиноматок, покритих кнурами ліній Маршала і Кнарка. Найменший відсоток живих поросят за народження виявлено у свиноматок, спарованих із кнурами ліній Денні (92,04) та Кнарка (92,64), найбільший – у свиноматок, яких поєднували із кнурами лінії Маршала (95,28). Жива маса гнізда за народження у свиноматок коливається від 15,92 (лінія Денні) до 17,21 кг (лінія Оріона).

Найменшу кількість поросят за відлучення виявлено у свиноматок, яких осіменяли кнурами ліній Кнарка (9,75) та Оріона (9,94), найбільшу – у свиноматок, яких поєднували із кнурами лінії Чемпіона Боя (10,41). Найбільшу масу гнізда за відлучення виявлено у потомків ліній Маршала (192,97 кг) і Чемпіон Боя (196,35), найменшу – у потомків лінії Роял Турка (173,79 кг). Найбільшу живу масу однієї голови за відлучення виявлено у поросят, батьки яких належать до лінії Оріона (19,38 кг), найменшу – у поросят лінії Наполеона (17,19 кг). Збереженість поросят коливалась від 85,17 (лінія Лафета) до 87,90 % (лінія Чемпіона Боя).

Найбільшу кількість поросят за народження, в тому числі живих, та за відлучення встановлено у свиноматок, спарованих кнурами лінії Чемпіон Боя. Також, потомки даної лінії характеризувались найвищою масою гнізда за відлучення та збереженістю. У маток, яких поєднували із кнурами лінії Денні, виявлено найменший відсоток живих поросят і масу гнізда за народження. У свиноматок, яких осіменяли спермою кнурів лінії Оріона, встановлено найбільший відсоток живих поросят, масу гнізда за народження та середню масу однієї голови за відлучення. Потомки лінії Наполеона характеризувались меншою масою гнізда, в тому числі за середньою масою однієї голови за відлучення.

Таблиця 2 – **Показники відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи** (M±m)

Лінія	Тривалість супоросності, днів	За народження				За відлучення (60 днів)			
		усього поросят, голів	у т.ч. живих, голів	% живих поросят	маса гнізда, кг	усього поросят, голів	маса гнізда, кг	маса 1 голови, кг	збереженість, %
Вайсс	115,93±0,062	11,86±0,091	11,23±0,088	93,96±0,372	16,11±0,130	10,17±0,053	175,68±1,281	17,41±0,086	86,37±0,570
Гнейс	115,44±0,099	11,75±0,139	11,23±0,142	94,60±0,523	16,52±0,210	10,10±0,108	187,06±3,056	18,82±0,209	86,99±0,759
Данні	115,32±0,067	12,05±0,101	11,43±0,099	93,89±0,452	16,62±0,144	10,18±0,071	186,81±1,708	18,57±0,110	86,37±0,584
Денні	115,99±0,090	12,05±0,127	11,29±0,121	92,04±0,721	15,92±0,210	10,13±0,065	176,22±1,791	17,55±0,127	86,97±0,672
Керсанти	115,11±0,093	11,84±0,146	11,15±0,149	94,51±0,617	16,23±0,217	10,02±0,124	182,06±2,824	18,56±0,182	86,83±0,848
Кнарк	115,35±0,165	11,69±0,240	10,85±0,225	92,64±1,192	16,16±0,358	9,75±0,167	178,77±4,237	18,90±0,331	85,59±1,417
Куюкка	115,75±0,089	12,08±0,122	11,52±0,122	94,28±0,631	16,72±0,203	10,34±0,089	188,85±2,209	18,47±0,151	87,39±0,654
Лафет	115,49±0,084	12,17±0,126	11,64±0,125	94,76±0,491	17,01±0,193	10,18±0,094	184,47±2,114	18,42±0,153	85,17±0,759
Маршал	115,17±0,150	11,51±0,210	11,10±0,211	95,28±0,781	16,29±0,341	10,30±0,143	192,97±4,502	18,90±0,311	89,60±1,024
Наполеон	115,98±0,054	12,14±0,082	11,43±0,079	93,86±0,299	16,19±0,108	10,26±0,046	177,05±1,117	17,32±0,075	86,56±0,439
Оріон	114,74±0,247	11,99±0,269	11,46±0,263	95,82±0,846	17,21±0,344	9,94±0,239	190,31±5,529	19,38±0,271	86,02±1,404
Роял Турк	115,96±0,058	12,25±0,091	11,51±0,086	93,47±0,380	16,21±0,131	10,18±0,050	173,79±1,192	17,22±0,079	85,85±0,448
Самсон	115,19±0,115	11,97±0,142	11,41±0,144	94,69±0,667	16,57±0,223	10,28±0,100	187,16±0,099	18,39±0,168	87,18±0,830
Тяккі	115,38±0,067	11,91±0,089	11,35±0,089	93,92±0,440	16,41±0,144	10,23±0,067	184,56±0,067	18,25±0,113	87,16±0,470
Чемпіон Бой	114,72±0,165	12,30±0,179	11,60±0,182	94,52±0,056	17,04±0,021	10,41±0,130	196,35±0,222	18,93±0,017	87,90±0,070

Висновки та перспективи подальших досліджень. За відтворними показниками свиноматок проведено аналіз ефективності використання кнурів великої білої породи різних ліній. З 6829 опоросів свиноматок, виявлено 437 аварійних, що становить 6,84 %. Найбільш інтенсивно у господарстві використовують плідників ліній: Вайса, Наполеона, Роял Турка і Тяккі.

Загальна кількість поросят за народження залежить від лінійної належності батька, коливається від 11,51 до 12,30 голів. Найбільший відсоток живих поросят за народження виявлено у свиноматок, спарованих з кнурами лінії Маршала (95,28). Жива маса гнізда за народження у свиноматок коливається від 15,92 до 17,21 кг. Найбільшу масу гнізда за відлучення виявлено у потомків ліній Маршала (192,97 кг) і Чемпіон Боя (196,35 кг). Збереженість поросят коливалась в межах від 85,17 (лінія Лафета) до 87,90 % (лінія Чемпіона Боя).

В перспективі подальших досліджень буде вивчена комбінаційна здатність свиней великої білої породи окремих генеалогічних ліній і родин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтенко С.Л. Моніторинг ліній, як складових порід у свинарстві / С.Л. Войтенко, Л.В. Вишневський // Свинарство. – 2014. – Вип. 65. – С. 82–88.

2. Вплив кнурів плідників на процес відтворення в стадах свиней / К.В. Бодряшова, О.Д. Бірюкова, Н.М. Маковська, Д.М. Басовський // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 196–199.

3. Голуб Н.Д. Комбінаційна здатність свиней великої білої породи окремих генеалогічних ліній і родин / Н.Д. Голуб // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 1. – С. 70–72.

4. Дудка О.І. Вплив внутрішньопородних поєднань на продуктивність свиней / О.І. Дудка, В.Р. Явищенко // Науковий вісник «Асканія-Нова»: науково-теоретичний фаховий журнал. – 2008. – № 1. – С. 89–95.

5. Blicharski T. Methods of improvement of quantitative traits in pig breeding and their efficacy in polish conditions / T. Blicharski, M. Różycki, A. Hammermeister // Journal of Central European Agriculture. – 2008. – Vol. 9, № 4. – P. 817–828.

6. Szostak B. Reproductive performance of Polish Large White and Polish Landrace sows / B. Szostak, V. Katsarov // Agricultural science and technology. – 2013.– Vol. 5, № 3. – P. 272–275.

7. The effect of sire type on reproduction, production performance and carcass and meat quality in pigs / M.E.E. McCann, V.E. Beattie, D. Watt, B.W. Moss // Irish Journal of Agricultural and Food Research. – 2008. – Vol. 47. – P. 171–185.

REFERENCES

1. Voytenko, S.L., Vyshnevs'kyy, L.V. (2014). Monitorynh liniy, yak skladovykh porid u svynarstvi. Svynarstvo [Swine breeding]. 65:82 – 88 [in Ukrainian].

2. Bodryashova, K.V., Biryukova, O.D., Makovs'ka, N.M., Basovs'kyy D.M. (2014). Vplyv knuriv plidnykiv na protses vidtvorennya v stadakh svyney. Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo» – [Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series «Animal»]. 2/1 (24):196–199 [in Ukrainian].

3. Holub, N.D. (2013). Kombinatsiyna zdatnist' svyney velykoyi biloyi porody okremykh henealohichnykh liniy i rodyn. Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi [Journal of Poltava State Agrarian Academy]. 1:70–72 [in Ukrainian].

4. Dudka, O.I. (2008). Vplyv vnutrishn'oporodnykh poyednan' na produktyvnist' svyney / O.I. Dudka, V.R. Yavyshchenko // Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova»: naukovo-teoretychnyy fakhovyy zhurnal [Scientific Bulletin «Ascania Nova»: scientific-theoretical professional journal]. 1:89–95 [in Ukrainian].

5. Blicharski, T. Różycki, M., Hammermeister, A. (2008). Methods of improvement of quantitative traits in pig breeding and their efficacy in polish conditions. Journal of Central European Agriculture. 9(4):817–828 [in English].

6. Szostak, B., Katsarov, V. (2013). Reproductive performance of Polish Large White and Polish Landrace sows / B. Szostak, // Agricultural science and technology. 5(3):272–275 [in English].

7. McCann, M.E.E., Beattie, V.E., Watt, D. and Moss, B.W. (2008). The effect of sire type on reproduction, production performance and carcass and meat quality in pigs. Irish Journal of Agricultural and Food Research. 47:171–185 [in English].

Линейная принадлежность хряков крупной белой породы как критерий оценки воспроизводительной способности свиноматок

Е.В. Сидоренко

Проведен анализ особенности использования линий свиней крупной белой породы на маточном поголовье СОАО «АК» Калита». Оценены количественные параметры использования хряков-производителей исследованных линий и особенности продуктивности, спаренных с ними свиноматок. Наиболее эффективно и часто в хозяйстве используют производителей линий Вайса, Наполеона, Роял Турка и Тякки. Наибольшее количество поросят при рождении, в том числе живых, и при отъеме установлено у свиноматок, спаренных с хряками линии Чемпион Боя. Лучшее развитие поросят обнаружено у потомков линии Ориона: масса гнезда при рождении составляла 17,21 кг, средняя масса одной головы при отъеме – 19,38 кг.

Ключевые слова: крупная белая порода свиней, хряк, свиноматка, линия, многоплодие, сохранность, воспроизводительная способность, опорос.

Надійшла 23.04.2015

УДК 636.4.082.31/454

СТАВЕЦЬКА Р.В., д-р с.-г. наук
ПІОТРОВИЧ Н.А., аспірантка
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ГЕНОТИПУ КНУРІВ НА РЕПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК

Викладено результати досліджень щодо впливу генотипу кнурів порід йоркшир, дюрок, термінальних та американської селекції на репродуктивні якості свиноматок (багатоплідність, молочність, кількість поросят, масу гнізда та одного поросяти за відлучення, збереженість поросят). У средньому за три опороси кращі репродуктивні якості, показник КПВЯ, індекси СІВЯС та життєздатності характерні для свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції: багатоплідність – 12,7 голів, молочність – 66,8 кг, кількість поросят за відлучення – 11,6 голів, маса гнізда за відлучення – 76,1 кг, маса одного поросяти за відлучення – 7,0 кг, збереженість поросят – 92,4 %, КПВЯ – 117,3 балів, СІВЯС – 105,1 балів, індекс життєздатності – 95,6 %.

Ключові слова: генотип, репродуктивні якості, комплексний показник відтворювальних якостей (КПВЯ), селекційний індекс відтворних якостей свиноматок (СІВЯС), індекс життєздатності.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану виробництва м'ясної продукції свідчить, що в країнах із розвинутим свинарством нарощування обсягу виробництва свинини відбувається за рахунок інтенсифікації галузі. Найінтенсивніше ведеться свинарство у Данії, Німеччині, Франції, Швеції, США, Угорщині [10]. На ефективність галузі свинарства значною мірою впливає рівень репродуктивних якостей свиноматок, які зумовлюють обсяги вирощування та відгодівлі молодняку. Тому питання вивчення впливу низки факторів на репродуктивні якості свиноматок, зокрема генотипу кнурів-плідників, є актуальним питанням селекційної роботи у свинарстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні на даному етапі розвитку галузі свинарства є всі можливості для використання високопродуктивних материнських і батьківських форм вітчизняної і зарубіжної селекції, які уже сьогодні можна ефективно використовувати на рівні вимог для генотипів зарубіжних країн [4].

Теорія і практика племінної справи показують, що у всіх селекційних програмах перенесення генетичного прогресу з племінних у товарні стада здійснюється переважно через чоловічі особини: 61 % успіху селекційного прогресу стада досягається правильним вибором плідників і лише 39 % – вибором маток [3]. Високовірогідним є вплив кнурів-плідників і на репродуктивні якості свиноматок [14].

Нині для поліпшення відгодівельних та відтворювальних якостей свиней, як за чистопородного розведення, так і породно-лінійної гібридизації все частіше використовують кнурів спеціалізованих м'ясних порід зарубіжної селекції – ландрас, дюрок, гемпшир, п'єтрен, які забезпечують високий ефект гетерозису у потомстві [1, 2].

Серед поєднань свиноматок із спеціалізованими м'ясними породами кращим є варіант із використанням кнурів породи ландрас [8]. Використання кнурів породи ландрас англійської селекції сприяло покращенню багатоплідності вітчизняних свиноматок великої білої породи на 3,7 %, молочності – 5,5 %, маси гнізда поросят за відлучення – на 10,8 %, а також показників великоплідності та інтенсивність росту молодняку [5].

Вищий ефект гетерозису спостерігається під час використання помісних свиноматок: зростає багатоплідність (на 4,7 %), маса гнізда в 21 день (на 29 %) та збереженість поросят [12]. Помісні свиноматки йоркшир × ландрас, ландрас × йоркшир мали вищу багатоплідність порівняно із чистопородними ровесницями на 0,16 поросят, кількість мертвородів скоротилась на 0,09 голів [13].

Метою досліджень було вивчення впливу кнурів різних генотипів на репродуктивні якості свиноматок.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведено в ПАП «Агропродсервіс» Тернопільської області у 2014 році. Було досліджено репродуктивні якості свиноматок (багатоплідність, голів; молочність, кг; кількість поросят за відлучення, голів; маса гнізда та одного порося-

© **Р.В. Ставецька, Н.А. Піотрович, 2015**

ти за відлучення, кг; збереженість поросят, %), спарованих із кнурами порід йоркшир, дюрок, термінальних (синтетична лінія дюрок × п'єтрен) та американської селекції компанії PIC.

Було обчислено комплексний показник відтворювальних якостей свиноматок (КПВЯ), запропонований В.А. Коваленком и соавт. [9], із поправкою коефіцієнта маси гнізда за відлучення, згідно з методичними рекомендаціями Н.А. Лобана зі співавт. [6], селекційний індекс відтворних якостей свиноматок (СІВЯС) [11] та індекс життєздатності (І) [7].

$$КПВЯ = 1{,}1\times X_1 + 0{,}3\times X_2 + 3{,}3\times X_3 + 0{,}5\times X_4,$$

де x_1 – багатоплідність, голів; x_2 – молочність, кг; x_3 – кількість поросят за відлучення, голів; x_4 – маса гнізда за відлучення, кг.

$$СІВЯС = 6\times X_1 + 9{,}34\times(X_2/X_3),$$

де X_1 – багатоплідність, голів; X_2 – маса гнізда за відлучення, кг; X_3 – вік відлучення, днів.

$$I = \frac{X_1}{X}\times K,$$

де X_1 – індивідуальна багатоплідність свиноматок, голів; X – середня багатоплідність, голів; К– індивідуальна збереженість, %.

Для створення бази даних та статистичного аналізу даних використовували програми Microsoft Excel, Statistica 8.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Організацію відтворення стада та ведення селекції в свинарстві потрібно проводити з врахуванням генетичних можливостей вихідних порід. Тварини зарубіжного походження мають високий генетичний потенціал, проте неможливо передбачити їх адаптованість до технологічних умов різних господарств [5].

Показники продуктивності свиноматок ПАП «Агропродсервіс» наведено в таблиці 1. Виявлено певні відмінності між репродуктивними якостями свиноматок за перший опорос, спарованих із кнурами різних генотипів. Зокрема, молочність, багатоплідність, кількість поросят і маса гнізда за відлучення та збереженість поросят були вищими у свиноматок, спарованими із кнурами американської селекції, які становили 11,8 голів, 65,2 кг, 10,9 голів, 72,0 кг та 95,6 %, відповідно. Для свиноматок цієї групи характерні вищі значення показника КПВЯ – 120,6 балів, індексів СІВЯС – 98,1 балів та життєздатності – 94,8 %.

Таблиця 1 – **Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок за перший опорос**, $\overline{X} \pm m$

Показник	Генотип кнурів				
	йоркшир	дюрок	термінальні	америк. селекції	у середньому
Свиноматок, голів	28	112	14	51	205
Багатоплідність, голів	10,6±0,56	11,4±0,25	11,5±0,79	11,8±0,45	11,4±0,20
Молочність, кг	60,7±7,56	50,1±2,62	61,9±11,41	65,2±5,75	56,2±2,41
За відлучення:					
кількість поросят, голів	9,4±0,59	9,6±0,40	9,5±1,01	10,9±0,53	9,8±0,28
маса гнізда, кг	62,4±5,43	71,6±2,93	65,9±8,25	72,0±3,66	70,1±2,05
маса одного поросяти, кг	6,5±0,52	7,4±0,28	6,9±0,66	6,9±0,43	7,1±0,20
Збереженість, %	94,0±7,73	86,2±3,95	89,7±13,43	95,6±5,17	89,9±2,85
КПВЯ, балів	91,8±6,16	94,8±3,43	95,5±9,60	120,6±16,8	100,9±4,75
СІВЯС, балів	88,3±6,21	86,7±2,83	96,5±7,11	98,1±4,48	90,5±2,14
Індекс життєздатності, %	83,3±5,09	83,9± 3,56	78,3±9,79	94,8±4,67	89,9±4,20

Гірші репродуктивні якості мають свиноматки, спаровані із чистопородними кнурами породи йоркшир, які поступаються свиноматкам, спарованих із кнурами породи американської селекції за багатоплідністю на 1,2 голів, молочністю – 4,5 кг, кількістю поросят за відлучення – 1,5 голів, масою гнізда за відлучення – 9,6 кг, масою одного поросяти за відлучення – 0,4 кг, збереженістю поросят – на 1,6 %, величиною показника КПВЯ – 28,8 балів, індексу СІВЯС – 9,8 балів та життєздатності – 11,5 %.

Аналізуючи другий опорос, можна відзначити покращення репродуктивних якостей свиноматок, спарованих із кнурами різних генотипів, за всіма дослідженими показниками порівняно із першим опоросом, крім збереженості поросят, яка знизилась у середньому на 2,4 %, та, відповідно, індексу життєздатності, який залежить від збереженості (–1,2 %) (табл. 2).

Найвищі показники багатоплідності (13,7 голів), молочності (82,4 кг), кількості поросят за відлучення (12,1 голів), живої маси гнізда за відлучення (81,3 кг), збереженості поросят (89,6 %), показника КПВЯ (125,1 балів), індексів СІВЯС (118,5 балів) та життєздатності (97,5 %) спостерігались у свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції.

Таблиця 2 – **Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок за другий опорос**, $\overline{X} \pm m$

Показник	Генотип кнурів				
	йоркшир	дюрок	термінальні	америк. селекції	у середньому
	36	62	18	87	203
Багатоплідність, голів	12,3±0,59	12,1±0,32	12,5±0,33	13,7±0,59*	12,4±0,20
Молочність, кг	64,3±5,72	56,3±3,25	64,0±4,63	82,4±6,26***	63,2±2,57
За відлучення:					
кількість поросят, голів	11,4±6,44	10,2±0,59	10,9±0,55	12,1±0,60*	10,9±0,32
маса гнізда, кг	80,7±6,74	79,1±3,94	77,3±3,38	81,3±5,84	78,8±2,06
маса одного поросяти, кг	7,5±8,36	7,5±0,42	7,1±0,35	7,1±0,59	7,3±0,22
Збереженість, %	97,1±5,29	82,4±4,66	86,8±4,52	89,6±4,34	87,5±2,61
КПВЯ, балів	110,1±4,89	102,9±5,00	106,7±4,38	125,1±5,91**	107,8±2,62
СІВЯС, балів	100,7±5,07	92,5±4,45	97,6±4,29	118,5±7,61**	98,5±2,57
Індекс життєздатності, %	91,4±4,80	83,4±4,82	89,7±4,78	97,2±4,86*	88,7±2,70

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001.

За другий опорос гірші репродуктивні якості характерні для свиноматок, спарованих із чистопородними кнурами породи дюрок, які вірогідно поступались свиноматкам, спарованих із кнурами американської селекції, за багатоплідністю на 1,6 голів (p<0,05), молочністю – 26,1 кг (p<0,001), кількістю поросят за відлучення – 1,9 голів (p<0,05), величиною показника КПВЯ – 22,2 балів (p<0,01), індексів СІВЯС – 26 балів (p<0,01) та життєздатності – 13,8 % (p<0,05).

За результатами власних досліджень, кращі репродуктивні якості за третій опорос також характерні для свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції, лише за молочністю, масою одного поросяти за відлучення та індексом СІВЯС кращими є свиноматки, спаровані із кнурами породи дюрок (табл. 3).

Таблиця 3 – **Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок за третій опорос**, $\overline{X} \pm m$

Показник	Генотип кнурів				
	йоркшир	дюрок	термінальні	америк. селекції	у середньому
Свиноматок, голів	49	57	5	84	195
Багатоплідність, голів	11,9±0,42	12,3±0,24	11,0±0,93	12,7±0,28	12,3±0,17
Молочність, кг	58,6±3,20	62,7±3,90*	40,7±7,58	55,7±2,83	58,1±1,87
За відлучення:					
кількість поросят, голів	10,1±0,45	10,7±0,50	9,8±1,10	11,7±0,55*	10,9±0,30
маса гнізда, кг	71,0±3,90	74,5±3,81	58,0±6,24	74,9±3,01*	73,4±1,98
маса одного поросяти, кг	6,9±0,36	7,1±0,41	6,4±0,92	6,9±0,31	6,9±0,20
Збереженість, %	88,1±5,35	86,8±3,41	86,4±8,17	92,0±4,12	89,4±2,45
КПВЯ, балів	99,0±4,33	104,6±3,87	85,6±7,45	106,1±3,76*	103,4±2,28
СІВЯС, балів	95,5±3,99	98,9±3,25	84,1±7,46	98,7±2,92	97,6±1,87
Індекс життєздатності, %	82,1±3,69	87,2±4,08	79,6±7,05	94,7±4,53	89,0±2,51

За використання кнурів різних генотипів багатоплідність свиноматок дослідженого стада за третій опорос знаходилась у межах 11,0–12,7 голів, молочність – 40,7–62,7 кг, кількість поросят за відлучення – 9,8–11,7 голів, маса гнізда за відлучення – 58,0–74,9 кг, маса одного поросяти за відлучення – 6,4–7,1 кг, збереженість поросят – 86,4–92,0 %, КПВЯ – 85,6–106,1 балів, СІВЯС – 84,1–98,9 балів, індекс життєздатності – 79,6–94,7 %.

Найнижчий рівень досліджених показників мали свиноматки, спаровані із термінальними кнурами, які поступались свиноматкам, спарованих із кнурами американської селекції, за ба-

гатоплідністю – на 1,7 голів, кількістю поросят за відлучення – 1,9 голів (p<0,05), масою гнізда за відлучення – 16,9 кг (p<0,05), збереженістю – 5,6 %, показником КПВЯ – 20,5 балів (p<0,05), індексом життєздатності – 15,1 %, а свиноматкам, спарованим із кнурами породи дюрок – за молочністю – на 22,0 кг (p<0,05), масою одного поросяти за відлучення – 0,7 кг, індексом СІВЯС – 14,8 %.

Комплексний показник відтворювальних якостей свиноматок (КПВЯ), який залежить від багатоплідності, молочності, кількості поросят та маси гнізда за відлучення, незалежно від опоросу був вищим у свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції – 106,1–125,1 балів, які переважали за цим показником свиноматок, спарованих із кнурами інших генотипів, за перший опорос – на 24,7–28,8 балів, другий – 15,0–22,2, третій опорос – на 1,8–20,5 балів (рис. 1).

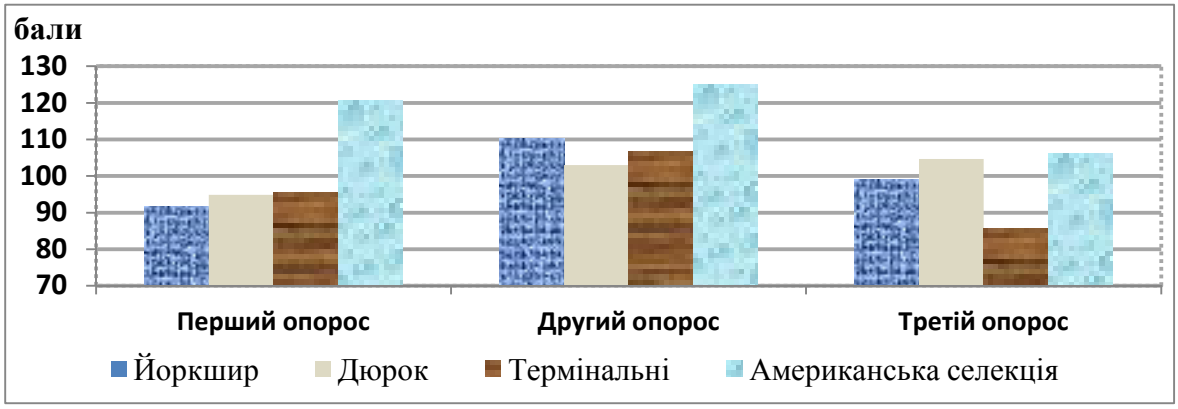


Рис. 1. **Показник КПВЯ за три опороси, залежно від генотипу кнурів.**

Серед свиноматок досліджених груп найнижче значення КПВЯ за перший опорос мали свиноматки, спаровані із кнурами породи йоркшир (91,8 балів), другий – із кнурами породи дюрок (102,9 балів), за третій опорос – із термінальними кнурами (85,6 балів).

Залежно від генотипу кнурів, значення індексу СІВЯС за перший опорос було на рівні 88,3–118,5 балів, другий – 92,5–118,5 балів, третій опорос – 79,6–94,7 балів (рис. 2).

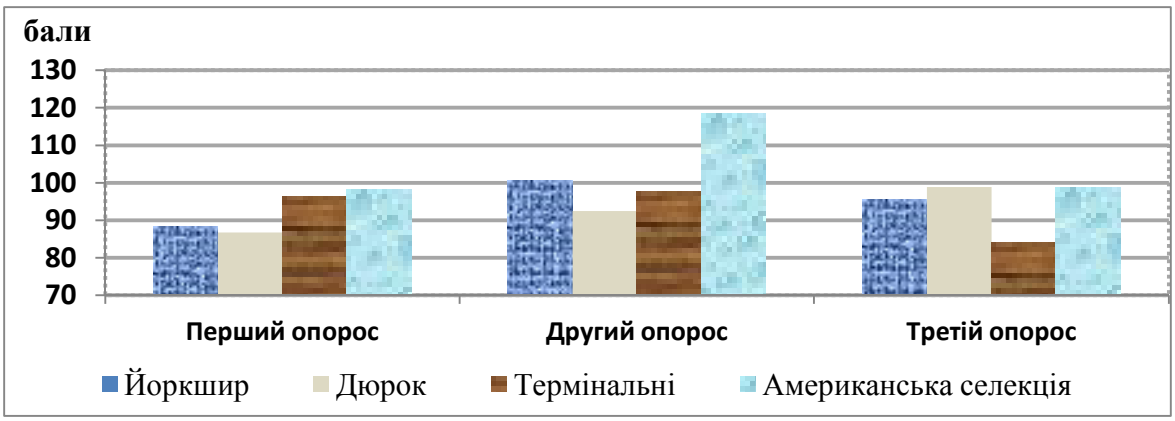


Рис. 2. **Індекс СІВЯС за три опороси, залежно від генотипу кнурів.**

Вищі значення індексу СІВЯС за три опороси мали свиноматки, спаровані із кнурами американської селекції (98,1–118,5 балів). Гіршими показниками індексу СІВЯС за перший-другий опороси характеризувались свиноматки, спаровані із кнурами породи дюрок (86,7 та 92,5 балів, відповідно), за третій опорос – свиноматки, спаровані із термінальними кнурами (84,1 балів).

Було вивчено репродуктивні якості свиноматок за індексом життєздатності, який залежить від багатоплідності свиноматок та збереженості поросят (рис. 3).

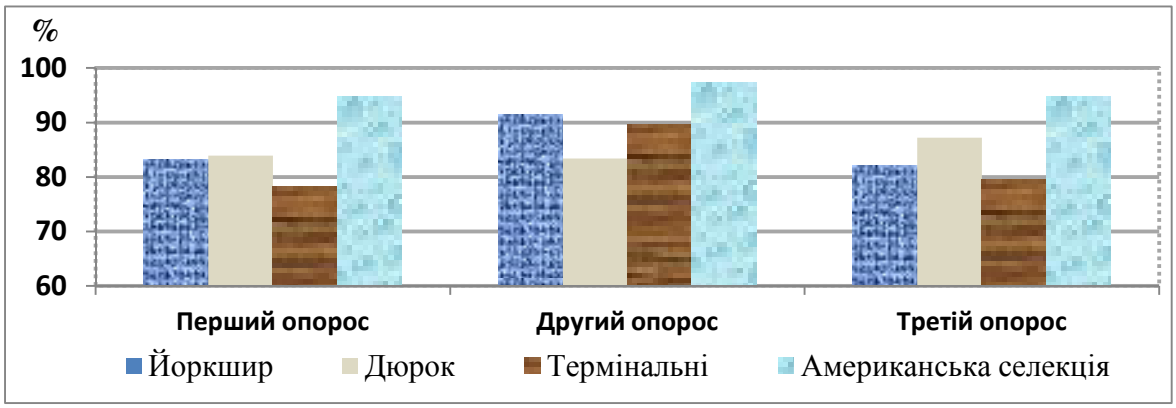


Рис. 3. **Індекс життєздатності за три опороси, залежно від генотипу кнурів.**

За перший опорос індекс життєздатності був на рівні 78,3–94,8 %, другий – 83,4–97,2 %, третій опорос – 79,6–94,7 %. Найвищі показники індексу життєздатності незалежно від опоросу мали свиноматки, спаровані із кнурами американської селекції – 94,7–97,2 %. У середньому вище значення індексу життєздатності характерне для свиноматок за першого опоросу (89,9 %).

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. У середньому за три опороси вища багатоплідність (12,7 голів), молочність (66,8 кг), кількість поросят за відлучення (11,6 голів), маса гнізда за відлучення (76,1 кг), маса одного поросяти за відлучення (7,0 кг) та збереженість поросят (92,4 %) характерні для свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції.

2. Показник КПВЯ, індекси СІВЯС та життєздатності, які комплексно характеризують репродуктивні якості свиноматок, також були вищими у свиноматок, спарованих із кнурами американської селекції, що дає підстави стверджувати про вплив генотипу кнурів-плідників на репродуктивні якості свиноматок та рекомендувати широке використання кнурів американської селекції для відтворення маточного поголів'я у стаді ПАП «Агропродсервіс».

Перспективами подальших досліджень є вивчення впливу тривалості непродуктивного утримання свиноматок різних генотипів на їх репродуктивні якості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бальников А.А. Продуктивность хряков зарубежной селекции и их использование при промышленном скрещивании / А.А. Бальников // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К., 2014. – Вип. 48.– С. 12–18.

2. Березовський М.Д. Поліпшення м'ясних якостей свиней великої білої породи методами внутрішньопородної селекції / М.Д. Березовський, А.А. Гетя, О.А. Манько // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2010. – Вип. 1. – С. 38–44.

3. Гришина Л. Новий заводський тип свиней у великій білій породі / Л. Гришина // Аграрний тиждень. – 2010. – № 40. – С. 11–12.

4. Гришина Л.П. Удосконалення методів оцінки племінної цінності кнурів-плідників у селекційному стаді / Л.П. Гришина // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2012. – Вип. 78. – Ч. 2 (І). – С. 56–61.

5. Лесной В.А. Система селекционно-племенной работы с породами свиней / В.А. Лесной, А.И. Козин // Ексклюзив Агро: Новые технологии в агробизнесе. – 2008. – № 2 (8). – С. 74–75.

6. Повышение продуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы: метод. рекоменд. / [Лобан Н.А., Шейко И.П., Петрушко И.С. и др.] // НАУ Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск: Армадалоджик, 2008. – 19 с.

7. Рекомендации по использованию модели основных селекционируемых признаков сельскохозяйственных животных и птицы / [Коваленко В.П., Болелая С.Ю., Полупан Ю.П., Плоткин С.Я.]. – Херсон, 1997. – 44 с.

8. Селекційна оцінка ознак продуктивності свиней великої білої породи / [В. Зєльдін, В. Халак, Ю. Зєльдіна та ін.] // Аграрний тиждень. – 2014. – № 11–12. – С. 66.

9. Селекционные приёмы и методы, повышающие эффективность племенной работы в специализированных линиях / В.А. Коваленко, В.И. Степанов, Н.В. Михайлов, И.Н. Журавлёв // Теория и практика селекционно-племенной работы в свиноводстве: сб. науч. тр. – Персиановка, 1984. – С. 8–16.

10. Топіха В.С. Раціональне використання вітчизняного та зарубіжного генофонду свиней в сучасних племінних господарствах України / В.С. Топіха, А.А. Волков // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2008. – Вип. 3, ч. 2. – С. 78–81.

11. Церенюк О.М. Ефективність селекційних і оцінних індексів материнської продуктивності свиней / О.М. Церенюк, А.І. Хватов, Т.А. Стрижак // Наук.-техн. бюлетень НААНУ / Ін-т тваринництва. – Харків, 2010. – № 102. – С. 173–181.

12. Clutter A. Evaluating Breeds of Swine for Crossbreeding Programs / A. Clutter, D. Buchanan, W. Luce // Oklahoma State University, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources [Internet resource]. – Access mode: http://www.thepigsite.com/articles/2622/evaluating-breeds-of-swine-for-crossbreeding-programs/

13. Lukač D. Parameters of genetic and phenotypic type in pigs mating in pure breed and crossbreeding on litter size / D. Lukač, V. Vidovič // African Journal of Agricultural Research. – 2013. – Vol. 8 (37). – P. 4664–4669.

14. The significance of the effects influencing the reproductive performance in pigs / M. Šprysl, J. Čítek, R. Stupka [et al.] // Research in pig breeding. – Czech Republic, 2012. – Vol. 6 (1).

REFERENCES

1. Bal'nykov, A.A. (2014). Produktivnost hryakov zarubezhnoy selektsii i ih ispolzovanie pri promyishlennom skreschivanii [The productivity of foreign breeding boars and their use in industrial cross]. Rozvedennja i genetyka tvaryn: mizhvid. temat. nauk. zb. K., 48: 12–18 [in Russian].

2. Berezovskiy, M.D., Getya, A.A., & Manko, O.A. (2010). Polipshennya m'yasnih yakostey svyney velykoi biloi porody metodami vnutrishnoporodnoi selektsii [Improving of meat quality of Large white breed pigs by interbreed selection methods]. Visnyk agrarnoi nauky Prychornomor'ia: Mykola'v, 1: 38–44 [in Ukrainian].

3. Gryshyna, L. (2010). Noviy zavodskiy typ sviney u velykiy biliy porodi [The new type of pigs in a Large white breed]. Agrarnyy tyzhden, 40: 11–12 [in Ukrainian].

4. Gryshyna, L.P. (2012). Udoskonalennya metodiv otsinky pleminnoi tsinnosti knuriv-plidnikiv u selektsiynomu stadi [Improving of boars evaluation of breeding value methods in the breeding herd]. Tavriyskyi naukovyi visnyk: Herson, 78. 2 (I): 56–61[in Ukrainian].

5. Lesnoy, V.A. & Kozin, A.I. (2008). Sistema selektsionno-plemennoy rabotyi s porodam sviney [System of selection and breeding work with pigs]. Ekskljuzyv Agro: Novye tehnologii v agrobyznese, 2 (8): 74–75 [in Russian].

6. Loban, N.A., Sheyko, I.P., Petrushko, I.S. & other (2008). Povyshenie produktivnyh kachestv svinomatok belorusskoy krupnoy beloy porody [Increasing the productive qualities of sows Belarusian large white breed]. NAU Belarusi, Nauch.-prakt. tsentr NAN Belarusi po zhivotnovodstvu: Minsk: Armadalodzhyk: 19 [in Russian].

7. Kovalenko, V.P., Bolelaya, S.Yu., Polupan, Yu.P., & Plotkyn, S.Ya. (1997). Rekomendatsii po ispolzovaniyu modeli osnovnyih selektsioniruemyih priznakov selskohozyaystvennyih zhivotnyih i ptitsyi [Recommendations on the use of models of the main selection parameters of breeding in animal husbandry and poultry]. Herson.: 44 [in Russian].

8. Zeldin, V., Halak, V., Zeldina, Yu. & other (2014). Selektiyna otsinka oznak produkyivnosti svyney velykoi biloi porody [Breeding performance of evaluation parameters of Large white breed pigs]. Agrarnyy tyzhden, 11–12: 66 [in Ukrainian].

9. Kovalenko, V.A., Stepanov, V.I., Myhaylov, N.V., & Zhuravlev I.N. (1984). Selektsionnyie priyomi i metody, povyshayushchie effektivnost plemennoy raboty v spetsializirovannyh liniyah [Breeding techniques and methods that increase the efficiency of breeding work in specialized lines]. Teoriya i praktika selektsionno-plemennoy raboty v svinovodstve: sb. nauch. tr.: Persyanovka.: 8–16 [in Russian].

10. Topiha, V.S. & Volkov, A.A. (2008). Ratcionalne vykorystannia vitchyznyanogo ta zarubizhnogo genofondu svyney v suchasnyh pleminnyh gospodarstvah Ukrainy [Rational using of Ukrainian and foreign genepool in modern pig breeding farms in Ukraine]. Tavriyskyi naukovyi visnyk: Herson: 3(2): 78–81 [in Ukrainian].

11. Tsereniuk, O.M., Hvatov, A.I. & Stryzhak, T.A. (2010). Efektyvnist selektsiynyh i otsinnyh indeksiv materinskoi produkyivnosti svyney [The efficiency of selection and evaluation indices of pig maternal productivity]. Nauk.-tehn. byuleten NAANU, In-t tvarinnitstva, 102: 173–181 [in Ukrainian].

12. Clutter, A., Buchanan, D. & W. Luce. Evaluating Breeds of Swine for Crossbreeding Programs. Oklahoma State University, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources [Internet resource]. – Access mode: http://www.thepigsite.com/articles/2622/evaluating-breeds-of-swine-for-crossbreeding-programs.

13. Lukač, D. & Vidovič, V. (2013). Parameters of genetic and phenotypic type in pigs mating in pure breed and crossbreeding on litter size. African Journal of Agricultural Research. 8 (37): 4664–4669.

14. Šprysl, M., Čítek, J., Stupka R. & other (2012). The significance of the effects influencing the reproductive performance in pigs. Research in pig breeding. Czech Republic. 6 (1).

Влияние генотипа хряков на репродуктивные качества свиноматок

Р.В. Ставецкая, Н.А. Пиотрович

Изложены результаты исследований влияния генотипа хряков пород йоркшир, дюрок, терминальных и американской селекции на репродуктивные качества свиноматок (многоплодие, молочность, количество поросят, массу гнезда и одного поросенка при отъеме, сохранность поросят). В среднем по трем опоросам лучшие репродуктивные качества, показатель КПВК, индексы СИВКС и жизнеспособности характерны для свиноматок, спаренных с хряками американской селекции: многоплодие – 12,7 голов, молочность – 66,8 кг, количество поросят при отъеме – 11,6 голов, масса гнезда при отъеме – 76,1 кг, масса одного поросенка при отъеме – 7,0 кг, сохранность поросят – 92,4 %, КПВК – 117,3 баллов, СИВКС – 105,1 баллов, индекс жизнеспособности – 95,6 %.

Ключевые слова: генотип, репродуктивные качества, комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК), селекционный индекс воспроизводительных качеств свиноматок (СИВКС), индекс жизнеспособности.

Надійшла 15.04.2015

УДК 636.2.082.31

СТАРОСТЕНКО І.С., БУШТРУК М.В., ТИТАРЕНКО І.В., кандидати с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМИ УСПАДКУВАННЯ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ

Викладено результати досліджень щодо форм успадкування племінної цінності бугаїв-плідників. Доведено, що в більшості випадків адитивна дія генів в популяції зумовлює проміжний тип успадкування ознак – 44,4 %. Домінування батька і матері в середньому має майже однакову частоту успадкування у бугаїв всіх категорій. Більшу частоту успадкування домінування батька і наддомінування мали бугаї з категорії поліпшувачів, що пояснюється високою племінною цінністю батьків бугаїв. Наддомінування є результатом взаємодії генів за типом взаємодоповнення, що зумовлює значний ріст племінної цінності потомків порівняно з батьківськими особинами. Частота проявлення такої форми успадкування як регресія, частіше (39,4 %) спостерігається у бугаїв-погіршувачів, як наслідок невдалих комбінацій генотипів, коли особина одержує більшість рецесивних генів не здатних підсилювати розвиток ознаки порівняно з домінантними генами. В таких випадках племінна цінність бугаїв є нижчою порівняно з батьківською та материнською.

Ключові слова: генотип, бугаї, гени, форми успадкування, домінування, наддомінування, проміжне успадкування.

Постановка проблеми. Проблема масового поліпшення молочної худоби розв'язується шляхом інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів. Тому одним із основних принципів великомасштабної селекції є оцінка і виявлення кращих плідників-лідерів породи та їхнє широке застосування в селекційному процесі. Цінність бугая-плідника визначається бажаними характеристиками його генотипу, які він має стійко передавати своїм нащадкам. Тому аналіз форм успадкування племінної цінності бугаїв та в подальшому широке використання бугаїв-лідерів, які гарантовано дають потомство із запланованими племінними і продуктивними якостями, є основним принципом великомасштабної селекції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними вчених Н.З. Басовского, В.М. Кузнецова [1], величина щорічного генетичного прогресу в популяції молочної худоби значною мірою залежить від племінної цінності потомства, яка є одним із основних критеріїв оцінки племінних якостей тварин. Генотип бугаїв зумовлюється генами, які він отримує від батьківських особин [2, 5]. Для успішного ведення селекційної роботи необхідним є дослідження найкращих поєднань батьківських пар та всебічне вивчення закономірностей успадкування господарсько корисних ознак [3]. Явища домінування батька або матері та наддомінування є результатом дії різних генетичних механізмів. Ефект домінування за рахунок накопичення домінантних генів забезпечується кращим функціональним поєднанням різних фізіологічних та біохімічних систем в організмі нащадків, що успадковується від одного з батьківських особин [4]. Наддомінування обумовлюється, більше всього, гетерозиготним станом двох алелів даного локусу. Про важливе значення неадитивного успадкування кількісних ознак, зокрема, наддомінування, як можливості отримати високопродуктивних тварин та ефекту гетерозису, не одноразово відмічали в своїх працях вітчизняні та іноземні вчені [6, 7, 8].

Метою досліджень був аналіз форм успадкування племінної цінності бугаїв залежно від племінної цінності батьківських особин.

Матеріал і методика досліджень. На прикладі 214 бугаїв ми провели аналіз характеру успадкування племінної цінності за надоєм залежно від племінної цінності батьківських особин. Племінну цінність бугаїв визначали на основі оцінки за потомством, а племінну цінність матерів – на основі оцінки за комплексом джерел інформації.

Форми успадкування племінної цінності бугаїв визначали за методикою Н.С. Колишкіної і співав. [3] в модифікації І.А. Рудика [5], в основі якої є величина відхилення племінної цінності від теоретично очікуваної племінної цінності:

$$F = T \pm > 1\delta,$$

де F – форма успадкування племінної цінності бугая;

T – теоретично очікувана племінна цінність, що визначається за формулою:

$$T = \frac{G_М + G_Б}{2} \pm 1\delta,$$

де $G_М$ – племінна цінність матері бугая, визначена за комплексом джерел інформації;
$G_Б$ – племінна цінність батька бугая;
δ – середнє квадратичне відхилення.

© **І.С. Старостенко, М.В. Буштрук, І.В. Титаренко, 2015**

Особливості дії генів виражаються у різних формах успадкування ознаки. Адитивна дія генів у потомків проявляється у формі проміжного типу успадкування ознак. До цього типу успадкування ми відносили тих особин, у яких племінна цінність відхиляється від напівсуми племінної цінності батька та матері не більше ніж на 1 сигму.

Неадитивна дія генів проявляється у потомків, як домінування батька, матері і наддомінування. При цих формах успадкування племінна цінність потомка відхиляється на 1 сигму і більше від проміжного успадкування. За домінування матері – в сторону племінної цінності матері, за домінування батька – в сторону племінної цінності батька і за наддомінування – племінна цінність потомка більша на 1 сигму і більше від племінної цінності кращого із батьківських особин. Водночас є випадки, коли потомок отримує більше рецесивних генів, які не здатні підсилювати розвиток ознаки, при цьому успадкування проходять за типом регресії і племінна цінність потомка нижче на 1 сигму, ніж у гіршого із батьків.

Результати досліджень та їх обговорення. Молочність худоби є ознакою полігенною, обмеженою статтю. Молочність формується переважно під впливом адитивної дії генів, ефект якої залежить від кількості в генотипі домінантних генів, що здатні підсилювати розвиток ознаки. Крім того в сучасній генетиці вважається безперечним явище, коли поруч з адитивною формою успадкування діє і неадитивна, коли якості тварин визначаються внутріалельною та міжалельною взаємодією генів. Тому, племінна цінність тварини, яка відображає перевагу її генотипу над іншими, залежить від кількості позитивно діючих генів в генотипі особини, які потомок одержав від своїх батьків. За прогнозу племінної цінності молодих бугаїв, необхідно враховувати насамперед племінну цінність батька та матері. Показники племінної цінності батьківських особин є своєрідними маркерами того, що потомки також матимуть гени, які обумовлюють їхню перевагу над ровесниками. Але два і більше потомків одних і тих же батьків відрізняються один від одного генетично, тому що вони не отримують однаковий набір генів. Тому в селекції є важливим визначення залежності племінної цінності бугая від племінної цінності його батьків. Форми успадкування племінної цінності за надоєм у бугаїв-плідників різних категорій наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 — **Форми успадкування племінної цінності за надоєм у бугаїв-плідників**

Категорії бугаїв	n	Частота форм успадкування, %				
		проміжна	домінування батька	домінування матері	наддомінування	регресія
Поліпшувачі	130	44,6	15,4	10,8	21,6	7,6
Нейтральні	46	58,6	8,7	13,2	-	19,5
Погіршувачі	38	26,3	13,2	21,1	-	39,4
Разом	214	44,4	13,6	13,0	13,1	15,9

Дані таблиці 1 свідчать про те, що у бугаїв з категорії поліпшувачів і нейтральних частіше зустрічається проміжна форма успадкування – 44,6 і 58,6 %, а у бугаїв з категорії погіршувачі – найменша частота проміжного успадкування – 26,3 %.

Домінування батька і матері в середньому має майже однакову частоту успадкування у бугаїв всіх категорій і відрізняється лише на 0,6 %. У бугаїв-поліпшувачів домінування батька зустрічається найчастіше – 15,4 %, але в цій категорії усі батьки були лідерами породи і мали високу племінну цінність, яка становить +220 кг (табл. 2). У нейтральних і бугаїв-погіршувачів племінна цінність батьків була на низькому рівні +28 кг і -208 кг. У бугаїв-поліпшувачів позитивно діючі гени батьківських особин, дія яких виражена у високій племінній цінності, підсилювали прояв ознаки. У бугаїв-погіршувачів і нейтральних племінна цінність виявилась низькою, що зумовлено відповідним рівнем племінної цінності у батьківських особин.

Підвищення частоти домінування матері не покращує розряд племінної цінності отриманих тварин. Домінування матерів найчастіше виявляється у погіршувачів – 21,1 %, де низька племінна цінність матерів -365 кг призводить до зниження племінної цінності синів до -180 кг молока. Негативний вплив низької племінної цінності матерів простежується і у бугаїв-поліпшувачів і нейтральних.

Отримання синів із племінною цінністю +348 кг від матерів з племінною цінністю +21 кг молока і батьків +24 кг є формою успадкування у вигляді наддомінування. Наддомінування зустрічається лише у бугаїв-поліпшувачів і може пояснюватись як вдале поєднування батьківських генів, в результаті чого проявляється взаємодоповнення.

Таблиця 2 – **Племінна цінність за надоєм синів і батьківських особин за різних форм успадкування**

Форма успадкування	Поліпшувачі				Нейтральні				Погіршувачі				Разом			
	n	$I_с$	$I_М$	$I_Б$	n	$I_с$	$I_М$	$I_Б$	n	$I_с$	$I_М$	$I_Б$	n	$I_с$	$I_М$	$I_Б$
Проміжна	58	232	127	347	27	5	-11	147	10	-107	-252	-97	95	131	47	243
Домінування батька	20	219	34	220	4	12	417	28	5	-265	-50	-208	29	107	72	119
Домінування матері	14	201	175	358	6	11	-101	696	8	-180	-365	53	28	51	-38	343
Наддомінування	28	348	21	24	-	-	-	-	-	-	-	-	28	348	21	24
Регресія	10	155	361	412	9	3	288	311	15	-194	61	125	34	-80	209	258

Явище протилежне наддомінуванню, яке зумовлює зниження племінної цінності синів порівняно з племінною цінністю батьків є регресія. Регресія рідше зустрічається у поліпшувачів – 7,6 % і частіше у погіршувачів – 39,4 %. Зменшення племінної цінності синів порівняно з батьківськими особинами зумовлено дією рецесивних генів, які знижують розвиток ознаки у потомків.

Отже, половину суми племінної цінності матері та батька ремонтного бугая можна брати за основу для прогнозування його племінної цінності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Племінна цінність бугаїв за продуктивними ознаками успадковується з наступними частотами: проміжна форма – 44,4 %, домінування батька – 13,6 %, домінування матері – 13 %, наддомінування – 13,1 % та регресія – 15,9 %. За всіх форм успадкування рівень племінної цінності синів має пряму залежність від якості батьківських особин, що вказує на важливість добору потенційних батьків та матерів бугаїв. Тривала селекції з метою збільшення адитивної мінливості стане головним резервом підвищення ефективності селекції племінних стад.

Перспективи подальших досліджень полягають у виявленні найкращих поєднань батьківських пар за різних форм успадкування племінної цінності батьків-бугаїв та матерів-бугаїв.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басовский Н.З. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве / Н.З. Басовский, В.М. Кузнецов. – М.: Колос, 1982. – 34 с.

2. Ладика В.І. Племінну цінність – на загальнодержавний рівень / В.І. Ладика, Л.М. Хмельничий // Тваринництво України. – 2007. – № 2. – С. 10–11.

3. Колышкина Н.С. Пути повышения эффективности селекции / Н.С. Колышкина, Е.И. Бибикова, М.И. Боев // Животноводство. – 1976. – № 5. – С. 18–21.

4. Ставецька Р.В. Ефективність використання бугаїв-плідників голштинської породи / Р.В. Ставецька, І.А. Рудик // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009. – Вип. 1 (67). – С. 14–17.

5. Рудик І.А. Форми успадкування племінної цінності бугаїв-плідників / І.А. Рудик // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 1997. – Вип. 2, ч. 1. – С. 212–216.

6. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes / M.G. Peixoto, R.S. Verneque, R.L. Teodoro [et al.] // Genetics and Molecular Research. – 2006. – Vol. 5 (3). – P. 454–465.

7. Rasch D. Handbuch der Populations-Genetik und Zuchtungsme-hodik / D. Rasch. – Berlin, 1990. – 760 p.

8. Wilke G. Embrio-Transfer/Donor-Test-Zuchtprogramm in Osnab-flick ein nenes Zuchtscheme innerhold einer bäuerlichen Organisation / G. Wilke // Die zimbrischer Schwarz Buntzucht. – 1989. – № 2. – P. 14–19.

REFERENCES

1. Basovskij N.Z. Metodicheskie rekomendacii po genetiko-jekonomicheskoj optimizacii programm selekcii v molochnom skotovodstve / N.Z. Basovskij, V.M. Kuznecov. – M.: Kolos, 1982. – 34 s.

2. Ladyka V.I. Pleminnu cinnist' – na zagal'noderzhavnyj riven' / V.I. Ladyka, L.M. Hmel'nychyj // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2007. – № 2. – S. 10–11.

3. Kolyshkina N.S. Puti povyshenija jeffektivnosti selekcii / N.S. Kolyshkina, E.I. Bibikova, M.I. Boev // Zhivotnovodstvo. – 1976. – № 5. – S. 18–21.

4. Stavec'ka R.V. Efektyvnist' vykorystannja bugai'v-plidnykiv golshtyns'koi' porody / R.V. Stavec'ka, I.A. Rudyk // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2009. – Vyp. 1 (67). – S. 14–17.

5. Rudyk I.A. Formy uspadkuvannja pleminnoi' cinnosti bugai'v-plidnykiv / I.A. Rudyk // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 1997. – Vyp. 2, ch. 1. – S. 212–216.

6. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes / M.G. Peixoto, R.S. Verneque, R.L. Teodoro [et al.] // Genetics and Molecular Research. – 2006. – Vol. 5 (3). – P. 454–465.

7. Rasch D. Handbuch der Populations-Genetik und Zuchtungsme-hodik / D. Rasch. – Berlin, 1990. – 760 p.

8. Wilke G. Embrio-Transfer/Donor-Test-Zuchtprogramm in Osnab-flick ein nenes Zuchtscheme innerhold einer bäuerlichen Organisation / G. Wilke // Die zimbrischer Schwarz Buntzucht. – 1989. – № 2. – P. 14–19.

Формы наследования племенной ценности быков-производителей

И.С. Старостенко, М.В. Буштрук, И.В. Титаренко

Изложены результаты исследований по формам наследования племенной ценности быков-производителей. Доказано, что в большинстве случаев аддитивное действие генов в популяции проявляется в промежуточной форме наследования признаков – 44,4 %. Доминирование отца и матери в среднем имеет почти одинаковую частоту наследования у быков всех категорий. Большую частоту наследования доминирование отца и сверхдоминирования имели быки из категории улучшателей. Частота проявления такой формы наследования как регрессия чаще (39,4 %) наблюдается у быков-ухудшателей, как следствие неудачных комбинаций генотипов, когда особь получает большинство рецессивных генов, не способных усиливать развитие признака по сравнению с доминантными генами. В таких случаях племенная ценность быков ниже по сравнению с отцовской и материнской.

Ключевые слова: генотип, быки, гены, формы наследования, доминирование, сверхдоминирование, промежуточное наследование.

Надійшла 20.04.2015

УДК 636.2.082.32

ТКАЧЕНКО М.В., канд. с.-г. наук
ТКАЧЕНКО С.В., канд. біол. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
btsnau@ukr.net

МОДЕЛЮВАННЯ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ СЕЛЕКЦІЇ У ПОПУЛЯЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

За моделювання різних варіантів селекції було встановлено, що для одержання максимального генетичного прогресу за мінімальних затрат на племінну роботу необхідно як батьків бугаїв наступної генерації використовувати не більше п'яти високоцінних плідників, які належать до 5 різних ліній і будуть продовжувачами або родоначальниками нових ліній.

Інтенсивне використання батьків бугаїв приводить до збільшення банку сперми на одного перевірюваного бугая до 40 тис. спермодоз, що підвищить темпи генетичного прогресу за молочною продуктивністю в популяції з 0,51 до 1,42 %.

Ключові слова: популяція, генетичний прогрес, ефект селекції, племінна цінність, інтенсивність відбору, моделювання, спермопродукція бугаїв-плідників, бугаї-лідери.

Постановка проблеми. За останні 35–40 років процес породоутворення в Україні розвивався досить інтенсивно і в широких масштабах, що пов'язано із розробкою нових прогресивних технологій у тваринництві. Створення високопродуктивних ліній і родин української чорно-рябої молочної породи в основному зумовлюється соціально-економічними умовами розвитку суспільства, рівнем фундаментальних теоретичних знань, успіхами галузевої науки і ефективністю використання досягнень науки у виробництві [3].

Досвід багатьох країн з високорозвинутим молочним тваринництвом і наукові прогнози вчених-селекціонерів вказують на те, що племінну роботу з породою необхідно проводити за принципами великомасштабної селекції, яка включає інтенсивне і централізоване використання бугаїв-поліпшувачів із застосуванням глибоких знань основних методів оцінювання племінних якостей тварин, популяційної генетики, закономірностей мінливості й спадковості господарсько корисних ознак у популяціях і стадах [1, 2, 5, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останніх 40 років система селекційно-племінної роботи в молочному скотарстві базується на принципах великомасштабної селекції: централізована оцінка, добір та інтенсивне використання в масштабах породи високоцінних плідників, створення банку сперми на перевірених бугаїв, використання комп'ютерних технологій, методів популяційної генетики та інших досягнень науки і техніки. Розроблено методи моделювання на комп'ютерах селекційно-генетичних процесів у популяції молочної худоби і генетико-економічної оптимізації програм великомасштабної селекції [1, 4].

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було моделювання різних варіантів селекції в племінних стадах української чорно-рябої молочної породи в Київській області за інтенсивного використання кращих батьків бугаїв.

Матеріал і методика дослідження. Для досліджень було використано інформацію племоб'єднань, яка характеризує популяцію української чорно-рябої молочної породи в Київській області.

Під час виконання роботи використовували методичні рекомендації, розроблені М.З. Басовським, М.Я. Єфіменком, І.А. Рудиком [1].

Під час створення бази даних серед бугаїв-плідників було виявлено лідерів породи. Для моделювання селекційних процесів і генетико-економічної оптимізації використовували комп'ютерну програму Лідер-ІІ, яка відтворює основні селекційно-генетичні процеси в популяції. Цю програму розроблено за методикою і математичним алгоритмом М.З. Басовського та співавт. [1].

У програмі враховувалось походження бугаїв, продуктивність їх матерів, племінна цінність батьків бугаїв, походження та їх оцінка за якістю потомства.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження показали, що на племпідприємствах Київської області є достатня кількість бугаїв-поліпшувачів, які отримані від високоцінних плідників. Середня племінна цінність батьків бугаїв за надоєм становила + 492 кг. Водночас, 24,6 % батьків бугаїв не мали оцінки за якістю потомства (табл. 1).

© **М.В. Ткаченко, С.В. Ткаченко, 2015**

Таблиця 1 – **Племінна цінність батьків та їх синів на племпідприємствах Київської області**

Лінія, батьків-бугаїв, голів	З них оцінено за якістю потомства		ПЦ ББ оцінених за потомством, кг молока	Кількість синів, голів	З них оцінено за якістю потомства		ПЦ синів, оцінених за якістю потомства, кг молока
	голів	%			голів	%	
134	101	15,4	+492	322	142	44,1	+325
у т.ч. за лініями:							
Р. Соверінга 42	28	66,7	+483	137	49	35,7	+391
В.Б. Айдіала 50	40	80,0	+611	99	56	56,6	+339
М. Чіфтейна 24	17	70,8	+392	36	15	41,7	+316
Старбака 13	11	84,6	+339	25	11	44,0	+185
Валіанта 5	5	100	+272	25	11	44,0	+168

Примітка: ПЦ – племінна цінність; ББ – батьки бугаїв.

В більшості випадків їх сини були погіршувачами, наприклад, Колдин Кельд 14075 лінії М. Чіфтейна. Деякі батьки бугаїв були самі погіршувачами (Аллах 353635, Джет 19501) або нейтральними (Маридон 35), що негативно впливає на племінну цінність і знижує генетичний прогрес у популяції чорно-рябої худоби. Тому жорсткий добір та інтенсивне використання високоцінних препотентних батьків бугаїв збільшує частоту одержання бугаїв-поліпшувачів і підвищує темпи генетичного прогресу у популяції (табл. 2).

Зниження числа батьків бугаїв із 134 до 5 голів приведе до збільшення генетичного прогресу за надоєм з 30,7 до 45,2 кг молока в розрахунку на одну корову в рік, оскільки у цю категорію попадуть найбільш цінні плідники за своїми племінними якостями.

Жорстке вибракування ремонтних бугаїв, які не відповідають вимогам породи буде сприяти підвищенню середньої племінної цінності у групі батьків корів, що дозволить використовувати на маточному поголів'ї високоцінних бугаїв-поліпшувачів.

Таблиця 2 – **Зміни генетичного прогресу за надоєм залежно від числа батьків бугаїв**

Батьків бугаїв, голів	ПЦ за надоєм, кг	Генетичний прогрес на 1 корову в рік, кг молока	Темпи генетичного покращення популяції в рік, %
150	+305	29,6	0,93
134	+371	30,7	0,96
100	+492	30,9	0,97
50	+560	34,4	1,08
40	+611	35,6	1,12
30	+669	36,6	1,15
20	+722	37,7	1,18
15	+794	39,1	1,23
10	+894	41,1	1,29
5	+1072	45,2	1,42

Наприклад, на Білоцерківському племпідприємстві за рахунок вибракування спермопродукції 18 бугаїв з низькою племінною цінністю, а також бугаїв, отриманих від неоцінених батьків бугаїв і матерів з низькою продуктивністю, середня племінна цінність групи батьків-корів збільшилася – з +222 до +240,5 кг молока, а кількість бугаїв оцінених за якістю потомства з 44,6 до 48,7 %.

Ефективність племінної роботи з популяцією залежить не тільки від продуктивності предків та племінної цінності бугаїв, яких використовують, а і від походження та генеалогічної структури породи. Бугаї-поліпшувачі, яких використовували для осіменіння корів в більшості випадків були родоначальниками або продовжувачами ліній, тому, щоб запобігти стихійному інбридингу в популяції і формуванню генеалогічної структури породи, необхідно вести добір бугаїв чітко за лініями з урахуванням їх генеалогічного походження.

Для розробки більш ефективної системи та використання плідників за допомогою комп'ютерної програми Лідер-ІІ була вивчена ефективність різних альтернативних варіантів програми селекції.

Було встановлено, що генеалогічна структура популяції української чорно-рябої молочної худоби в Київській області ділиться на велике число ліній. Спермопродукція племпідприємств належить до 16 різних ліній як голштинського, так і голландського походження.

Найбільша кількість бугаїв належить до ліній: Р. Соверінга – 136 голів (39,1 %), В.Б. Айдіала – 99 голів (28,5 %), М. Чіфтейна – 36 голів (10,4 %) та ін.

Таке роздроблення генеалогічної структури породи обов'язково призведе до різкого зменшення можливостей добору високоцінних плідників як в групу батьків бугаїв, так і в групу батьків корів, внаслідок чого знижуються темпи генетичного прогресу у популяції та збільшуються витрати на селекційно-племінну роботу.

Проте, скорочення числа ліній у популяції та удосконалення системи розведення за лініями дасть можливість добирати кращих плідників для відтворення стада та одержання максимального генетичного прогресу у породі.

Якщо в популяції української чорно-рябої молочної худоби в Київській області добирати одного кращого плідника із кожної існуючої лінії для одержання від нього ремонтних бугайців наступної генерації, то чисельність батьків бугаїв зменшиться до 16 голів, а їх племінна цінність в середньому дорівнюватиме +457 кг молока. Генетичний прогрес в популяції досягнув би до 17,6 кг молока на корову в рік (табл. 3).

Таблиця 3 – **Племінна цінність бугаїв-плідників і очікуваний генетичний прогрес за різних варіантів відбору**

Порода	Бугаїв, голів	Племінна цінність		Генетичний прогрес, кг молока на 1 корову в рік
		за надоєм, кг	за жиром, %	
По одному бугаю з лінії				
УЧРМ*	6	+225	+0,03	11,2
Голштинські	10	+597	+0,05	24,7
Всього	16	+457	+0,04	17,6
Бугаї відібрані із 5-ти ліній	5	+1072	+0,11	45,2
По двоє бугаїв з лінії				
УЧМП	12	+221	+0,03	10,9
Голштинські	20	+528	+0,05	21,5
Всього	32	+412	+0,04	14,1
Бугаї відібрані із 5-ти ліній	10	+854	+0,11	29,2

Примітка: УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода.

У разі відбору в групу батьків бугаїв із кожної лінії по двоє бугаїв (основний і додатковий), їх чисельність збільшилася б до 32 голів, а генетичний прогрес знизився до 14,1 кг молока і відповідно племінна цінність плідників до + 412 кг.

Моделювання варіантів селекції вказало на те, що за існуючої структури популяції необхідно не більше 20 % корів активної частини популяції осіменяти спермою молодих неперевірених бугаїв з урахуванням того, що число корів, яких плідно осіменили одним перевіреним бугаєм має знаходитися в межах 120–150 голів, а 80 % популяції корів осіменяти плідниками, оціненими за якістю потомства. Через невелику кількість корів активної частини популяції оцінку молодих бугаїв за якістю потомства потрібно проводити за 30 ефективними дочками, що надасть можливість одержати достовірну оцінку їх племінної цінності та перевіряти на незначному поголів'ї корів до 20 бугаїв щорічно. Це приведе до зниження витрат на оцінку бугаїв та збільшення відбору бугаїв у групу плідників, що підвищить темпи генетичного покращення популяції.

Якщо частку активної частини популяції, яку осіменяють перевіреними бугаями, збільшити до 50 %, то достовірність оцінки бугаїв збільшиться, проте зменшиться частина популяції, яка має осіменятися спермою бугаїв, відібраних за якістю потомства, що знизить генетичний прогрес. Таким чином, у разі виконання вказаних умов, інтенсивного і жорсткого відбору бугаїв-плідників темпи генетичного покращення популяції збільшаться в 2,5–3 рази з 0,51 до 1,52 % в рік.

Дослідження свідчать, що за середнього надою популяції корів менше 4000 кг молока за першу лактацію, необхідно скоротити банк сперми на перевірюваних бугаїв до 25 тис. доз, оскільки витрати на програму селекції не перекриваються від одержаної продукції. Генетичний прогрес буде складати 25,3 кг молока на корову в рік, а рентабельність програми – біля 20 %.

При надої первісток в середньому 5500 кг молока, генетичний прогрес за тих же селекційних заходів буде складати 42,7 кг молока, а збільшення банку сперми до 30 тис. доз приведе до збільшення генетичного прогресу до 45,8 кг молока, а рентабельність програми до 40 %. За збільшення надою корів-первісток популяції до 6000 кг молока генетичний прогрес буде складати 52,1 кг молока, а рентабельність програми 58 %. В такому випадку, банк сперми на перевіреного плідника можливо збільшити до 40 тис. доз, що збільшить генетичний прогрес до 60,4 кг молока, а рентабельність програми селекції – до 72 % в рік.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Моделювання альтернативних варіантів програми селекції із використанням комп'ютерної програми, які поєднують в собі різні взаємодії постійних і перемінних факторів, приводить до отримання різного рівня генетико-економічного прогресу в породі, що свідчить про можливості оптимізації селекційного процесу.

Перспективним напрямом є дослідження ефективності використання найкращих бугаїв-лідерів для отримання найбільшого генетичного прогресу популяцій молочної худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптимізація селекції молочної худоби / М.З. Басовський, І.А. Рудик, М.Я. Єфіменко, М.В. Ткаченко // Тваринництво України. – 1996. – № 7. – С. 9–11.

2. Кузнецов В.М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде / В.М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2001. – 116 с.

3. Ладика В.І. Племінну оцінку – на загальнодержавний рівень / В.І. Ладика, Л.М. Хмельничий // Тваринництво України. – 2007. – № 2. – С. 10–11.

4. Ткаченко М.В. Удосконалення генеалогічної структури племінних стад української чорно-рябої молочної худоби шляхом виявлення і використання бугаїв-лідерів / М.В. Ткаченко, С.В. Ткаченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць / Білоцерківський нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2014. – Вип. 1 (110). – С. 43–46.

5. Meuwissen T.H.E. Genomik selection / T.H.E. Meuwissen, B.J. Hayes // J. Animal. Breed. Genet. – 2007. – Vol. 8. – P. 323–330.

6. Teneva A. Molecular markers in animal genome analysis / A. Teneva // Biotechnology in animal husbandry. – 2009. – Vol. 25 (5–6). – P. 1267–1284.

7. Comparison between sire-maternal grandsire and animal models for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds / J. Jenko, G. Gorjanc, M. Kovac, V. Ducrocq // J. Dairy Sci. – 2013. – Vol. 96, №. 12. – P. 8002–8013.

REFERENCES

1. Optymizacija selekcii' molochnoi' hudoby / M.Z. Basovs'kyj, I.A. Rudyk, M.Ja. Jefimenko, M.V. Tkachenko // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 1996. – № 7. – S. 9–11.

2. Kuznecov V.M. Sovremennye metody analiza i planirovanija selekcii v molochnom stade / V.M. Kuznecov. – Kirov: Zonal'nyj NIISH Severo-Vostoka, 2001. – 116 s.

3. Ladyka V.I. Pleminnu ocinku – na zagal'noderzhavnyj riven' / V.I. Ladyka, L.M. Hmel'nychyj // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2007. – № 2. – S. 10–11.

4. Tkachenko M.V. Udoskonalennja genealogichnoi' struktury pleminnyh stad ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' hudoby shljahom vyjavlennja i vykorystannja bugai'v-lideriv / M.V. Tkachenko, S.V. Tkachenko // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva: zb. nauk. prac' / Bilocerkivs'kyj nac. agrar. un-t. – Bila Cerkva, 2014. – Vyp. 1 (110). – S. 43–46.

5. Meuwissen T.H.E. Genomik selection / T.H.E. Meuwissen, B.J. Hayes // J. Animal. Breed. Genet. – 2007. – Vol. 8. – P. 323–330.

6. Teneva A. Molecular markers in animal genome analysis / A. Teneva // Biotechnology in animal husbandry. – 2009. – Vol. 25 (5–6). – P. 1267–1284.

7. Comparison between sire-maternal grandsire and animal models for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds / J. Jenko, G. Gorjanc, M. Kovac, V. Ducrocq // J. Dairy Sci. – 2013. – Vol. 96, №. 12. – P. 8002–8013.

Моделирование разных вариантов селекции в популяции украинского черно-пестрого молочного скота

М.В. Ткаченко, С.В. Ткаченко

При моделировании различных вариантов селекции было установлено, что для получения максимального генетического прогресса при минимальных затратах на племенную работу необходимо в качестве родителей быков следующего поколения использовать не более пяти высокоценных производителей, которые относятся к 5 различных линий и будут продолжателями или родоначальниками новых линий.

Интенсивное использование родителей быков приводит к увеличению банка спермы на одного проверяемого быка до 40 тыс. спермодоз, что повысит темпы генетического прогресса по молочной продуктивности в популяции с 0,51 до 1,42 %.

Ключевые слова: популяция, генетический прогресс, эффект селекции, племенная ценность, интенсивность отбора, моделирование, спермопродукция быков-производителей, быки-лидеры.

Надійшла 7.04.2015

УДК 636.2.034.082.112

ФЕДОРОВИЧ В.В., БАБІК Н.П., кандидати с.-г. наук
Інститут біології тварин НААН
logir@ukr.net

ЗАЛЕЖНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ АЙРШИРСЬКОЇ ПОРОДИ ВІД ПОКАЗНИКІВ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ

Досліджено молочну продуктивність (надій, вміст жиру в молоці та кількість молочного жиру) і показники відтворювальної здатності (вік першого осіменіння, вік першого отелення, тривалість сервіс- та міжотельного періодів) тварин айрширської породи в умовах західного регіону України за першу, другу, третю та кращу лактації впродовж останніх 20 років (1993–2012 рр.). У піддослідних корів надій залежно від лактації знаходився в межах 4034,3-4337,0, кількість молочного жиру – в межах 165,4–181,7 кг, вік першого осіменіння становив 17,4, вік першого отелення – 18,6 місяця, тривалість сервіс-періоду – 82,9–92,1, міжотельного – 279,3–280,2 дня. Встановлено, що рівень молочної продуктивності тварин залежав від їх відтворних якостей. Найвищими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися корови, у яких вік першого осіменіння не перевищував 16, а вік першого отелення – 25 місяців, тривалість сервіс-періоду знаходилася в межах 81-100, міжотельного періоду – в межах 361–380 днів.

Ключові слова: порода, надій, молочний жир, вік першого осіменіння, вік першого отелення, сервіс-період, міжотельний період.

Постановка проблеми. На сьогодні все більш актуальною проблемою є відтворення великої рогатої худоби. Щорічні отелення сприяють рентабельному виробництву молока, а регулярне одержання телят дає змогу проводити селекційно-племінну роботу на високому рівні та слугує передумовою розширеного відтворення стада. Питання оптимального віку першого осіменіння та першого отелення, тривалості сервіс- і міжотельного періодів, за яких забезпечується високий рівень продуктивності корів, доцільно розглядати в конкретних умовах їх використання. Оптимізація відтворних якостей тварин сприяє більш повній реалізації їх генетичного потенціалу за молочною продуктивністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування молочної продуктивності корів значною мірою залежить від показників їх відтворювальної здатності. О. Зозулею, Й. Сірацьким [2] встановлено, що найвищими надоями характеризувалися тварини, тривалість сервіс-періоду у яких становила 71–90, міжотельного – 366–385 днів. За даними Г.С. Шарапи, М.С. Гавриленка [4], підвищення надою молока за лактацію на 1000 кг за продуктивності корів понад 6000 кг призводить до зниження заплідненості корів від першого осіменіння на 9,4–10,1 % і подовження сервіс-періоду на 16-26 днів. П.В. Боднар [1] зазначає, що найвищі надої та кількість молочного жиру були відмічені у тварин, вік першого осіменіння яких знаходився в межах 16,1–18,0, першого отелення – в межах 26,1–28,0 місяців, тривалість сервіс-періоду – в межах 101–120 та міжотельного періоду – в межах 391–420 днів.

Напрями досліджень авторів різноманітні, але всі вони спрямовані на пошуки оптимальних показників відтворювальної здатності, які б забезпечували найбільш повну реалізацію генетичного потенціалу тварин в конкретних умовах використання.

Метою досліджень було вивчити залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від показників їх відтворювальної здатності.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені у ТзОВ «Агрофірма «Угринів» Сокальського району Львівської області на тваринах айрширської породи. Оцінку молочної продуктивності та відтворювальної здатності піддослідних корів (за останні 20 років) проводили згідно з даними зоотехнічного обліку за першу, другу, третю та кращу лактації.

Статистичну обробку даних проводили за методикою Н.А. Плохинского [3] з використанням комп'ютерних програм Excel і Statistica 6.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що надій корів айрширської породи за І лактацію становив 4034,3, за ІІ – 4280,1, за ІІІ – 4337,0 і за кращу – 4588,2 кг, кількість молочного жиру – відповідно 165,4; 180,6; 181,7 і 191,3 кг.

Відомо, що ефективність напряму молочного скотарства залежить від відтворювальних якостей тварин, а саме: від віку першого осіменіння, першого отелення, тривалості сервіс- та міжотельного періодів. У піддослідних тварин вік першого осіменіння становив 17,4, вік першого оте-

© **В.В. Федорович, Н.П. Бабік, 2015**

лення – 26,6 міс., тривалість сервіс-періоду за І лактацію – 89,8, за ІІ – 92,1, за ІІІ – 82,9 і за кращу – 90,1 діб, а міжотельного періоду – відповідно 369,2; 372,2; 362,4 і 369,9 доби.

На формування молочної продуктивності корів айрширської породи певний вплив мали показники відтворювальної здатності. Так, найвищі надої та кількість молочного жиру спостерігалися у тварин з віком першого осіменіння до 16 місяців (табл.1). Однак, за цими показниками встановлена їх вірогідна перевага лише над коровами з віком першого осіменіння 20,1–22,0 місяці за І лактацію – відповідно на 570,9 (Р<0,05) та 21,6 кг (Р<0,05) і за ІІ – на 546,7 (Р<0,05) та 23,4 кг (Р<0,05), над тваринами з віком першого осіменіння 22,1 місяця і більше – за І лактацію на 952,0 (Р<0,05) та 30,4 кг (Р<0,05), за ІІ – на 648,0 (Р<0,01) та 26,5 кг (Р<0,001) і за ІІІ – на 689,2 (Р<0,01) та 28,2 кг (Р<0,05). У свою чергу, останні вірогідно поступалися тваринам з віком першого осіменіння 16,1–18,0 місяців – за надоєм та кількістю молочного жиру за І лактацію відповідно на 758,0 (Р<0,05) та 30,4 кг (Р<0,05), за ІІ – на 524,8 (Р<0,05) та 21,3 кг (Р<0,01) і за ІІІ – на 604,0 (Р<0,05) та 25,6 кг (Р<0,05). Виявлена також вірогідна перевага за названими вище показниками корів з віком першого осіменіння 18,1–20,0 над особинами з віком першого осіменіння 20,1–22,0 місяці за І лактацію відповідно на 473,1 (Р<0,05) та 18,8 кг (Р<0,05) і за ІІ – на 524,8 (Р<0,05) та 23,2 кг (Р<0,05), над тваринами з віком першого осіменіння 22,1 місяця і більше – за І лактацію на 854,2 (Р<0,05) та 36,3 кг (Р<0,05), за ІІ – на 616,1 (Р<0,01) та 26,3 кг (Р<0,001) і за ІІІ – на 632,1 (Р<0,05) та 25,9 кг (Р<0,01). Між тваринами інших досліджуваних груп різниця була невірогідною.

Таблиця 1 – **Залежність молочної продуктивності корів айширської породи від віку їх першого плідного осіменіння**

Вік телиць, місяці	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
До 16,0	І	46	4176,3±95,76	4,00±0,013	167,2±3,86
	ІІ	46	4366,7±84,28	4,12±0,013	179,7±3,46
	ІІІ	43	4401,5±74,59	4,09±0,013	179,6±2,86
	Краща	46	4718,1±95,24	4,08±0,017	192,5±3,76
16,1–18,0	І	77	3982,3±82,06	3,98±0,011	158,5±3,33
	ІІ	75	4243,5±71,73	4,11±0,012	174,5±2,92
	ІІІ	66	4316,3±54,08	4,11±0,011	177,0±2,23
	Краща	77	4471,0±82,11	4,07±0,012	182,1±3,30
18,1–20,0	І	66	4078,5±90,19	4,03±0,014	164,4±3,66
	ІІ	66	4334,8±84,14	4,14±0,011	179,5±3,37
	ІІІ	64	4344,4±64,39	4,09±0,011	177,3±2,48
	Краща	66	4671,5±84,40	4,06±0,013	189,7±3,19
20,1–22,0	І	7	3605,4±239,19	4,05±0,047	145,6±8,64
	ІІ	7	3820,0±255,67	4,10±0,036	156,3±9,47
	ІІІ	5	4354,6±376,43	4,04±0,009	175,8±14,88
	Краща	7	4222,7±393,15	4,08±0,026	172,2±16,08
22,1 і більше	І	3	3224,3±334,08	3,96±0,058	128,1±15,16
	ІІ	3	3718,7±194,84	4,13±0,055	153,2±6,03
	ІІІ	3	3712,3±251,26	4,09±0,065	151,4±7,86
	Краща	3	4303,3±384,23	4,10±0,059	176,0±13,10

Необхідно зазначити, що молочна продуктивність корів з віком першого осіменіння до 20 місяців знаходилася майже на однаковому рівні, однак, починаючи з 20,1 місяця і більше вона значно знизилася.

Дещо подібна картина (табл. 2) спостерігалася і за залежністю молочної продуктивності корів від віку їх першого отелення.

Найвищою молочною продуктивністю характеризувалися корови, у яких цей показник становив до 25 місяців. Однак, їх вірогідна перевага була відмічена лише над тваринами з віком першого отелення 31,1 місяця і більше – за надоєм та кількістю молочного жиру за І лактацію відповідно на 946,3 (Р<0,01) та 38,7 кг (Р<0,05), за ІІ – на 620,8 (Р<0,01) та 27,1 кг (Р<0,01) і за ІІІ – на 637,4 (Р<0,01) та 24,6 кг (Р<0,001). Останні вірогідно поступалися за наведеними вище показниками ще й коровам з віком першого отелення 25,1-27,0 місяців – за І лактацію відповідно на 740,8 (Р<0,05) та 29,8 кг (Р<0,05), за ІІ – на 556,7 (Р<0,05) та 24,0 кг (Р<0,01) і за ІІІ – на 616,8 (Р<0,01) та 24,4 кг (Р<0,001) та з віком першого отелення 27,1-29,0 місяців – відповідно на 867,1 (Р<0,05)

та 36,7 кг (P<0,05); 597,0 (P<0,05) та 27,0 кг (P<0,001) і 628,0 (P<0,01) та 24,3 кг (P<0,001). Між тваринами інших груп різниця за показниками молочної продуктивності була незначною.

Таблиця 2 – **Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від віку їх першого отелення**

Вік телиць, місяці	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
До 25,0	I	41	4170,6±104,83	4,00±0,015	166,8±4,24
	II	41	4331,1±84,88	4,12±0,014	178,5±3,46
	III	38	4356,1±78,36	4,09±0,014	177,8±2,93
	Краща	41	4714,3±101,44	4,08±0,018	192,3±3,94
25,1 – 27,0	I	76	3965,1±81,61	3,98±0,011	157,9±3,30
	II	74	4269,0±75,87	4,11±0,012	175,4±3,09
	III	66	4335,5±55,46	4,10±0,011	177,6±2,29
	Краща	76	4491,7±84,91	4,08±0,012	183,1±3,42
27,1 – 29,0	I	71	4091,4±85,21	4,03±0,013	164,8±3,48
	II	71	4309,3±78,48	4,14±0,011	178,4±3,16
	III	68	4346,7±61,66	4,09±0,010	177,5±2,39
	Краща	71	4616,8±79,09	4,06±0,013	187,4±3,01
29,1 – 31,0	I	8	3791,3±278,28	4,04±0,043	152,6±10,25
	II	8	3966,4±265,42	4,09±0,033	161,9±9,93
	III	6	4342,1±360,81	4,08±0,023	177,3±14,82
	Краща	8	4450,7±322,02	4,04±0,007	179,6±12,73
31,1 і більше	I	3	3224,3±334,08	3,96±0,058	128,1±15,16
	II	3	3712,3±251,26	4,09±0,065	151,4±7,86
	III	3	3718,7±194,84	4,13±0,055	153,2±6,03
	Краща	3	4303,3±384,23	4,10±0,059	176,0±13,10

Встановлено залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від тривалості сервіс-періоду (табл. 3).

Кращими за надоєм та кількістю молочного жиру були тварини, тривалість сервіс-періоду яких знаходилася в межах 81-100 діб. За названими показниками вони вірогідно переважали за I, II і кращу лактації особин з тривалістю сервіс-періоду до 40 діб відповідно на 755,3 (P<0,001) та 31,7 кг (P<0,001); 919,3 (P<0,001) та 24,2 кг (P<0,001) і 635,8 (P<0,001) та 29,3 кг (P<0,01), з тривалістю сервіс-періоду 41–60 діб – на 760,4 та 29,9; 840,0 та 36,9 і 587,7 та 26,9 кг за P<0,001 в усіх випадках, з тривалістю сервіс-періоду 121–140 діб – на 425,5 (P<0,01) та 17,0 кг (P<0,05); 580,8 (P<0,001) та 25,4 кг (P<0,01) і 571,1 (P<0,01) та 25,8 кг (P<0,001), з тривалістю сервіс-періоду 141 доба і більше – на 925,9 (P<0,001) та 33,5 кг (P<0,001); 641,1 (P<0,01) та 27,9 кг (P<0,001) і 739,7 (P<0,01) та 34,4 кг (P<0,001). Спостерігалася їх достовірна перевага і над коровами з тривалістю сервіс-періоду 61-80 діб – за надоєм та кількістю молочного жиру за I і II лактації – відповідно на 394,3 (P<0,01) та 14,5 (P<0,01) і 305,9 (P<0,01) та 14,1 кг (P<0,01) та над тваринами з тривалістю сервіс-періоду 101-120 діб за II і кращу лактації – на 262,1 (P<0,05) та 10,9 кг (P<0,05) і 476,6 (P<0,001) та 19,6 кг (P<0,001) відповідно.

Достовірна різниця була встановлена також між коровами: з тривалістю сервіс-періоду 101–120 та до 40 діб – за надоєм та кількістю молочного жиру за I лактацію вона складала відповідно 507,4 (P<0,01) та 22,3 кг (P<0,001), за II – 657,2 (P<0,001) та 24,2 кг (P<0,001), між тваринами з тривалістю сервіс-періоду 101-120 та 41-60 діб – відповідно 512,5 (P<0,01) та 20,5 кг (P<0,01) і 577,9 (P<0,001) та 26,0 кг (P<0,001). Між особинами з тривалістю сервіс-періоду 101-120 та 141 доба і більше різниця за названими вище показниками за I лактацію становила відповідно 678,3 (P<0,01) та 26,1 кг (P<0,01), а за III – була достовірною лише за кількістю молочного жиру і становила 17,0 кг (P<0,01). Корови з тривалістю сервіс-періоду 61–80 діб переважали тварин з тривалістю цього періоду до 40 днів за надоєм та кількістю молочного жиру за I лактацію на 361,0 (P<0,05) та 17,2 кг (P<0,01), за II – на 613,4 (P<0,001) та 21,0 кг (P<0,001) і за кращу – на 520,0 (P<0,01) та 22,0 кг (P<0,01), з тривалістю сервіс-періоду 41–60 діб – на 366,1 (P<0,001) та 15,4 кг (P<0,01), 534,1 (P<0,001) та 22,8 кг (P<0,001) і 471,9 (P<0,01) та 19,6 кг (P<0,01), з тривалістю сервіс-періоду 141 доба і більше – на 531,6 (P<0,01) та 21,0 кг (P<0,01), 335,2 (P<0,05) та 13,8 кг (P<0,01) і 623,9 (P<0,01) та 27,1 кг (P<0,01). Спостерігалася різниця за названими вище показниками і між тваринами інших груп, проте вона була незначною.

Таблиця 3 – **Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від тривалості сервіс-періоду**

Тривалість сервіс-періоду, діб	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
До 40	I	9	3848,9±164,08	3,95±0,022	152,0±6,14
	II	7	3978,4±116,50	4,09±0,041	167,7±5,07
	III	4	4321,0±196,67	4,03±0,052	174,1±5,64
	Краща	6	4531,3±174,05	4,03±0,038	182,6±5,92
41 – 60	I	25	3843,8±123,55	4,00±0,017	153,8±4,94
	II	17	4057,7±130,23	4,09±0,024	165,9±5,45
	III	25	4436,5±68,54	4,06±0,015	180,1±2,69
	Краща	23	4579,4±128,57	4,04±0,020	185,0±5,07
61 – 80	I	54	4209,9±82,32	4,02±0,014	169,2±3,33
	II	36	4591,8±92,80	4,11±0,015	188,7±3,79
	III	26	4481,8±93,44	4,09±0,020	183,3±3,64
	Краща	42	5051,3±114,11	4,05±0,016	204,6±4,50
81 – 100	I	41	4604,2±110,01	3,99±0,018	183,7±4,28
	II	67	4897,7±76,27	4,14±0,012	202,8±3,08
	III	33	4537,2±70,01	4,09±0,015	185,6±2,86
	Краща	64	5167,1±88,84	4,10±0,012	211,9±3,43
101 – 120	I	36	4356,3±126,76	4,00±0,018	174,3±5,35
	II	46	4635,6±90,09	4,14±0,013	191,9±3,76
	III	14	4465,6±104,06	4,07±0,023	181,7±3,64
	Краща	40	4690,5±109,24	4,10±0,016	192,3±4,49
121 – 140	I	24	4178,7±141,61	3,99±0,021	166,7±5,98
	II	11	4316,9±259,81	4,11±0,037	177,4±9,77
	III	8	4429,6±217,28	4,07±0,035	180,3±9,02
	Краща	17	4596,0±171,58	4,05±0,027	186,1±6,52
141 і більше	I	10	3678,3±196,11	4,03±0,025	148,2±8,29
	II	13	4256,6±117,99	4,11±0,033	174,9±4,99
	III	5	4396,4±137,85	4,19±0,061	184,2±3,91
	Краща	7	4427,4±209,69	4,01±0,063	177,5±9,47

Молочна продуктивність корів айрширської породи певним чином залежала також від тривалості міжотельного періоду. Найвищі надої та кількість молочного жиру були відмічені у тварин, у яких міжотельний період становив 361–380 діб (табл. 4).

Вони за цими показниками вірогідно переважали корів усіх інших груп, а саме: з тривалістю міжотельного періоду до 320 днів за I лактацію відповідно на 778,0 (P<0,001) та 32,5 кг (P<0,001), за II – на 896,6 (P<0,001) та 38,7 кг (P<0,001) і за кращу – на 448,5 (P<0,01) та 19,3 кг (P<0,01), з тривалістю міжотельного періоду 321–340 діб – на 393,0 (P<0,05) та 14,8 кг (P<0,05), 743,7 (P<0,001) та 32,8 кг (P<0,001) і 368,8 (P<0,01) та 14,3 кг (P<0,01), з тривалістю міжотельного періоду 381–400 діб – на 398,0 (P<0,01) та 15,8 кг (P<0,01), 301,3 (P<0,01) та 12,0 кг (P<0,01) і 365,9 (P<0,001) та 15,6 кг (P<0,001), з тривалістю міжотельного періоду 421 доба і більше – на 830,0 (P<0,001) та 32,0 кг (P<0,001), 584,9 (P<0,001) та 25,0 кг (P<0,001) і 533,7 (P<0,001) та 23,1 кг (P<0,001), а з тривалістю міжотельного періоду 401–420 діб – лише за I і кращу лактації – відповідно на 456,7 та 30,6 і 524,6 та 21,4 кг за P<0,001 в усіх випадках.

У свою чергу, тварини, тривалість міжотельного періоду яких знаходилася в межах 341–360 діб, мали достовірно вищі показники надою та кількості молочного жиру порівняно з особинами з тривалістю міжотельного періоду до 320 діб: за I лактацію – відповідно на 698,7 (P<0,001) та 7,7 кг (P<0,001), за II – на 714,1 (P<0,001) та 29,8 кг (P<0,001) і за кращу – на 352,0 (P<0,05) та 15,0 кг (P<0,05), з тривалістю міжотельного періоду 421 день і більше – на 750,7 (P<0,001) та 29,8 кг (P<0,001); 404,4 (P<0,01) та 16,1 кг (P<0,01) і 437,2 (P<0,01) та 18,8 кг (P<0,01), з тривалістю міжотельного періоду 381-400 діб – за I лактацію на 318,7 (P<0,01) та 13,6 кг (P<0,01) і за кращу – на 269,4 (P<0,01) та 23,1 кг (P<0,01), з тривалістю міжотельного періоду 401-420 діб – відповідно на 677,4 (P<0,001) та 28,4 кг (P<0,001) і 428,1 (P<0,001) та 17,1 кг (P<0,001), з тривалістю міжотельного періоду 321–340 діб – за I і II лактації відповідно на 313,7 (P<0,05) та 12,6 кг (P<0,05) і 561,2 (P<0,001) та 23,9 кг (P<0,001), а за III – лише за надоєм – на 272,3 кг (P<0,05). Тварини інших досліджуваних груп також відрізнялися між собою за зазначеними вище показниками, однак, ця різниця була невірогідною.

Таблиця 4 – **Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від тривалості міжотельного періоду**

Тривалість міжотельного періоду, діб	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
До 320	I	12	3771,6±156,66	3,96±0,022	149,4±5,75
	II	4	3952,3±91,74	4,10±0,065	162,0±5,80
	III	7	4364,2±184,77	4,04±0,032	176,3±7,23
	Краща	7	4402,9±157,16	3,98±0,030	175,2±6,50
321 – 340	I	28	4156,6±116,29	4,02±0,017	167,1±4,64
	II	18	4105,2±132,70	4,09±0,016	167,9±5,48
	III	18	4492,7±72,58	4,06±0,018	182,4±2,73
	Краща	17	4482,6±101,10	4,02±0,024	180,2±4,27
341 – 360	I	47	4470,3±89,10	4,02±0,015	179,7±3,57
	II	40	4666,4±80,30	4,11±0,016	191,8±3,25
	III	35	4555,0±73,22	4,08±0,017	185,8±2,84
	Краща	43	4754,9±86,61	4,00±0,014	190,2±3,50
361 – 380	I	38	4549,6±115,46	4,00±0,019	181,9±4,53
	II	64	4848,9±81,85	4,14±0,011	200,7±3,33
	III	26	4568,7±76,73	4,11±0,016	187,8±3,18
	Краща	64	4851,4±64,72	4,01±0,014	194,5±2,68
381 – 400	I	41	4151,6±111,72	4,00±0,017	166,1±4,74
	II	50	4547,6±86,62	4,15±0,013	188,7±3,61
	III	15	4468,3±93,57	4,07±0,018	181,8±3,78
	Краща	41	4485,5±77,18	3,99±0,022	178,9±3,17
401 – 420	I	22	3792,9±160,50	3,99±0,023	151,3±6,70
	II	8	4251,8±384,69	4,05±0,037	172,2±14,75
	III	8	4413,9±208,30	4,01±0,032	176,9±7,38
	Краща	18	4326,8±87,92	4,00±0,025	173,1±3,35
421 і більше	I	11	3719,6±185,59	4,03±0,023	149,9±7,85
	II	13	4264,0±118,75	4,12±0,032	175,7±5,01
	III	6	4416,3±205,78	4,18±0,050	184,6±7,63
	Краща	9	4317,7±111,32	3,97±0,052	171,4±4,94

Висновки та перспективи подальших досліджень. У корів айрширської породи надій залежно від лактації знаходився в межах 4034,3–4337,0, кількість молочного жиру – в межах 165,4–181,7 кг, вік першого осіменіння становив 17,4, вік першого отелення – 18,6 міс., тривалість сервіс-періоду – 82,9–92,1, міжотельного – 279,3–280,2 доби. Найвищою молочною продуктивністю характеризувалися тварини, у яких вік першого осіменіння становив до 16, вік першого отелення – до 25 місяців, тривалість сервіс-періоду – 81–100, а міжотельного періоду – 361–380 діб.

В подальшому буде досліджено вплив продуктивності матерів на молочну продуктивність дочок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боднар П. В. Ефективність використання генофонду голштинської породи в умовах Прикарпаття: автореф. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 – розведення та селекція тварин / П.В. Боднар. – Львів, 2014. – 20 с.

2. Зозуля О. Генетичний резерв не вичерпаний / О. Зозуля, Й. Сірацький // Тваринництво України. – 2009. – № 10. – С. 19–20.

3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1961. – 256 с.

4. Шарапа Г.С. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів новостворених порід / Г.С. Шарапа, М.С. Гавриленко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2011. – Вип. 160, ч. 1. – С. 64–67.

REFERENCES

1. Bodnar P.V. Efektyvnist vykorystannya henofondu holshtynskoyi porody v umovakh Prykarpattya: avtoref. nazdob. nauk. stup. kand. s.-h. nauk: spets. 06.02.01 – rozvedennya ta selektsiya tvaryn / P.V. Bodnar. – Lviv, 2014. – 20 s.

2. Zozulya O. Henetychnyy rezerv ne vycherpanyy / O. Zozulya, Y. Sirats'kyy // Tvarynnytstvo Ukrayiny. – 2009. – № 10. – S. 19–20.

3. Plokhynskyy N.A. Rukovodstvo po byometryy dlya zootekhnykov / N.A. Plokhynskyy. – M.: Kolos, 1961. – 256 s.

4. SharapaH.S. Molochna produktyvnist i vidtvorna zdatnist koriv novostvorenykh porid / H.S. Sharapa, M.S. Havrylenko // Naukovyy visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. – K., 2011. – Vyp. 160, ch. 1. – S. 64–67.

Зависимость молочной продуктивности коров айрширской породы от показателей воспроизводительной способности

В.В. Федорович, Н.П. Бабик

Исследована молочная продуктивность (удой, содержание жира в молоке, количество молочного жира) и показатели воспроизводительной способности (возраст первого осеменения, возраст первого отела, продолжительность сервис- и междуотельного периодов) животных айрширской породы в условиях западного региона Украины по первой, второй, третьей и лучшей лактациях на протяжении последних 20 лет (1993–2012 гг). У подопытных коров удой в зависимости от лактации находился в пределах 4034,3–4337,0 кг, количество молочного жира – в пределах 165,4–181,7 кг, возраст первого осеменения составлял 17,4, возраст первого отела – 18,6 месяца, продолжительность сервис-периода – 82,9–92,1, межотельного – 279,3–280,2 дня. Установлена зависимость молочной продуктивности животных от их воспроизводительных качеств. Самыми высокими удоями, содержанием жира в молоке, количеством молочного жира характеризовались животные, у которых возраст первого осеменения не превосходил 16, а возраст первого отела – 25 месяцев, продолжительность сервис-периода находилась в пределах 81–100, межотельного периода – в пределах 361–380 дней.

Ключевые слова: порода, удой, молочный жир, возраст первого осеменения, возраст первого отела, сервис-период, межотельний период.

Надійшла 9.04.2015

УДК 636.22/28.082.26

ХМЕЛЬНИЧИЙ Л.М., д-р с.-г. наук
ВЕЧОРКА В.В., канд. с.-г. наук
Сумський національний аграрний університет
kafedra_selekcii_btf@ukr.net

ВІКОВА МІНЛИВІСТЬ КОРЕЛЯЦІЙ МІЖ НАДОЄМ ТА ЛІНІЙНОЮ ОЦІНКОЮ ТИПУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКИХ ЧОРНО- ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД

За лінійною оцінкою екстер'єрного типу корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід встановлено достовірний рівень додатних кореляцій між оцінкою групових ознак у віці першої лактації та надоєм за наступні – другу і третю, що свідчить про ефективність добору молочної худоби, оціненої за методикою лінійної класифікації. Рівень сполученої мінливості частини описових ознак екстер'єру з надоєм корів-первісток не повторюється у поєднанні показників цієї ж оцінки з надоєм у наступні лактації, що пояснюється природною нерівномірністю вікової мінливості розвитку статей будови тіла під впливом генотипових та паратипових чинників.

Ключові слова: чорно-ряба молочна порода, червоно-ряба молочна порода, екстер'єр, кореляція, надій, лактація.

Постановка проблеми. Ефективне управління процесом селекції молочної худоби ґрунтується на об'єктивній та надійній інформації про племінну цінність бугаїв-плідників, оскільки доведено, що роль їхньої спадковості у генетичному вдосконаленні порід досягла 90–95 % [1]. Тому переважаючою передумовою створення високопродуктивних стад є використання бугаїв-поліпшувачів [3] з високою оцінкою як за молочною продуктивністю, так і за екстер'єрним типом своїх дочок [2, 5]. В селекції молочних порід за екстер'єром особлива роль відводиться використанню методики лінійної класифікації, яка регламентується всесвітньою організацією зі стандартизації та ідентифікації тварин, обліку і оцінки продуктивності (ICAR) [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методологічний аспект лінійної класифікації типу молочної худоби обмежує процедуру оцінки корів у віці першої лактації, що логічно обґрунтовано як з селекційно-організаційної, так і з економічної точок зору. Оскільки визначення племінної цінності бугаїв неодмінно ґрунтується на класифікації дочок у віці першої лактації [4, 9, 10, 11], дослідження, які стосуються селекційно-генетичних аспектів лінійної оцінки, також обмежуються масивом тварин, оцінених у цьому ж віці. За даними багатьох досліджень [2, 7, 8], більшість лінійних ознак позитивно пов'язані з молочною продуктивністю корів у віці, визначеному методикою. Оскільки реалізація генотипу відбувається у конкретних умовах середовища, а фенотип тварини є лише нормою реакції генотипу на ці умови, їхня зміна може істотно вплинути на оцінку за генотипом, особливо отриману на першій стадії добору.

Враховуючи незаперечну важливість лінійної оцінки, існуючу сполучену мінливість між розвитком окремих описових і комплексних ознак з молочною продуктивністю та вікову мінливість

© **Л.М. Хмельничий, В.В. Вечорка, 2015**

розвитку статей екстер'єру, існує необхідність дослідження питання щодо збереження впливу рівня оцінки лінійної класифікації ознак у віці першої лактації на показники молочної продуктивності корів подальших – другої та третьої. Якщо такий рівень кореляції зберігатиметься упродовж подальшого використання корів на тлі зростання їхньої продуктивності, тоді підтверджується об'єктивність та надійність лінійної оцінки тварин за типом.

Мета досліджень – вивчення зв'язку між величиною надою і лінійною оцінкою типу корів-первісток української чорно- та червоно-рябої молочних порід залежно від віку.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведені на поголів'ї тварин українських чорно- (УЧР) та червоно-рябої (УЧеР) молочних порід племінного заводу АФ „Маяк" Золотоніського району Черкаської області. Оцінювали корів на 2-5 місяці першої лактації за двома системами лінійної класифікації: описовою – за 9-бальною шкалою та чотирма комплексами екстер'єрних ознак, що характеризують молочний тип, тулуб, кінцівки і вим'я з використанням 100-бальної шкали згідно з методикою, розробленою співробітниками Сумського національного аграрного університету та Інституту розведення і генетики тварин НААН [4].

Результати досліджень та їх обговорення. Оскільки екстер'єрний тип тварини формується як норма реакції його генотипу на умови середовища в їхній постійній взаємодії впродовж онтогенетичного розвитку, достатньо важливо, з селекційної точки зору, визначити через кореляційну мінливість, у якому напрямі змінюється зв'язок між генетично обумовленими ознаками екстер'єру і надоєм в умовах паратипових чинників у процесі вікового розвитку будови тіла оцінених за типом молочних корів у віці першої лактації. Аналіз наведених в таблиці коефіцієнтів кореляцій між оцінюваними ознаками екстер'єру і надоєм корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід свідчить про існування певної міжстадної подібності щодо отриманих результатів за їх напрямом, ступенем і достовірністю залежно від врахованих лактацій.

Найперше, за даними оцінки лінійної класифікації корів у віці першої лактації встановлені позитивні коефіцієнти кореляцій між екстер'єрними ознаками і величиною надою, які є істотним підтвердженням визначального чинника – застосування даного селекційного заходу, як одного із складових у комплексному визначенні племінної цінності тварин молочної худоби в усьому світі.

Наступним важливим елементом, в аспекті дослідження сполученої мінливості екстер'єрних ознак лінійної оцінки з продуктивністю, є встановлення достатньо високих коефіцієнтів кореляцій між оцінкою за 100-бальною системою чотирьох комплексів лінійних ознак з надоєм за першу лактацією у межах досліджених молочних порід. Спостерігаємо достовірний додатній зв'язок, який склав у межах групових ознак за оцінкою першої лактації та надоєм українських чорно- та червоно-рябої молочних порід, відповідно: молочний тип (r=+0,502 і r=+0,447), тулуб (r=+0,385 і r=+0,309), кінцівки (r=+0,129 і r=+0,154), вим'я (r=+0,404 і r=+0,383) і за загальною оцінкою екстер'єрного типу оцінюваних тварин (r=+0,476 і r=+0,460) (табл. 1).

При дослідженні питання щодо збереження існуючого зв'язку між оцінкою групових ознак екстер'єру і величиною надою корів, який отриманий за першої лактації, та між цими ж ознаками і надоєм за наступні лактації, було встановлено, що в межах порівнюваних груп тварин обох порід окремі коефіцієнти кореляцій, які були отримані у віці першої лактації, повторюються в другій, але з дещо меншою силою, проте достатнім рівнем достовірності.

Кореляція між показниками лінійної оцінки групових ознак корів-первісток і надоєм за третю лактацію не повторює рівень аналогічних зв'язків, отриманих у віці першої і другої лактацій, хоча певна закономірність щодо їхнього спрямування дотримується з підтвердженням достовірності різного рівня.

Значна частина описових ознак екстер'єру також пов'язана з величиною надою за першу лактацію, про що свідчать достовірні значення коефіцієнтів кореляції. Але з віком вони знижуються, а за даними третьої лактації такий зв'язок в окремих варіантах майже зникає.

Слід відмітити характерну і важливу особливість, згідно з якою описові статі екстер'єру, що корелюють з надоєм у віці першої лактації і повторюють ці зв'язки у другій та третій, належать до ознак, характерних для тварин молочного типу, що є надійними показниками удійності корів: висота, ширина грудей, глибина тулуба, кутастість, ширина заду, постава тазових кінцівок, переднє і заднє прикріплення вим'я, центральна зв'язка. Високодостовірна від'ємна кореляція між вгодованістю і надоєм за першу лактацію, і менш достовірна в наступних, свідчить про те, що високоудійні корови не бувають достатньо вгодованими.

Таблиця 1 – **Кореляція між оцінкою ознак екстер'єру і надоєм за перші три лактації корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід**, $r \pm m_r$

Ознака екстер'єру	Кореляція з надоєм за лактацію					
	першу		другу		третю	
	УЧР	УЧеР	УЧР	УЧеР	УЧР	УЧеР
Кількість тварин	259	250	243	229	219	204
Ознаки: молочного типу	0,502[3]	0,447[3]	0,368[3]	0,331[3]	0,224[3]	0,195[2]
тулуба	0,385[3]	0,309[3]	0,246[3]	0,150[3]	0,138[1]	0,118[1]
кінцівок	0,129[1]	0,154[1]	0,153[2]	0,160[1]	0,087[1]	0,167[1]
вим’я	0,404[3]	0,383[3]	0,276[3]	0,328[3]	0,216[3]	0,147[1]
Загальна оцінка типу	0,476[3]	0,460[3]	0,350[3]	0,358[3]	0,232[3]	0,179[2]
Описові ознаки: висота	0,294[3]	0,347[3]	0,103	0,269[3]	0,083	0,193[2]
ширина грудей	0,205[3]	0,106	0,266[3]	-0,007	0,265[3]	0,110
глибина тулуба	0,341[3]	0,416[3]	0,183[2]	0,410[3]	0,119	0,344[3]
кутастість	0,547[3]	0,539[3]	0,307[3]	0,304[3]	0,133[1]	0,292[3]
положення заду	-0,049[3]	0,082	-0,008	0,072	-0,048	-0,024
ширина заду	0,294[3]	0,386[3]	0,126[1]	0,224[3]	0,069	0,147[1]
кут тазових кінцівок	0,021	-0,080	-0,070	-0,090	0,021	-0,006
постава тазових кінцівок	0,301[3]	0,306[3]	0,114	0,168[2]	0,057	0,183[2]
кут ратиць	0,003	0,011	0,022	-0,090	-0,066	0,002
переднє прикріплення вим’я	0,543[3]	0,387[3]	0,246[3]	0,291[3]	0,166[1]	0,212[2]
заднє прикріплення вим’я	0,294[3]	0,161[2]	0,143[1]	0,180[2]	0,150[1]	0,098
центральна зв'язка	0,263[3]	0,336[3]	0,138[1]	0,252[3]	0,078	0,154[1]
глибина вим’я	0,161[2]	0,113	0,130[1]	0,056	0,115	0,072
розміщення передніх дійок	-0,092	-0,150[1]	-0,111	-0,069	-0,049	-0,035
розміщення задніх дійок	-0,109	-0,131[1]	-0,087	-0,061	-0,037	-0,078
довжина дійок	0,041	-0,063	0,033	-0,093	0,067	-0,077
переміщення	0,159[2]	0,218[3]	0,088	0,179[2]	0,108	0,124
вгодованість	-0,391[3]	-0,422[3]	-0,183[2]	-0,314[3]	-0,172[2]	-0,195[2]

Примітка: [1] – P<0,05; [2] – P<0,01; [3] – P<0,001.

Ґрунтуючись на результатах досліджень слід зазначити, що вивчення змін співвідносної мінливості між показниками лінійної класифікації та молочною продуктивністю корів у віковій динаміці лактацій об'єктивно вмотивоване, оскільки встановлення недостатньої повторюваності кореляцій між лінійною оцінкою екстер'єру корів у віці першої лактації та у віці другої і, особливо, третьої, свідчить про необхідність найретельнішого підбору препотентних бугаїв-поліпшувачів, оцінених за типом їхніх дочок, з урахуванням при цьому реальної ситуації щодо екстер'єру корів стада, у якому проводиться підбір.

Щоб остаточно переконатися у препотентності бугаїв-плідників, оцінених за екстер'єрним типом їхніх дочок у віці першої лактації, необхідно вибірково проводити лінійну класифікацію цих самих корів у віці другої та третьої лактацій з визначенням рівня коефіцієнта повторюваності оцінки лінійних ознак, хоча цей захід досить складний з методичного та достатньо дорогий з економічного боку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Встановлений достовірний рівень додатної кореляції між оцінкою групових ознак лінійної класифікації у віці першої лактації та надоєм за другу і третю лактації, що свідчить про ефективність добору молочної худоби за екстер’єрним типом.

Рівень сполученої мінливості частини описових ознак екстер'єру з надоєм корів-первісток не повторюється у поєднанні показників цієї ж оцінки з надоєм у віці другої та третьої лактацій, що пояснюється природною нерівномірністю вікової мінливості розвитку статей будови тіла під впливом генотипних та середовищних чинників.

Перспективами подальших досліджень є вивчення показників лінійної оцінки групових ознак будови тіла ремонтних телиць українських чорно- та червоно-рябої молочних порід.

При підборі бугаїв для поліпшення екстер'єру і продуктивності молочних корів стада, слід, у першу чергу, враховувати показники лінійної оцінки групових ознак будови тіла, які тісно сполучені з молочною продуктивністю, оскільки зосереджуючись на успадковуваності кожної окремо узятої описової ознаки, іноді проблематично знайти бугая з бажаним розвитком усіх статей, хоча такі існують і використання їх у відтворенні є ідеальним варіантом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басовський, М.З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М.З. Басовський, І.А. Рудик, В.П. Буркат. – К.: Урожай, 1992. – 216 с.

2. Буркат, В.П. Лінійна оцінка корів за типом / В.П. Буркат, Ю.П. Полупан, І.О. Йовенко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 88 с.

3. Вплив походження за батьком і лінійної належності на господарськи корисні ознаки корів / М.В. Гладій, Ю.П. Полупан, І.В. Базишина [та ін.] // Вісник СНАУ. Серія "Тваринництво". – Суми, 2014. – Вип. 7 (26). – С. 3–11.

4. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л.М. Хмельничий, В.І. Ладика, Ю.П. Полупан, А.М. Салогуб. – Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2008. – 28 с.

5. Піддубна, Л.М. Вплив генетичних факторів на продуктивність молочного стада / Л.М. Піддубна, М.С. Пелехатий // Сучасні проблеми селекції, розведення та генетики: зб. наук. праць ВНАУ. – Вінниця, 2011. – Вип. 8 (48). – С. 38–44.

6. Регистрация ICAR [Справочник] / В.И. Ладика, Л.М. Хмельничий, В.П. Буркат, С.Ю. Рубан. – Сумы: Сумский нац. аграр. ун-т, 2010. – 457 с.

7. Характеристика взаимосвязи показателей линейной оценки, живой массы и молочной продуктивности бурых швицких коров типа Смоленский / В.К. Чернушенко, В.И. Листратенкова, Д.Н. Кольцов, Н.В. Кузмина // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 8–10.

8. Черняк, Н.Г. Лінійна оцінка типу екстер'єру корів голштинської породи у племзаводі ТДВ "Терезине" / Н.Г. Черняк, О.П. Гончарук // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 115–117.

9. Diers H. Estimation of genetic parameters and breeding values for linear scored type traits / H Diers, H. Swalve // Abstracts. Annu. meet., Europ. assoc. for animal production, Lisboa, 28.09–01.10.1987. – Lisboa, 1987. – Vol. 1. – P. 192–193.

10. Experimental linear descriptive type classification / J.L. Lucas, R.E. Pearson, W.E. Vinson, L.P. Johnson // J. Dairy Sc. – 1984. – Vol. 67, № 8. – P. 1767–1775.

11. Linear traits description. Revision date June, 1990 – implementation date September, 1990. – Holstein Association. – 1993. – 7 p.

REFERENCES

1. Basovs`ky`j, M. Z. 1992. Vy`roshhuvannya, ocinka i vy`kory`stannya plidny`kiv – The cultivation, appreciation and use of manufacturers / M. Z. Basovs`ky`j, I. A. Rudy`k, V. P. Burkat. – K.: Urozhaj, – 216 s. (in Ukrainian).

2. Burkat, V. P. 2004. Linijna ocinka koriv za ty`pom – Linear estimation of cows by type / V. P. Burkat, Yu. P. Polupan, I. O. Jovenko. – K.: Agrarna nauka, – 88 s. (in Ukrainian).

3. Vply`v poxodzhennya za bat`kom i linijnoyi nalezhnosti na gospodars`ky` kory`sni oznaky` koriv – The influence of origin on his father and linear facilities for economic useful traits of cows / M. V. Gladij, Yu. P. Polupan, I. V. Bazy`shy`na, N. L. Polupan, I. M. Bezrutchenko // Visny`k SNAU. Seriya "Tvary`nny`cztvo". – Sumy`, – Vy`p. 7 (26). – S. 3-11. (in Ukrainian).

4. 2008. Metody`ka linijnoyi klasy`fikaciyi koriv molochny`x i molochno-m'yasny`x porid za ty`pom – The technique of linear classification of dairy cows and beef breeds by type / L. M. Xmel`ny`chy`j, V. I. Lady`ka, Yu. P. Polupan, A. M. Salogub. – Sumy`: VVP "Mriya-1" TOV, – 28 s. (in Ukrainian).

5. Piddubna, L. M. 2011. Vply`v genety`chny`x faktoriv na produkty`vnist` molochnogo stada – The influence of genetic factors on the productivity of dairy herds / L. M. Piddubna, M. S. Pelexaty`j // Suchasni problemy` selekciyi, rozvedennya ta genety`ky`: zb. nauk. pracz` VNAU. – Vinny`cya, – Vy`p. 8 (48). – S. 38-44. (in Ukrainian)

6. 2010. Reyestratsiya ICAR. Dovidnyk – Check ICAR. Reference / V. I. Ladyka, L. M. Khmel'nychyy, V. P. Burkat, S. Yu. Ruban. – Sumy: Sums'kyy natsional'nyy ahrarnyy universytet, – 457 s. (in Ukrainian).

7. Kharakteristika vzaimosvyazi pokazateley lineynoy otsenki, zhivoy massy i molochnoy produktivnosti burykh shvitskikh korov tipa Smolenskiy – Characterization of the interaction of parameters of linear estimation, live weight and milk productivity of brown Swiss cows type of Smolensk / V. K. Chernushenko, V. I. Listratenkova, D. N. Kol'tsov, N. V. Kuzmina // Zootekhniya. – № 7. – S. 8-10. (in Russian).

8. Chernyak, N. H. 2012. Liniyna otsinka typu ekster"yeru koriv holshtyns'koyi porody u plemzavodi TDV "Terezyne" – Linear assessment type exterior cows of Holstein breed in breeding ODO "Terezino"/ N. H. Chernyak, O. P. Honcharuk // Rozvedennya i henetyka tvaryn: mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk. – K. — Vyp. 46. – S. 115-117. (in Ukrainian).

9. Diers, H., Swalve, H. Estimation of genetic parameters and breeding values for linear scored type traits // Abstracts. Vol. 1. 1987. 192-193 38. Annu. meet., Europ. assoc. for animal production. Lisboa. 28.09 – 01.10.1987.

10. Lucas J. L. Experimental linear descriptive type classification / J. L. Lucas, R. E. Pearson, W. E. Vinson, L. P. Johnson. // – J. Dairy Sc. – 1984. – Vol. 67. – № 8. – P. 1767–1775.

11. Linear traits description. Revision date June, 1990 – implementation date September, 1990. – Holstein Association. – 1993. – 7 p.

Возрастная изменчивость корреляций между удоем и линейной оценкой типа коров-первотелок украинских черно- и красно-пестрой молочных пород

Л.М. Хмельничий, В.В. Вечёрка

По результатам линейной оценки экстерьерного типа коров украинских черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород установлен достоверный уровень положительных корреляций между оценкой групповых признаков в возрасте первой лактации и удоем последующих – второй и третьей, что свидетельствует об эффективности отбора молочного скота, оцененного по методике линейной классификации. Уровень корреляционной изменчивости части описательных признаков экстерьера с удоем коров-первотелок не повторяется в сочетании показателей этой же оценки с удоем в последующие лактации, что объясняется естественной неравномерностью возрастной изменчивости развития статей телосложения под воздействием генотипических и паратипических факторов.

Ключевые слова: черно-пестрая молочная порода, красно-пестрая молочная порода, экстерьер, корреляция, удой, лактация.

Надійшла 15.04.2015

УДК 636.22/.28.082.232:611.4

ЧЕРНЕНКО О.М., канд. с.-г. наук
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
chernenko_an@ukr.net

РЕЗУЛЬТАТИ ПЛЕМІННОГО ВИКОРИСТАННЯ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ АДАПТАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ

Представлено результати племінного використання 16 бугаїв-плідників голштинської породи залежно від їх адаптаційної здатності. До високо- та низькостресостійкого типу віднесено, відповідно, 9 та 7 тварин. Встановлено, що за третій рік племінного використання бугаї-плідники з високою стресостійкістю виявили вищу активність сперміїв на 12,8 %, концентрацію сперми – 10,8 % (P>0,95), кількість сперміїв в еякуляті – 24,6 % (P>0,95), більшу кількість сперми, придатної для заморожування – 51,8 %, більшу кількість якісних спермодоз з одного еякуляту – 37,3 % (P>0,95) і вищу запліднювальну здатність сперми – на 9,0 % (P>0,95), порівняно з однолітками низькостресостійкого типу.

Ключові слова: бугаї-плідники, адаптаційна здатність, голштинська порода, якість сперми, співвідносна мінливість.

Постановка проблеми. На сьогодні недостатньо з'ясованим залишається питання залежності спермопродуктивності бугаїв-плідників від їх стресостійкості [2]. Тому вивчення адаптаційної здатності бугаїв-плідників є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім роками у країнах європейського співтовариства ведеться дослідження генетично-молекулярних механізмів регуляції адаптаційної здатності сільськогосподарських тварин. Визначено, що найбільш чутливими до стресів є імунна та відтворювальна функції організму, а перевагу в боротьбі зі стресами рекомендовано надавати шляхом згодовування тваринам антистресового преміксу. Однак препарати лише тимчасово здатні зменшити негативний вплив стресорів на організм. Перспективним є селекційний шлях, коли нащадки можуть успадкувати стійкість до експлуатаційних навантажень, які завжди мають місце в умовах промислової технології [2–5].

Метою і завданням дослідження було з'ясувати адаптаційні якості голштинських бугаїв-плідників та вплив цієї ознаки на результати їх племінного використання.

Матеріал і методика дослідження. Для визначення рівня адаптаційної здатності бугаїв-плідників нами розроблено індекс типу стресостійкості *(ITC_i)*, у який інтегровано концентрацію кортизолу (К), тестостерону (Т), активність креатинфосфаткінази (КФК), аланін- та аспартатамінотрасферази (АЛТ та АСТ) до та після, передбаченого методикою, навантаження на організм тварин [6]:

$$ITC_i = ((\frac{K_2 - K_1}{K_1}) + (\frac{T_2 - T_1}{T_1}) + (\frac{АЛТ_2 - АЛТ_1}{АЛТ_1}) + (\frac{АСТ_2 - АСТ_1}{АСТ_1}) + (\frac{КФК_2 - КФК_1}{КФК_1})) \times 100,$$

де ITC_i – індекс типу стресостійкості тварини (сума відсотків максимальних зрушень показників крові протягом досліду); K_1, T_1, $АЛТ_1$, $АСТ_1$, $КФК_1$ – абсолютні величини показників тварини до стресового навантаження; K_2, T_2, $АЛТ_2$, $АСТ_2$, $КФК_2$ – абсолютні величини показників тварини після стресового навантаження.

Розподіл тварин за типом стресостійкості проводили шляхом порівняння величини ITC_i та ITC_{PH}. За визначення величини ITC_{PH} беруться до уваги мінімально і максимально допустимі показники референтної норми [1], в якій враховано видову і породну належність та стать, а також вік і живу масу тварин. За умови, коли $ITC_i \leq ITC_{PH}$ тварина вважається високостресостійкою, а за $ITC_i > ITC_{PH}$ – низькостресостійкою.

Результати досліджень та їх обговорення. Серед 16 піддослідних голштинських бугаїв-плідників визначено 9 та 7 тварин високо- та низькостресостійкого типу.

На третій рік племінного використання, як правило, відбувається стабілізація відтворювальної функції у бугаїв-плідників. Ми з'ясували, як це залежить від їх адаптаційної здатності (табл. 1).

За третій рік племінного використання бугаї високостресостійкого типу виявили вищу активність сперміїв на 0,9 балів (12,8 % за P<0,95), концентрацію сперми на 0,1 млрд/мл (10,8 % за P>0,95), кількість сперміїв в еякуляті на 1,0 млрд (24,6 % за P>0,95), менший відсоток відбракування сперми на 4,4 % (P<0,99), більшу кількість сперми, придатної для заморожування на

© **О.М. Черненко, 2015**

154,5 мл (51,8 % за P<0,95), більшу кількість якісних спермодоз з одного еякуляту на 28,6 доз (37,3 % за P>0,95) і вищу запліднювальну здатність сперми на 9,0 % за P>0,95, порівняно з ровесниками низькостресостійкого типу.

Таблиця 1 – **Якісні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників за третій рік племінного використання**

Тип стресостійкості бугаїв	Показник			
	активність сперміїв, бал	концентрація сперми, млрд/мл	кількість сперміїв в еякуляті, млрд	брак сперми, мл
Високостресостійкий, n = 9	8,1 ± 0,32	1,1 ± 0,03	5,0 ± 0,30	72,2 ± 10,16
Низькостресостійкий, n = 7	7,2 ± 0,60	1,0 ± 0,02	4,0 ± 0,27	69,5 ± 15,35
d ± m_d	0,9 ± 0,7	0,1 ± 0,04*	1,0 ± 0,4*	2,7 ± 18,4
Відсоток до низькостресостійкого типу	112,8	110,8	124,6	65,2
Тип стресостійкості бугаїв	брак сперми, %	сперма придатна для заморожування, мл	одержано якісних спермодоз з 1 еякуляту	запліднювальна здатність сперми, %
Високостресостійкий, n = 9	14,5 ± 2,67	425,7 ± 80,99	105,4± 11,32	71,9 ± 1,75
Низькостресостійкий, n = 7	18,9 ± 5,85	298,2 ± 57,28	76,8 ± 7,61	62,9 ± 1,45
d ± m_d	-4,4 ± 6,4	154,5 ± 99,2	28,6 ± 13,6*	9,0 ± 2,3**
Відсоток до низькостресостійкого типу	–	151,8	137,3	–

Визначені кореляційні зв'язки загалом підтверджують дані, наведені у таблицях. Зокрема з графіка видно, що високостресостійкі тварини зосередились у його лівій частині, тобто за невисокого значення індексу типу стресостійкості не відбувається зменшення кількості сперміїв в еякуляті. Тоді як низькостресостійкі тварини зосередились у правій частині, що вказує на зменшення кількості сперміїв в еякуляті із зростанням індексу типу стресостійкості (r = - 0,427±0,205 за P>0,95) (рис. 1).

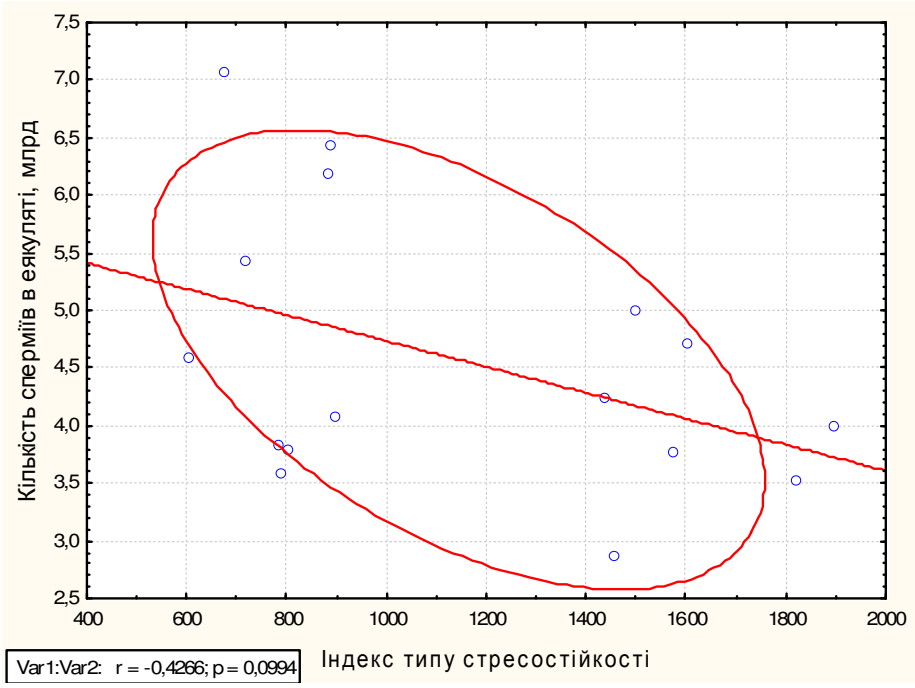


Рис. 1. **Співвідносна мінливість ІТС та загальної кількості сперміїв в еякуляті (млрд) за третій рік племінного використання бугаїв-плідників.**

Аналізом наступних графіків (рис. 2, 3) з'ясовано, що за третій рік племінного використання із зниженням експлуатаційних якостей і більшого значення ІТС у бугаїв-плідників, поєднується збільшення відсотка відбракованої сперми (r = + 0,479±0,193 за P>0,95) та зменшується кількість якісних спермодоз (r = - 0,494±0,189 за P>0,95).

Встановлено від'ємний кореляційний зв'язок між величиною ІТС та запліднювальною здатністю сперми (r = - 0,661±0,141) із вірогідним результатом (P>0,95).

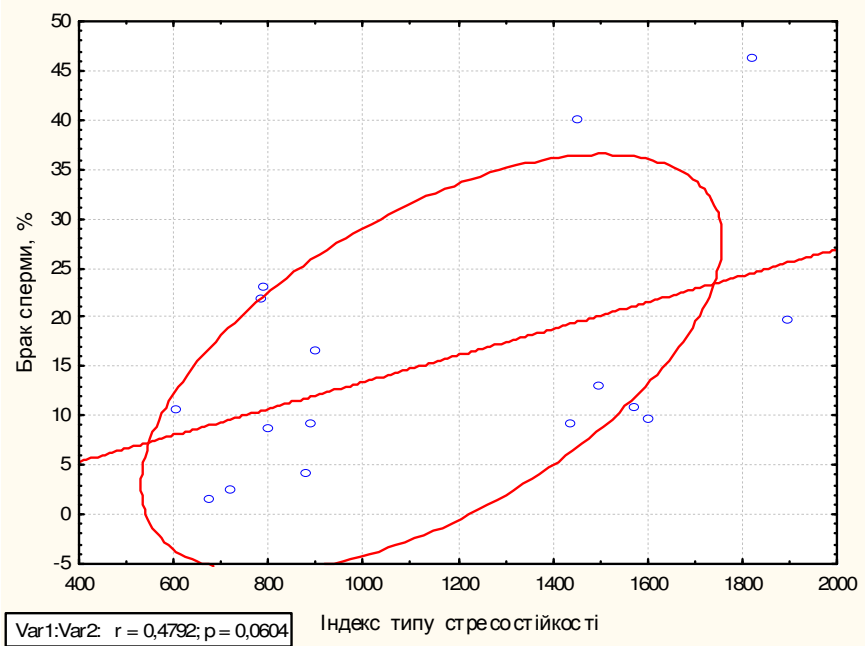


Рис. 2. **Співвідносна мінливість ІТС та відсотка відбракованої сперми за третій рік племінного використання бугаїв-плідників.**

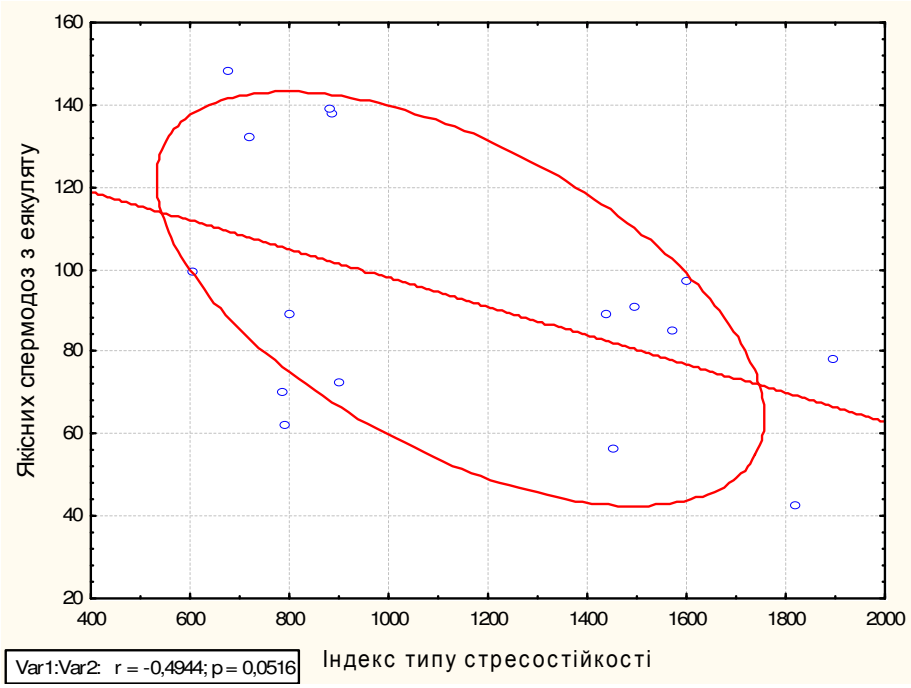


Рис. 3. **Співвідносна мінливість ІТС та одержаних якісних спермодоз з одного еякуляту за третій рік племінного використання бугаїв-плідників.**

Висновки та перспективи подальших досліджень. Основні показники спермопродуктивності і якості сперми залежать від адаптаційної здатності бугаїв-плідників. Найбільший вплив тип стресостійкості виявив на активність сперми, відсоток відбракованої сперми, кількість одержаної сперми, придатної для заморожування, та кількість отриманих якісних спермодоз з одного еякуляту (P>0,95), що необхідно враховувати за добору та експлуатації тварин у племпідприємствах.

Перспективами подальших досліджень є вивчення адаптаційної здатності бугаїв-плідників на показники спермопродуктивності вітчизняних порід молочної худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін [та ін.]. – Біла Церква, 2002. – 394 с.
2. Говтвян А.В. Удосконалення селекційно-етологічних прийомів підвищення відтворювальних якостей бугаїв-плідників: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 "Розведення та селекція тварин" / А.В. Говтвян. – Херсон, 2008. – 16 с.
3. Cooperative Resources International : Shawano, WI (USA) [Електронний ресурс] / CRI MAP. – 2009. – Режим доступу: www.crinet.com.
4. Grandin T. Assessment of stress during handling and transport / T. Grandin // Journal of Animal Science. – 1997. – Vol. 75. – P. 249–257.
5. Heat stress in lactating dairy cows / C.T. Kadzerea, M.R. Murphy, A.N. Silanikoveb [et al.] // Livestock Production Sc. – 2002.
6. Пат. 56995 Україна, МПК А01К 67/00. Спосіб оцінки типу нервової системи у ремонтних бугайців та бугаїв-плідників / Черненко О.М.; заявник і патентовласник Дніпропетр. держ. аграрн. ун-т. – № U201006200; заяв. 21.05.10; опубл. 10.02.11, Бюл. № 3.

REFERENCES

1. Veterynarna klinichna biohimija / [V.I. Levchenko, V.V. Vlizlo, I.P. Kondrahin ta in.]. – Bila Cerkva, 2002. – 394 s [in Ukrainian].
2. Govtvjan A.V. Udoskonalennja selekcijno-etologichnyh pryjomiv pidvyshhennja vidtvorjuval'nyh jakostej bugai'v-plidnykiv: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.02.01 "Rozvedennja ta selekcija tvaryn" / A.V. Govtvjan. – Herson, 2008. – 16 s [in Ukrainian].
3. Cooperative Resources International: Shawano, WI (USA) / CRI MAP. – 2009. – www.crinet.com.
4. Grandin T. Assessment of stress during handling and transport / T. Grandin // Journal of Animal Science. – 1997. – Vol. 75. – P. 249–257.
5. Heat stress in lactating dairy cows / C. T. Kadzerea, M. R. Murphy, A. N. Silanikoveb [et al.] // Livestock Production Sc. – 2002.
6. Pat. 56995, MPK A01K 67/00. Sposib ocinky typu nervovoi' systemy u remontnyh bugajciv ta bugai'v-plidnykiv / Chernenko O.M.; zajavnyk i patentovlasnyk Dnipropetr. derzh. agrarn. un-t. – № U201006200; zajav. 21.05.10; opubl. 10.02.11, Bjul. № 3 [in Ukrainian].

Результаты племенного использования быков-производителей в зависимости от их адаптационной способности

А.Н. Черненко

Представлены результаты племенного использования 16 быков-производителей голштинской породы в зависимости от их адаптационной способности. Определено, что к высоко- и низкострессоустойчивому типу принадлежат, соответственно, 9 и 7 животных. Установлено, что за третий год племенного использования быки-производители с высокой стрессоустойчивостью имели активность спермиев выше на 12,8 %, концентрацию спермы – 10,8 % (P>0,95), количество спермиев в эякуляте – 24,6 % (P>0,95), спермы, пригодной для замораживания – 51,8 %, большее количество качественных спермодоз с одного эякулята – 37,3 % (P>0,95) и оплодотворяющую способность спермы выше на 9,0 % (P>0,95), по сравнению со сверстниками низкострессоустойчивого типа.

Ключевые слова: быки-производители, адаптационная способность, голштинская порода, качество спермы, соотносительная изменчивость.

Надійшла 29.04.2015

UDC 636.082.11.575.42

CHOKAN T., Ph.D of Agricultural Science
tchokan@ukr.net
SHARAN M., Doctor of Agricultural Science
Institute of Animal Biology NAAS
MEZENTSEVA L., Ph.D of Biological Sciences
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
MURAVSKI M., Doctor hab.
Agricultural University of Cracow (Poland)

EFFECTIVENESS OF REPRODUCTIVE BIOTECHNOLOGICAL METHODS APPLICATION IN UKRAINIAN CARPATIAN MOUNTAIN SHEEP BREED

Наведено результати використання біотехнологічних методів відтворення у розведенні овець української гірськокарпатської (УГК) породи. Встановлено високу ефективність застосування розроблених нами методів стимуляції ранніх окотів, статевої охоти в анестральний період, синхронізації еструсу в парувальний сезон; апробовано в практику гірськокарпатського вівчарства лапароскопічний метод штучного осіменіння овець. Удосконалений метод

© **T. Chokan, M. Sharan, L. Mezentseva, M. Muravski, 2015**

кріоконсервування сперми (середовище, технологічні параметри заморожування) забезпечив підвищення якості сперміїв баранів УГК породи.

Ключові слова: вівці, українська гірськокарпатська порода, стимуляція, синхронізація, кріоконсервація, сперма.

Statement of the problem. The sheep breeding in the Carpathian mountains districts is specific. On this territory there is possibility of breeding practically only mountain breeds of sheep, in particular Ukrainian Carpathian Mountain sheep, that is well adapted to the local conditions [1, 2]. A not simple situation that we have in the stock-raising of our state and, in particular, in the sheep breeding, induces to the search and introduction of new, non-standard approaches and methods in the industry. Therefore development of fundamentally new approaches in breeding- work, in particular, with the use of the last achievements of biotechnology will give an opportunity to perfect the existing breeds of animals, promoting their productivity and adjusting to industrial technologies [3, 4].

Analysis of last research and publications. It is experimentally well-proven that application of biotechnological methods of reproduction allows considerably to accelerate the breeding effect and the reconstruction of valuable genetic material [5]. Seasonal sexual activity of UCM breed ewes results in a volume, that lambs give birth in the end of January – February that does not give an opportunity to get lamb in a period of high demand – in spring (so-called "Easter lambs") [6]. Introduction of biotechnological of intensification of the sheep breeding needs development of methods of governing the reproductive functions of sheep. The special place among them belongs to the method of stimulation of oestrus in a pairing and anoestrus periods in the optimally short terms and birth of even-aged lambs and increases their survival [7, 8].

The research aim was to study the efficiency of the use of the newest biotechnological methods of reproduction in breeding Ukrainian Carpathian Mountain sheep.

Materials and methodology of research. Our research was conducted during 2008–2013 on 3–4-years-old ewes of UCM sheep weighting 40–45 kg at the "Saldobosh" farm in the Khust district of Transcarpathion area. For stimulation early lambing of experimental animals for rapid fallowing oestrus was stimulated by means of vaginal sponges with progesterone "Hronogest" (Netherlands) and sheep-inseminators insertion three days prior to taking out or during taking out vaginal sponges.

With the aim of oestrus synchronization in a pairing period (August–September) the vaginal sponges "Hronogest" were inserted into ewes, and were taken out after 14 days. On day 16 the analogue of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) – Surfagon in a dose 15 mg was intramuscularly injected and artificial insemination was made by laparoscope method.

For induction of oestrus in an anoestrus period (April–July) vaginal sponges with progesteron "Hronogest" were inserted to ewes on the14-th day. After taking out sponges the experimental animals were intramuscularly injected with 350 IU of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG, Foligon) containing bioactive substances (BAS, Unitiol – 10 mg, Inosinum – 250 mg, Insolvit – 3 ml, dimethylsulphoxid – 10 %). On day 16 during laparoscope insemination the analogue GnRH of Surfagon in a dose 10 mg was intramuscularly injected.

During experiments the laparoscopic estimation of ovaries was conducted, the concentration of progesteron and estradiol as well as fertilization, amount and quality of the sapling were determined.

With the aim of UCM sheep gene fund preservation, we improved the method of rams sperm cryopreservation. Rams sperm was got with the help of artificial vagina two times within a week. For rams sperm with mobility not below 8 points and with concentration not less than 2,5 milliards/of ml a dilution was used. After sperm estimation lactose-yolk-tris-citrate-glycerine (LYCTG) medium was immediately diluted in a ratio 1:3, so that in one dose of deconserved sperm there was not less than 60–80 million spermatozoa with rectilineal-forward motion. To improve the medium, the renewed glutathione (50 μM) and bovine serum albumin (BSA, 15 mg/ml) were added. Diluted sperm was packaged, cooled during 3–4 hours to temperatures +2–4 °C retained for 20 min above the nitrogen vapor (–120 °C) and put into liquid nitrogen. The frozen sperm was kept in metallic tubas in the Dewar flask with liquid nitrogen.

Then the unfreezed sperm was determined by survivability, index of absolute survival, damage of acrospermia and the impregnating ability. The obtained digital data was processed statistically by means of Microsoft Office Excel.

Results and discussion. Analysing the results of stimulation early lambing, it should be noted that application of vaginal sponges with progesteron provided the displays of oestrus for all ewes during three weeks (Table 1). However, different time of introduction of rams in the herds of experimental

animals resulted in the different amount of ewes in the state of oestrus. In particular, introduction of ram three days prior to taking out vaginal sponges provided most activity in the first week – 47,7 %, and in the day of taking out sponges – on the second week (46,0 %).

Table 1 **– Ewes in oestrus**

Time of coming ewes in to heat	The number of sheep in groups, n – %	
	1 experimental, n = 50	2 experimental, n = 65
1 week	17–34,0	31–47,7
2 week	23–46,0	22–33,8
3 week	10–20,0	12–18,5

Application of biotechnological method of stimulation of sexual function render substantial influence not only on the displays of oestrus for ewes but also on fertility which in the first experimental group of sheep amounted 118,0 %, in the second one – 121,5 %, that, accordingly, by 10,0 % and 13,5 % more, as compared with control.

Thus, application of the offered method of stimulation early lambing of sheep provides the satisfactory results of displays of oestrus and allows to grow young lambs with living mass over 15 kg to the end of March and thus to provide demand on young lamb in a spring period.

The test of synchronization method for sexual heat in a pairing period on ewes of sheep of breed confirmed high efficiency of our method. Practically all experimental animals showed oestrus and they were inseminated by a laparoscope method. It is proved using the laparoscope estimation of the morpho-functional state of ovaries, that the number of preovulatory follicles ewes of control and experimental groups was almost identical, and the number of yellow bodies – almost half as less ($p<0,05$), that it is caused by impact of analogue of GnRH on synchronization of ovulation. After ewes inseminating the level of impregnation for experimental and control animals did not almost differ and presented accordingly 73,7 and 68,4 %. It points to the possibility of the use of method of synchronization of oestrus for UMC sheep in a pairing period.

The use of our stimulation method of sexual heat in oestrus period showed high efficiency – one could see oestrus in all experimental animals. It is establishet by laparoscopic estimation of the morpho-functional state of ovaries, that the number of UCM ewes preovulatory follicles in the experimental group was by 19,9 % more than in control animals. It testifies the strengthening of folliculogenesis under complex impact of PMSG and BAS (Table 2). At the same time the number of yellow bodies in the ovaries of experimental animals was by 36,5 % ($p<0,01$) less, as compared with control ewes, that specifies on more exact synchronicity of ovulations after using the analogue of GnRH.

Table 2 – **Functional status and ovarian steroid hormone concentrations in the blood of ewes**, M±m, n=20

Index	The group of animals	
	control	experimental
Number of follicles per head	3,52±0,27	4,22±0,21
Number of corpora lutea per head	0,52±0,06	0,33±0,03**
Progesterone ng / ml	1,5±0,19	2,5±0,22*
Estradiol-17β, pg / ml	12,3±1,17	8,6±0,88*

Remark: in this and the following tables * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$ – there is significant difference between the experimental and control groups.

The results of research on steroid hormones concentration in blood of ewes and young ones on 5-th day after laparoscopic insemination confirm the functional state of ovaries. The concentration of progesteron in blood of UCB ewes in the experimental group was by 66,7 % higher ($p<0,05$), and that of estradiol-by17β – 36,0 % ($p<0,05$) less than in control animals. It is obviously related to the greater amount of preovulation follicles which under the impact of separate BAS and analogue of GnRH synchronously ovulated and stimulated the rise of functional yellow bodies up to the fifth day of sexual cycle.

After laparoscopic insemination ewes a level of impregnation in the experimental group was 10 % higher then that of for control animals and riched 80 %, that confirms efficiency of the offered method of sexual heat stimulation in anoestrus period for the UCM sheep.

In the process of implementation of the program of maintenance of UCM sheep gene fund we improved the method of cryopreservation of rams sperm, which means modification of environment for freezing. It is set that adding of renewed glutathione and BSA to the experimental environment

comparatively with control increased activity of spermatozoa after equilibration by 10,6 % (p<0,01), unfreezing by 11,0 % (p<0,001), vitality of spermatozoa to freezing by 6,0 %, storing abilities of acrosomes by 9,5 %, survivability of spermatozoa, by 23,9 % (p<0,05) and index of absolute survival by 21,8 % (p<0,05) compared with control (Table 3).

Table 3 – **The quality of the rams sperm for the use of the improved medium for sperm freezing**, M±m, n=10

Index	The medium	
	control	experimental
The activity of sperm after equilibration, %	73,82±2,35	84,46±1,52**
Activity thawing sperm, %	41,24±1,31	52,26±2,13***
Number of deconcerved sperm with damaged acrosome, %	27,50±2,85	18,00±1,65*
The survival rate of sperm, head	7,10±0,48	8,80±0,47*
Index of absolute survival, cu	13,24±0,96	16,12±1,15*
Insemination ewes, head	52	47
Fertility from 1st insemination, head, %	37–71,1	39–83,0
Fertility from all inseminations, %	94,2	97,9

The fertilization of ewes, inseminated by thawing sperm which had been frozen in the improved medium, was 12,0 % higher comparatively with animals, inseminated by the sperm frozen in a control medium. The fertilization of all inseminations also was 3,7 % high then that of inseminated by sperm frozen in the improved medium.

Thus, received results testify to high efficiency of the proposed biotechnological methods of reproduction (stimulation of early lambing, sexual hunt in a anoestrus period, synchronization of oestrus in a paring season) in breeding of UCM sheep. The laparoscopic method of artificial insemination sheep was tested and put in practice of the UCM sheep breed. The improved method of cryopreservation of sperm of rams (environment, technological parameters of freezing) is proposed for the program of maintenance of gene fund of UCM sheep.

Conclusions and prospects of further research. Stimulation of oestrus in UCM sheep in anoestrus period by using vaginal sponges with progesterone and introduction of rams in to the herd of ewes secures early lambing (December). Application of the improved chart of stimulation of sexual hunt in a anoestrus period for UCM sheep provides the high level of fertilization of animals, that is confirmed by the corresponding concentration of steroid hormones in blood. The improvement of environment for cryopreservation of rams sperm provided the increase of quantitative and qualitative indexes of semen. Usage of the indicated methods of reproductive biotechnology has a prospect of broad implementation in projects aimed at the improvement of breeding work and maintenance of valuable breeds of sheep.

LIST OF LITERATURE

1. Сулима Л.Ф. Порода овець народжена в українських Карпатах / Л.Ф. Сулима // Вівчарство: зб. – К.: Аграр. наука, 1995. – С. 18–19.

2. Довідник з вівчарства / В.І. Вороненко, В.М. Іовенко, П.І. Польська [та ін.]. – Нова Каховка: ПИЕ», 2008. – С. 33–89.

3. Топіха І.Н. Основні проблеми розвитку галузі вівчарства та шляхи їхнього розв'язання / І.Н. Топіха // Пропозиція. – 2000. – № 1. – С. 116–121.

4. Задорожня О.М. Порівняльна характеристика м'ясних якостей овець різних генотипів / О.М. Задорожня, В.І. Похил // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 5. – С. 38–39.

5. Підвищення багатоплідності овець на основі біологічно активних речовин / М.М. Шаран, М.Д. Пасіцький, З.С. Топурко, М. Муравскі // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 6. – С. 45–48.

6. Вівчарство України / [Іовенко В.М., Польська П.І., Антонець О.Г. та ін.]; за ред. В.П. Бурката. – К.: Аграр. наука, 2007. – 253 с.

7. Synchronization of ovulation and fixed time intrauterine insemination in ewes / C. Deligiannis, I. Valasi, C.A. Rekkas [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 2005. – Vol. 40 (1). – P. 6–10.

8. Investigation of reproduction rate in 3 treatment methods of anestrous ewes of breading season / V. Khodabandehloo, M. Reza Marsouli-Oshtolagh, T. Roshancheshm [et al.] // J. Appl. Sci. & Agric. – 2014. – № 9 (3). – P. 929–932.

REFERENCES

1. Sulyma L.F. Poroda ovec' narodzhena v ukrai'ns'kyh Karpatah / L.F. Sulyma // Vivcharstvo: zb. – K.: Agrarna nauka, 1995. – S. 18–19.

2. Dovidnyk z vivcharstva / V.I. Voronenko, V.M. Iovenko, P.I. Pol's'ka [ta in.]. – Nova Kahovka: PYEL, 2008. – S. 33–89.

3. Topiha I.N. Osnovni problemy rozvytku galuzi vivcharstva ta shljahy i'hn'ogo rozv’jazannja / I.N. Topiha // Propozycija. – 2000. – № 1. – S. 116–121.

4. Zadorozhnja O.M. Porivnjal'na harakterystyka m’jasnyh jakostej ovec' riznyh genotypiv / O.M. Zadorozhnja, V.I. Pohyl // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2005. – № 5. – S. 38–39.

5. Pidvyshhennja bagatoplidnosti ovec' na osnovi biologichno aktyvnyh rechovyn / M.M. Sharan, M.D. Pasic'kyj, Z.S. Topurko, M. Muravski // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2007. – № 6. – S. 45–48.

6. Vivcharstvo Ukrai'ny / [Iovenko V.M., Pol's'ka P.I., Antonec' O.G. ta in.]; za red. V.P. Burkata. – K.: Agrarna nauka, 2007. – 253 c.

7. Synchronization of ovulation and fixed time intrauterine insemination in ewes / C. Deligiannis, I. Valasi, C.A. Rekkas [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 2005. – Vol. 40 (1). – P. 6–10.

8. Investigation of reproduction rate in 3 treatment methods of anestrous ewes of breading season / V. Khodabandehloo, M. Reza Marsouli-Oshtolagh, T. Roshancheshm [et al.] // J. Appl. Sci. & Agric. – 2014. – № 9 (3). – P. 929–932.

Эффективность использования биотехнологических методов воспроизводства в разведении овец украинской горнокарпатской породы

Т.В. Чокан, М.М. Шаран, Л.М. Мезенцева, М. Муравски

Приведены результаты использования биотехнологических методов воспроизводства в разведении овец украинской горнокарпатской (УГК) породы. Установлена высокая эффективность применения разработанных нами методов стимуляции ранних окотов, половой охоты в анестральный период, синхронизации эструса в сезон спаривания; апробирован в практику горнокарпатского овцеводства лапароскопический метод искусственного оплодотворения овец. Усовершенствованный метод криоконсервирования спермы (среда, технологические параметры замораживания) обеспечил повышение качества спермиев баранов УГК породы.

Ключевые слова: овцы, украинская горнокарпатская порода, стимуляция, синхронизация, криоконсервация, сперма.

Effectiveness of reproductive biotechnological methods application in Ukrainian carpatian mountain sheep breed

T. Chokan, M. Sharan, L. Mezentseva, M. Muravski

The results of reproductive biotechnological methods application in breeding of Ukrainian Carpathian Mountain (UCM) sheep breed are being shown. Increased effectiveness of the developed methods by early lambing stimulation, sexual heat in anoestrus period, oestrus synchronization in heat season were established, also integrated in daily practice laparoscopic method of artificial insemination of Carpathian Mountain sheep. An improved method of semen cryopreservation (extender, technological parameters of freezing) provided improvement of thawed ram semen quality of UCM breed.

Key words: Ukrainian Carpathian Mountain sheep, sexual heat stimulation, synchronization, cryopreservation, sperm.

Надійшла 22.04.2015

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

УДК 636.4.087.8

ГОГІТІДЗЕ Н.А., канд. біол. наук
КАЛИНИЧЕНКО О.О., канд. с.-г. наук
Дніпропетровський державний аграрний університет

ВПЛИВ ФЕРМЕНТНО-ПРОБІОТИЧНИХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНІ ПОКАЗНИКИ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ СВИНЕЙ

Викладені результати дослідження впливу ферментно-пробіотичного препарату на ріст та розвиток поросят у період від 30 до 77-денного віку та подальшу їх м'ясну продуктивність за відгодівлі в умовах фермерського господарства.

Використання ферментно-пробіотичної добавки Бацелл в годівлі поросят після відлучення позитивно впливає на їх ріст та розвиток. Середньодобовий приріст живої маси тварин у дослідній групі був вищим на 9,4 % порівняно із контролем. Економічний ефект для господарства за весь період досліду склав 930 грн на дослідній групі, а на одну голову – 33,0 грн. За контрольного забою було встановлено, що дослідні тварини переважали своїх ровесників за деякими забійними показниками: довжина напівтуші – на 2,8 %, площа м'язового вічка – на 7,2 %. Морфологічний склад м'яса напівтуш свиней показав, що у дослідних тварин кількість м'яса більше на 6,1 %, а сала менше на 15,2 % відносно аналогів у контрольній групі.

Ключові слова: ферментно-пробіотичний препарат, поросята, раціон, жива маса, середньодобовий приріст, м'ясна продуктивність.

Постановка проблеми. Продуктивність тварин та птиці, якість м'яса, молока та яєць безпосередньо залежить від фізіологічного стану організму тварин. Він в свою чергу залежить від стану шлунково-кишкового тракту та складу мікрофлори кишечнику. Травна система поросят погано пристосована до перетравлення рослинних кормів, тому у них часто спостерігаються випадки захворювань кишково-шлункового тракту. Це призводить до відставання тварин в рості, і як наслідок до порушень всієї технології вирощування та відгодівлі свиней або навіть до загибелі тварин. Дуже важлива повноцінна годівля поросят у віці, коли йде перебудова травної системи від молока матері на годівлю сухими рослинними кормами [2].

Для покращення перетравлення кормів до комбікормів свиней додають кормові ферментні добавки. Ферменти виробляють самі тварини або мікроби, які знаходяться в кишково-шлунковому тракті. Не зважаючи на це, ефективність перетравного процесу не досягає 100 %.

У організмі свиней засвоєння поживних речовин корму становить лише 15–20 %. Тому в комбікорми добавляють ферменти та пробіотичні добавки, які сприяють підвищенню ефективності функціонування травної системи та перетравності поживних речовин до сполук, які легко засвоюються у організмі тварин [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Додавання в комбікорми ферментів, які гідролізують клітковину, підвищує доступ травних ензимів до цінних поживних речовин, підвищуючи їх засвоєння у організмі. Клітковина, яка гідролізувалась, створює в кишечнику гель з високою в'язкістю, в результаті чого стимулюється активність власних ферментів. Таким чином, використання кормових ферментів сприяє покращенню господарських та економічних показників виробництва: збільшується перетравність кормів на 5–10 %, знижуються затрати корму на виробництво продукції на 5–15 % [4].

Крім перерахованих вище позитивних властивостей, ферменти дозволяють знизити навантаження на навколишнє середовище [3].

Кормові ферментні добавки – це речовини, які не залишають ніяких слідів в продукції тваринництва. До них належить біологічна кормова добавка Бацелл, яка є комплексним ферментно-пробіотичним препаратом, отриманим на основі твердофазної ферментації мікроорганізмів целюлозолітичної та пробіотичної дії, які виділені з харчового тракту жуйних тварин (лось) та птиці (глухар). Виробляють Бацелл у вигляді сухого сипучого продукту коричневого кольору зі

© **Н.А. Гогітідзе, О.О. Калиниченко, 2015**

слабким специфічним запахом, з масовою часткою вологи не більше 12 %. Застосування такої добавки не знижує здатність організму виробляти власні ензими. Бацелл за ростостимулюючою дією, ефективністю в профілактиці захворювань шлунково-кишкового тракту та стабілізації кишкової мікрофлори ідентичний за дією фосфогліколіпідним антибактеріальним препаратам та, крім того, має імуностимулюючі властивості та фунгіцидну дію. В своєму складі Бацилл має мультиензимний комплекс целюлозолітичної, амілолітичної та протеолітичної дії, натуральний комплекс живих целюлозолітичних та молочних бактерій, живу культуру пробіотика *Bacillus subtilis 8130*.

Мета і завдання досліджень. З урахуванням сказаного вище, ми поставили за мету вивчити вплив ферментно-пробіотичної кормової добавки Бацелл на ріст та розвиток поросят на відлученні від 30 до 77-денного віку та подальшу їх м'ясну продуктивність за відгодівлі в господарстві.

Матеріал та методика досліджень. Для вирішення поставлених завдань був проведений науково-господарський дослід в умовах промислового комплексу «Деміс-Агро» Дніпропетровської області. З цією метою були відібрані поросята у віці 30 днів великої білої породи. Сформовані 2 групи: контрольна та дослідна по 30 голів в кожній, з середньою живою масою 7,2 кг. Тварини були аналогами за породою, віком та живою масою. Піддослідні тварини знаходились в однакових умовах утримання. Схема досліджень представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Схема досліджень**

Група	Кількість тварин, гол.	Тривалість досліду, діб	Фон годівлі
Контрольна	30	48	Повнораціонний комбікорм (ПК)
Дослідна	30	48	ПК + 0,2 % від маси Бацелл

Поросята контрольної групи отримували повнораціонний комбікорм (виготовлений власним підприємством «Ерідон»), а поросятам дослідної групи до комбікорму включали 0,2 % кормової добавки Бацелл.

До складу комбікорму входить: дерть пшениці, ячменя, соєвий шрот, пшеничні висівки, соєва олія, дерть кукурудзяна, соя піджарена, картопляний білок, дикальцій фосфат, лізин, сода, треонін, монокальційфосфат, метіонін, триптофан, крохмаль (6–8 %). Повнораціонний комбікорм був гранульованим з розміром гранул – 2 мм. Після відлучення предстартерний комбікорм продовжували згодовувати поросятам ще 10 діб.

Для обліку приростів поросят зважували у віці 30, 49, 56, 70, та 77 діб життя.

З метою вивчення забійних та м'ясних якостей піддослідних свиней був проведений контрольний забій по 3 голови з кожної групи за досягнення тваринами живої маси 100 кг з подальшим обвалюванням їх правих напівтуш для визначення морфологічного складу м'яса.

Результати досліджень та їх обговорення. Інтенсивність росту поросят представлена в таблиці 2.

Таблиця 2 **– Інтенсивність росту поросят,** M±m

Показник	Група	
	дослідна	контрольна
Кількість поросят на початок досліду, гол.	30	30
Жива маса 1 гол. у віці 30 діб, кг	7,2±0,12	7,2±0,14
Жива маса 1 гол. у віці 77 діб, кг	27,1±0,42*	25,2±0,27
Валовий приріст живої маси, кг	19,9±0,32	18,0±0,43
Кількість кормоднів	1440	1440
Середньодобовий приріст за період, г	415±9,3*	379±7,6

Примітка: *P>0,95.

Зважування тварин в передбаченому методикою віці показало, що жива маса дослідних поросят була вища на 7,5 %, а середньодобовий приріст – на 9,4 %(P>0,95). В кінці періоду жива маса поросят дослідної групи була 27,1 кг, а в контрольній – 25,2 кг.

Таким чином, можна зробити висновок про позитивний вплив кормової добавки Бацелл на ріст та розвиток поросят на відлученні дослідної групи.

Як видно із таблиці 3, використання ферментно-пробіотичної добавки Бацелл приносить господарству додатково на 1 голову 33,0 грн, а на все поголів'я – 930 грн прибутку.

Таблиця 3 – **Економічна ефективність використання ферментного препарату Бацелл**, M±m

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Валовий приріст живої маси, кг	18,0±0,43	19,9±0,32
Додатковий приріст, кг	-	1,9
Вартість 1 кг приросту живої маси, грн	19	19
Вартість 1 кг Бацелл, грн	-	27
Витрати Бацелл для поросят на відлученні, кг	-	0,114
Вартість використаного Бацелл, грн	-	3,1
Економічна ефективність за період досліду на 1 гол., грн	-	33,0

У нашому досліді з метою вивчення забійних і м'ясних властивостей був проведений контрольний забій тварин масою 100 кг по 3 голови з контрольної та дослідної груп з наступним обвалюванням їхніх правих напівтуш для визначення морфологічного складу.

У таблиці 4 наведені показники забійних і м'ясних якостей піддослідних тварин. Встановлено, що за забійними і м'ясними властивостями між групами є розходження.

Таблиця 4 – **Забійні та м'ясні якості свиней**, M±m, n=3

Група	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Площа «м'язового вічка», см²
Контрольна	64,8±0,57	92,2±0,45	30,7±1,12
Дослідна	66,2±0,73	94,8±0,52 *	32,9±1,28**

Примітка: *P>0,95, **P>0,99.

Так, молодняк дослідної групи вірогідно (P>0,95) перевершував контрольних тварин по довжині напівтуші на 2,6 см або 2,8 %. Різниця по площі «м'язового вічка» установлена на користь тварин дослідної групи і складає в середньому по групі 2,2 см² або 7,2 % (P>0,99).

За показниками забійного виходу між тваринами контрольної і дослідної груп достовірних розходжень не встановлено.

Наведені дані в таблиці 5 показують, що у тварин дослідної групи, які одержували кормову добавку «Бацелл» в середньому на 6,1 % збільшився вміст м'яса в напівтуші, а вміст сала зменшився на 15,2 %.

Таблиця 5 – **Морфологічний склад напівтуш свиней,** M±m, n=3

Група	Вміст в напівтуші, %		
	м'яса	сала	кісток
Контрольна	57,0±0,72	32,8±2,64	10,2±0,43
Дослідна	60,5±0,88	27,8±3,21	11,7±0,56

Узагальнюючи отримані дані можна зробити висновок, що в умовах господарства використання препарату Бацелл в годівлі молодняку свиней приводить до поліпшення їх м'ясних якостей.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Використання ферментно-пробіотичної добавки Бацелл у годівлі поросят на відлученні позитивно впливає на їх ріст і розвиток. Середньодобовий приріст живої маси тварин в дослідній групі був вище на 9,4 %, порівняно з контрольною.

2. За дії кормової добавки у дослідних свиней підвищуєтся довжина напівтуші – на 2,8 %, площа «м'язового вічка» – на 7,2 %, кількість м'яса у напівтуші – на 6,1 % порівняно з аналогами контрольної групи.

Перспективним напрямом є дослідження впливу ферментно-пробіотичної добавки Бацелл на показники балансового обміну Нітрогену та Карбону у організмі свиней.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козырь В.С. Влияние особенностей биогеохимических провинций на полноценность питания животных / В.С. Козырь, Е.Я. Качалова // Ветеринарні та зоотехнічні проблеми у придніпровському регіоні. – Дніпропетровськ, 1996. – С. 34–35.

2. Свєженцов А.І. Нормована годівля свиней / А.І. Свєженцов. – Львів, 2005. – 385 с.

3. Лісний В.А. Структура собівартості свинини та оптимізація витрат при її виробництві / В.А. Лісний // Тваринництво сьогодні. – К., 2011. – 261 с.

4. Hutjens M.F. Feedadditives / M.F. Hutjens // Vet. Clinics N. Am. Food Animal Pract. – 1991. – № 5. – P. 525–529.

REFERENCES

1. Kozyr' V.S. Vlijanie osobennostej biogeohimicheskih provincij na polnocennost' pitanija zhivotnyh / V.S. Kozyr', E.Ja. Kachalova // Veterinarni ta zootehnichni problemi u pridniprovs'komu regioni. – Dnipropetrovs'k, 1996. – S. 34–35.
2. Svjezhencov A.I. Normovana godivlja svynej / A.I. Svjezhencov. – L'viv, 2005. – 385 s.
3. Lisnyj V.A. Struktura sobivartosti svynyny ta optymizacija vytrat pry i'i' vyrobnyctvi / V.A. Lisnyj // Tvarynnyctvo s'ogodni. – K., 2011. – 261 s.
4. Hutjens M.F. Feedadditives / M.F. Hutjens // Vet. Clinics N. Am. Food Animal Pract. – 1991. – № 5. – P. 525–529.

Влияние ферментно-пробиотических добавок на продуктивные показатели и качество продукции свиней
Н.А. Гогитидзе, А.А. Калиниченко

Изложены результаты исследования влияния ферментно-пробиотического препарата на рост и развитие поросят в период от 30 до 77-дневного возраста и дальнейшую их мясную продуктивность при откорме в условиях промышленного хозяйства.

Использование ферментно-пробиотической добавки Бацелл в кормление поросят на отъеме положительно влияет на их рост и развитие. Среднесуточный прирост живой массы животных в опытной группе был выше на 9,4 %, по сравнению с контрольной. Экономический эффект для хозяйства составил за весь период опыта на опытной группе 930 грн, а на 1 гол. – 33,0 грн. Контрольный убой показал, что опытные животные превосходили своих сверстников по некоторым забойным показателям: длина полутуши – на 2,8 %, площадь мышечного глазка – на 7,2 %. Морфологический состав мяса полутуш свиней показал, что у опытных животных количество мяса больше на 6,1 %, а сала меньше на 15,2 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Ключевые слова: ферментно-пробиотический препарат, поросята, рацион, живая масса, среднесуточный прирост, мясная продуктивность.

Надійшла 13.04.2015

УДК 591.469:636.2.034

КАРАТЄЄВА О.І., канд. с.-г. наук
Миколаївський національний аграрний університет
Liosi4ik197@mail.ru

ЗМІНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИМЕНІ КОРІВ ЧЕРВОНОЇ СТЕПОВОЇ ПОРОДИ З ВІКОМ

Проведені дослідження свідчать про певну залежність індексу вимені та швидкості молоковіддачі корів від віку самих тварин. Так, дослідженнями встановлено, що у корів з віком починаючи з третьої лактації спостерігалося значне зростання показника індексу вимені та інтенсивності молоковиведення, що пояснюється меншою активністю молоковіддачі та інтенсивності молоковіддачі у молодих тварин, і підвищенням фізіологічної активності вимені з віком. Проведений кореляційний аналіз показав наявність невисоких, переважно додатних коефіцієнтів кореляції між індексом вимені та швидкістю молоковіддачі, що може бути також своєрідним маркером при оцінці морфологічно-технологічних властивостей вимені корів.

Ключові слова: індекс вимені, інтенсивність молоковиведення, частки вимені, співвідносна мінливість.

Постановка проблеми. Вим'я є важливою екстер'єрною ознакою молочної худоби, оскільки за його морфологічними та функціональними ознаками визначають придатність корів до машинного доїння. Необхідність оцінки та відбору корів за формою і властивостями вимені обумовлено також тим, що ці ознаки мають позитивний зв'язок з величиною надоїв та добре успадковуються нащадками [3, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вінничук Д.Т. вказував [1], що для ефективного застосування машинного доїння враховують розмір часток вимені. Застосування доїльних апаратів для доїння корів, вим'я яких має нерівномірне розміщення часток, може призвести до серйозних травм та захворювань. Добрим вважається вим'я із передніх часток якого отримують не менше 43 % добового надою.

Індекс вимені є загальноприйнятим показником рівномірності часток, його розраховують як процентне відношення надою з передніх часток до загального надою. Бажаним є індекс вим'я не нижче 43–45 %. Індекс вимені значною мірою обумовлений спадковістю. Нерівномірність надоїв із часток вим'я негативно впливає на швидкість молоковіддачі [5, 6].

Близьким до ідеального вважається вим'я, надій з кожної частки якого становить приблизно 25 % молока до загального надою. Це забезпечує можливість одночасного видоювання доїльним

© **О.І. Каратєєва, 2015**

апаратом усіх часток вимені. Близький до рівномірного розподіл надоїв з часток мають корови з чашоподібною формою вимені [2, 4].

Мета і завдання дослідження. Передні частки у корів з округлою формою вимені дають меншу кількість молока, ніж задні, з яких молоко видоюється швидше. За холостого доїння на передні частки негативно впливає вакуум. У разі нерівномірного розвитку часток виникає потреба в додоюванні, що призводить до зниження продуктивності праці. Тому метою наших досліджень стало дослідити функціональні та технологічні властивості вимені корів залежно від їх віку.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в умовах ДП ПР «Степовий» Миколаївської області, було включено 40 голів повновікових корів червоної степової породи. За контрольну групу було взято стандарт породи.

Властивості вим'я визначали за допомогою доїльного апарату ДАЧ-1. Апарат дозволяє заміряти кількість молока, видоєного з кожної чверті вимені, тобто оцінити рівномірність їх розвитку, визначити швидкість молоковіддачі: інтенсивність і рівномірність виведення молока з окремих чвертей вимені. Апарат ДАЧ-1 складається з підвісної частини (доїльних склянок і колектора), вимірювача та електронного пульта управління, можна використовувати на будь-якій доїльній установці. Молочна камера колектора розділена на чотири частини, завдяки чому молоко, що випливає з сосків, не змішується і по окремих шлангах надходить у секції вимірювача.

Індекс вимені та інтенсивність молоковіддачі розраховували за загальноприйнятими у зоотехнії формулами [1, 2, 6]:

$$I_в \equiv \frac{H_{пв}}{H_з} \times 100, \quad (1)$$

де $I_в$ – індекс вимені, %; $H_{пв}$ – надій з передніх часток вимені, кг; $H_з$ – загальний надій, кг.

$$Iм \equiv \frac{M_в}{T_д}, \quad (2)$$

де $I_м$ – інтенсивність молоковіддачі, кг/хв; $M_в$ – кількість отриманого вранці молока, кг; $T_д$ – тривалість доїння, хв.

За стандарт індексу вимені були взяті дані О. А. Іванової [2], які становлять 45 % для корів червоної степової породи. За стандарт молоковіддачі взято нижню шкалу (1,8 кг/хв), яка відповідає п'яти балам Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження свідчать про певну залежність індексу вимені та швидкості молоковіддачі від віку тварин. Вплив вікових особливостей корів на формування їх індексу вимені наведено у таблиці 1. Аналіз даних таблиці показав, що тварини дослідної групи у віці першої та другої лактацій мали такі показники індексу вимені – 43,3±0,07 %; 43,7±0,06 % і поступалися коровам стандартної групи за цим показником (45,0 %) на 1,7; 1,3 % відповідно. За третю лактацію корови характеризувалися індексом – 45,4±0,09 % та переважали стандарт породи на 0,4 %. Аналогічно за показниками цього індексу спостерігалася перевага у груп дослідних корів за четверту, п'яту та шосту лактації. Так, тварини за четверту лактацію мали таке значення індексу – 48,6±0,04 % та перевищували стандартну групу на 3,6 %, за п'яту лактацію – 50,4±0,08 %, а різниця складала 5,4 %. Найвищий показник індексу вимені був у тварин у період шостої лактації – 52,0±0,07 %. В цей період вони переважали стандартний показник на 7,0 %. При дослідженні було виявлено, що у корів з третьої лактації спостерігалося значне зростання показника індексу вимені, яке вже у період шостої лактації набуває найвищого рівня – 51,5 %.

Це пояснюється меншою активністю молоковіддачі та інтенсивністю молоковиведення у молодих тварин. З віком фізіологічна активність вимені зростає і досягає свого максимуму у повновікових корів.

До технологічних ознак вимені корів молочних порід належать показники, які характеризують його функціональні властивості. Серед них найважливішим є інтенсивність молоковіддачі. Вона забезпечує швидке та інтенсивне видалення з нього молока, а також обумовлює високу ефективність машинного доїння.

За правильної організації машинного доїння більшість корів здатні повністю видоюватися за 3-5 хв. Для того щоб молочна продуктивність залишалася на високому рівні, доїння має тривати не більше 7 хв. Тому варто враховувати всі фактори, які обумовлюють високий рівень молочної продуктивності корів та швидкість молоковіддачі. Інтенсивність молоковіддачі вважається задо-

вільною, якщо у середньому за одну хвилину одержують не менше 1 кг молока. Показник 1,2–1,5 кг/хв оцінюється як добрий, а 1,8–2,0 кг/хв і більше – як відмінний [7].

Таблиця 1– **Вплив вікових особливостей корів на формування їх індексу вимені**

Група тварин	n	Рівень розвитку ознаки	Контроль до дослідної
		$\bar{X} \pm Sx$	
перша лактація			
Дослідна група	40	43,3±0,07	+1,7
Стандарт породи		45,0	
друга лактація			
Дослідна група	40	43,7±0,06	+1,3
Стандарт породи		45,0	
третя лактація			
Дослідна група	40	45,4±0,09	-0,4
Стандарт породи		45,0	
четверта лактація			
Дослідна група	40	48,6±0,04	-3,6
Стандарт породи		45,0	
п'ята лактація			
Дослідна група	40	50,4±0,08	-5,4
Стандарт породи		45,0	
шоста лактація			
Дослідна група	40	52,0±0,07	-7,0
Стандарт породи		45,0	

Вплив вікових особливостей корів на формування швидкості молоковіддачі наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – **Вплив вікових особливостей корів на формування їх інтенсивності молоковіддачі** (кг/хв)

Група тварин	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість			Контроль до дослідної
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	
перша лактація					
Дослідна група	40	1,63±0,049	0,31	18,9	+0,17
Стандарт породи		1,80	x	x	
друга лактація					
Дослідна група	40	1,85±0,027	0,17	9,4	-0,05
Стандарт породи		1,80	x	x	
третя лактація					
Дослідна група	40	1,88±0,017	0,11	5,8	-0,08
Стандарт породи		1,80	x	x	
четверта лактація					
Дослідна група	40	1,93±0,016	0,10	5,3	-0,13
Стандарт породи		1,80	x	x	
п'ята лактація					
Дослідна група	40	1,90±0,015	0,09	5,0	-0,10
Стандарт породи		1,80	x	x	
шоста лактація					
Дослідна група	40	1,91±0,023	0,15	7,8	-0,11
Стандарт породи		1,80	x	x	

Встановлено, що показник швидкості молоковіддачі у корів дослідної групи у віці першої лактації був найменшим – 1,63±0,049 кг/хв і поступався стандартному показнику породи на 0,17 кг/хв. За другу лактацію тварини мали таке значення швидкості молоковіддачі – 1,85±0,027 кг/хв та переважали стандартну групу на 0,05 кг/хв. Корови у віці третьої лактації мали швидкість молоковіддачі – 1,88±0,017 кг/хв, яка була більшою на 0,08 кг/хв за стандарт породи. У віці четвертої, п'ятої та шостої лактацій дослідна група мала такі показники швидкості молоковіддачі – 1,93±0,016 кг/хв; 1,90±0,015 кг/ хв; 1,91±0,023 кг/хв з перевагою над стандартною групою корів на 0,13; 0,10; 0,11 кг/хв відповідно.

Інтенсивність молоковиведення тварин знаходилася на рівні 1,63–1,93 кг/хв. Найвищий рівень показника мали корови у віці четвертої лактації (1,93 кг/хв). Спостерігалася певна тенденція

щодо зростання швидкості молоковіддачі з віком тварин. Починаючи з другої лактації, корови переважали стандарт породи.

Ряд досліджень свідчить про наявність зв'язків між господарсько корисними ознаками корів червоної степової породи і швидкістю молоковіддачі та індексом вимені [1, 3, 5]. Аналіз співвідносної мінливості індексу вимені та швидкості молоковіддачі представлений у таблиці 3.

Таблиця 3 – **Співвідносна мінливість індексу вимені та швидкості молоковіддачі**

Ознака	n	Рівень прояву та її достовірність		
		r±Sr	*d*	*td*
перша лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	0,13±0,003	перша до другої	
			0,02	4,76***
друга лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	0,11±0,003	друга до третьої	
			0,07	1,21
третя лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	-0,18±0,005	третя до четвертої	
			0,03	4,22***
четверта лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	-0,21±0,005	четверта до п'ятої	
			0,07	1,09
п'ята лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	0,14±0,004	п'ята до шостої	
			0,08	1,77
шоста лактація				
Швидкість молоковіддачі – індекс вимені	40	-0,06±0,002	шоста до першої	
			0,07	1,94

З даних таблиці видно, що дослідні корови у віці першої, другої та п'ятої лактацій мали додатний, проте переважно недостовірний зв'язок. Так, за першу лактацію коефіцієнт кореляції між індексом вимені та швидкістю молоковіддачі складав 0,13±0,003 з достовірністю третього ступеня. За другу та п'яту лактації відмічали коефіцієнти кореляції 0,11±0,003 та 0,14±0,004 з недостовірною різницею. Значення коефіцієнтів кореляції за третю, четверту та шосту лактації характеризувалися від'ємним, недостовірним зв'язком і становили 0,18±0,005; -0,21±0,005; -0,06±0,002 відповідно.

Проведений кореляційний аналіз показав наявність невисоких, переважно додатних коефіцієнтів кореляції між індексом вимені та швидкістю молоковіддачі. За першу та третю лактації вони мали вірогідність третього ступеня (P>0,999). За всі інші лактації спостерігалися недостовірні коефіцієнти кореляції.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. У корів починаючи з третьої лактації спостерігалося значне зростання показника індексу вимені, яке вже в шостій лактації набуває найвищого рівня – 51,5 %. Це пояснюється меншою активністю молоковіддачі та інтенсивністю молоковіддачі у молодих тварин, а з віком фізіологічна активність вимені зростає.

2. Інтенсивність молоковиведення тварин знаходилася на рівні 1,63–1,93 кг/хв. Найвищий рівень показника мали корови у віці четвертої лактації (1,93 кг/хв). Спостерігалася певна тенденція щодо зростання швидкості молоковіддачі з віком тварин.

3. Проведений кореляційний аналіз показав наявність невисоких, переважно додатних коефіцієнтів кореляції (0,11–0,14) між індексом вимені та швидкістю молоковіддачі, що може бути також своєрідним маркером при оцінці морфологічно-технологічних властивостей вимені.

Перспективним напрямом проведення досліджень є вивчення функціональних і технологічних властивостей вимені корів червоної степової породи залежно від генотипових та середовищних факторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вінничук Д.Т. Вирощування і відбір корів для машинного доїння / Д.Т. Вінничук. – К.: Урожай, 1970. – 68 с.

2. Иванова О.А. Генетика крупного рогатого скота / О.А. Иванова. – М.: Агропромиздат, 1931. – 231 с.

3. Кибкало А. Морфологические и функциональные свойства вымени коров / А. Кибкало, Г. Пономарева // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 22–23.

4. Полупан Ю.П. Морфологічні особливості вим'я корів української червоної молочної породи / Ю.П. Полупан, Т.П. Коваль // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 1. – С. 23–28.

5. Batiz G. Kanadai Szarmazasu holstein friz lehueszbikak tejtermelo kepesseg atorokitesenek vizsgalata hazai Keresteze et all amanyokon / G. Batiz // Allattenyesztes. – 1978. – № 6. – P. 27.
6. Oldenbron J.K. Vergelijkung van Holstein Friesians, Nederlandse roodbanten in / J.K. Oldenbron // De Keur-Stamboeker. – 1979. – № 5. – S. 236–238.
7. Wright S. Systems of mating / S. Wright // Genetics. – 1921. – № 6. – P. 111–178.

REFERENCES

1. Vinnychuk D.T. Vyroshchuvannia i vidbir koriv dlia mashynnoho doinnia / D.T. Vinnychuk. – K.: Urozhai, 1970. – 68 s.
2. Yvanova O.A. Henetyka krupnoho rohatoho skota / O.A. Yvanova. – M.: Ahropromyzdat, 1931. – 231 s.
3. Kybkalo A. Morfolohycheskye y funktsyonalnыe svoistva vыmeny korov / A. Kybkalo, H. Ponomareva // Molochnoe y miasnoe skotovodstvo. – 2004. – № 5. – S. 22–23.
4. Polupan Yu. P. Morfolohichni osoblyvosti vymia koriv ukrainskoi chervonoi molochnoi porody / Yu. P. Polupan, T.P. Koval // Visnyk ahrarnoi nauky. – 2006. – № 1. – S. 23–28.
5. Batiz G. Kanadai Szarmazasu holstein friz lehueszbikak tejtermelo kepesseg atorokitesenek vizsgalata hazai Keresteze et all amanyokon / G. Batiz // Allattenyesztes. – 1978. – № 6. – P. 27.
6. Oldenbron J.K Vergelijkung van Holstein Friesians, Nederlandse roodbanten in / J.K. Oldenbron // De Keur-Stamboeker. – 1979. – № 5. – S. 236–238.
7. Wright S. Systems of mating / S. Wright // Genetics. – 1921. – № 6. – P. 111–178.

Изменение морфофункциональных особенностей вымени коров красной степной породы с возрастом
Е.И. Каратеева

Проведенные исследования свидетельствуют об определенной зависимости индекса вымени и скорости молокоотдачи коров от возраста самих животных. Так, исследованиями установлено, что у коров с возрастом начиная с третьей лактации наблюдался значительный рост показателя индекса вымени и интенсивности молоковыведения, что объясняется меньшей активностью молокоотдачи и интенсивности молокоотдачи у молодых животных, и повышением физиологической активности вымени с возрастом. Проведенный корреляционный анализ показал наличие невысоких, преимущественно положительных коэффициентов корреляции между индексом вымени и скоростью молокоотдачи, что может быть также своеобразным маркером при оценке морфологически-технологических свойств вымени коров.

Ключевые слова: индекс вымени, интенсивность молоковыведения, доли вымени, соотносительная изменчивость.

Надійшла 9.04.2015

УДК 549.623.84:546.4.8:636.087

МЕРЗЛОВ С.В., д-р с.-г. наук
МАШКІН Ю.О., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
Merzlovbc@mail.ru

НАРОЩУВАННЯ БІОМАСИ ЧЕРВ'ЯКІВ ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ФЕРУМУ В СУБСТРАТІ

Проведені дослідження щодо впливу різних концентрацій Феруму у складі субстрату (ферментований гній великої рогатої худоби та солома злакових) на нарощування кількості та маси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків.

Підвищення вмісту Феруму у складі субстрату за рахунок його сульфатної форми в межах 41,0 % проявляє стимулюючий ефект щодо утворення коконів та формування у них черв'яків. Кількість особин, що не досягли статевої зрілості була більшою ніж у контролі на 4,3 % ($p \leq 0,05$).

Підвищення концентрації Феруму у складі субстрату в 2,2 і 2,6 рази зумовлювало зменшення кількості молодих черв'яків та зниження їх маси. Вага вермикультури у цих дослідних ложах була меншою, відповідно, на 13,8 ($p \leq 0,05$) та 23,3 % ($p \leq 0,01$) відносно контролю.

Ключові слова: вермикультивування, гібрид червоних каліфорнійських черв'яків, субстрат, Ферум, ферум сульфат, кормова добавка.

Постановка проблеми. Одним із способів утилізації органічних відходів сільського господарства є біотехнологія вермикультивування. Вермикультивування (вирощування гібрида червоних каліфорнійських черв'яків) дозволяє отримати біомасу черв'яків – цінну білкову добавку до раціонів сільськогосподарських тварин, а також органічне добриво – біогумус. Крім того, за допомогою цієї біотехнології вирішуються екологічні питання у агроекосистемах [1, 2].

Внаслідок утилізації органічних відходів в біомасі черв'яків, як кормовій добавці, накопичуються макро- та мікроелементи. Із збільшенням мінеральних елементів у субстраті збільшується їх вміст у біомасі вермикультури [2, 3].

© **С.В. Мерзлов, Ю.О. Машкін, 2015**

Невивченим залишається питання корегування мінерального складу субстрату та не встановлені показники нарощування біомаси вермикультури за різних концентрацій Феруму у поживному середовищі для черв'яків.

Отже, з огляду на викладене вище, дослідження впливу різних концентрацій Феруму у субстраті на ріст і розвиток каліфорнійських черв'яків є актуальним та перспективним напрямом дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вермитехнології використовують рід черв'яків, який поєднує ознаки гнойових та земляних видів. Використання біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці створює можливість поповнити раціони білком тваринного походження, який містить усі незамінні амінокислоти. Біомаса черв'яків містить тіамін (B_1), нікотинову кислоту, рибофлавін (B_2), піридоксин (B_6), ціакобаламін (B_{12}), фолієву кислоту та біотин [4, 10].

Грунтові мікроорганізми й рослини закріплюють хімічні елементи грунту у своїх клітинах, а дощові черв'яки та інші грунтові безхребетні сприяють виведенню цих елементів з органічної речовини рослин і мікробної біомаси [5, 6].

Поживним субстратом для вермикультури може бути гній від різних видів тварин, торф, тирса листяних порід дерев, солома, картон, папір, листя дерев, відходи переробки овочів і фруктів, відходи м'ясокомбінатів, рибного виробництва, органічні міські стоки, відходи винокурного, цукрового та пивоварного виробництва, а також міцелій за виробництва рибоксину, тетрацикліну та пеніциліну [7].

Від кількості важких металів у субстраті залежить розвиток вермикультури і накопичення її біомаси [8].

Мета досліджень – встановлення впливу різних концентрацій Феруму у складі субстрату на нарощування біомаси вермикультури.

Матеріал та методика досліджень. Досліди проводили в умовах віварію Білоцерківського національного аграрного університету на гібриду червоних каліфорнійських черв'яків. До поживного середовища для вермикультури (ферментований гній великої рогатої худоби та солома злакових) у дослідних групах-ложах додавали ферум сульфат (табл. 1).

У І дослідних ложах за рахунок внесення феруму сульфату вміст металу був доведений до концентрації 10917,4 мг/кг. Субстрат із ІІ і ІІІ дослідних лож містив Феруму, відповідно, 14077,3 та 17024,1 мг/кг. За внесення солі металу до IV дослідних лож Феруму у субстраті містилось на рівні 20742,1 мг/кг.

Таблиця 1 – **Схема досліду**

Групи-ложа	Умови вирощування черв'яків	Вміст Феруму у субстраті, мг/кг
Контрольна	Основний субстрат (ферментований гній великої рогатої худоби та солома злакових)	7723,4±98,77
І дослідна	Основний субстрат + ферум сульфат	10917,4±172,54
ІІ дослідна	Основний субстрат + ферум сульфат	14077,3±680,53
ІІІ дослідна	Основний субстрат + ферум сульфат	17024,1±342,27
IV дослідна	Основний субстрат + ферум сульфат	20742,1±973,37

В контрольному варіанті сіль Феруму не вносили. Фонова концентрація металу була на рівні 7723,4 мг/кг субстрату. Вміст Феруму в субстраті для черв'яків визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладі AAS-30 [9].

На початку досліду у кожне ложе (1х2 м) вносили по 7000 шт. черв'яків. Дослід тривав 90 діб. Температуру повітря у приміщенні витримували на рівні 24,0–25,0 ºС. Вологість субстрату як у контрольних так і дослідних ложах витримували на рівні 64–65 %. Підгодівлю свіжим субстратом проводили через кожні 30 діб.

Динаміку маси черв'яків визначали відбором середніх проб на площі 100 см^2. Для підрахунку кількості і маси черв'яків використовували щуп розміром 10х10х50 см, за допомогою якого відбирали проби.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що за 90-добового вирощування гібрида червоних каліфорнійських черв'яків на субстраті із різними концентраціями Феруму кількість і маса вермикультури нарощується неоднаково (табл. 2).

Таблиця 2 – **Показники росту і розвитку червоних каліфорнійських черв'яків,** M±m, n=6

Групи-ложа	Статевозрілі черв'яки у пробі (10х10 см)		Черв'яки, що не досягли статевої зрілості	
	кількість, шт.	маса, г	кількість, шт.	маса, г
Контрольна	40±1,6	25,3±0,71	750±9,1	60,0±2,70
I дослідна	43±2,3	27,5±0,53	782±7,2*	65,7±1,45
II дослідна	44±1,3	28,1±1,03	762±14,2	62,5±3,42
III дослідна	38±3,1	23,9±1,12	738±20,1	51,7±1,8*
IV дослідна	36±2,4	22,3±0,53*	708±8,9**	46,0±2,4**

Примітка: різниця вірогідна *(p≤0,05), **(p≤0,01).

На фоновій концентрації Феруму (контрольні ложа) кількість статевовікових черв'яків у пробі становила 40,0 шт. Незначне підвищення концентрації Феруму у I і II дослідних ложах позитивно вплинуло на кількість статевозрілих особин у пробі, проте вірогідної різниці не спостерігалось.

Підвищення концентрації Феруму у складі субстрату в 2,2 і 2,6 рази (III і IV дослідні ложа) супроводжувалось тенденцією щодо зменшення кількості статевозрілих особин. Показник був нижчим, відповідно, на 5,0 та 10,0 % порівняно з контролем.

Встановлено, що підвищені дози Феруму у субстраті негативно впливали і на масу статевозрілих черв'яків. У IV дослідних ложах маса дорослих особин була меншою ніж у контролі на 11,8 % (p≤0,05).

Внесення сульфату феруму вплинуло і на розмноження черв'яків. За 90 діб досліджуваний фактор у I дослідних ложах проявив стимулюючий ефект щодо утворення коконів та формування у них черв'яків. Кількість особин, що не досягли статевої зрілості була більшою ніж у контролі на 4,3 % (p≤0,05).

Із збільшенням вмісту Феруму у субстраті кількість молодих особин зменшувалась. Виявлено вірогідне зниження кількості черв'яків у IV дослідних ложах. Різниця із контролем становила 5,6 %.

Високі дози Феруму зумовлювали як зменшення кількості молодих черв'яків, так і зниження їх маси. Так вага вермикультури у III і IV дослідних ложах була меншою, відповідно, на 13,8 (p≤0,05) та 23,3 % (p≤0,01) відносно контролю.

Для практичного аналізу впливу різних доз Феруму на ріст і розвиток вермикультури показники проб перераховували на одне ложе (табл. 3).

Таблиця 3 **– Кількість та маса черв'яків у перерахунку на стандартне ложе,** M±m, n=4

Групи-ложа	Ложе (1х2 м)	
	кількість, шт.	маса, кг
Контрольна	158000±2400,0	17,06±0,756
I дослідна	165000±3740,0	18,64±1,234
II дослідна	161200±10670,0	18,12±2,341
III дослідна	155200±9670,0	15,12±0,674
IV дослідна	148800±2101,0*	13,66±1,045*

Примітка: різниця вірогідна *(p≤0,05).

Виявлена тенденція щодо нарощування кількості черв'яків у I дослідних ложах. Показник був вищим ніж у контролі на 4,4 %.

Додавання високої дози Феруму до субстрату IV дослідних лож супроводжувалось вірогідним зниженням кількості черв'яків. Кількість особин була меншою ніж у контролі на 5,8 %.

Виявлено, що у I дослідних ложах за незначного підвищення Феруму у субстраті стимулюється нарощування маси вермикультури. Показник був вищим ніж у контролі на 9,2 %. Проте різниця носила характер тенденції. Внесення досліджуваного фактора до IV дослідних лож призводило до втрати маси вермикультури на 19,9 % (p≤0,05).

Отже, Ферум залежно від його концентрації у субстраті проявляє свої властивості металу-біотику та металу-токсиканту відносно вермикультури. Високі дози елемента у формі сульфату негативно впливають на нарощування кількості і маси червоних каліфорнійських черв'яків. Поясненням цього може бути те, що Ферум у формі сульфату легко трансформується із субстрату у організм черв'яків, акумулюється і проявляє токсичний ефект.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Доведення вмісту Феруму у субстраті (ферментований гній великої рогатої худоби та солома злакових) за рахунок сульфату цього металу до концентрації 10000–11000 мг/кг дозволяє стимулювати нарощування біомаси вермикультури.

2. Високі дози Феруму у субстраті призводять до втрати маси вермикультури на 19,9 % ($p \leq 0,05$).

Перспективним напрямом дослідження є визначення вмісту Феруму у біомасі вермикультури, отриманій на субстраті із різним вмістом у ньому цього металу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник И.А. Биоконверсия перспективное направление агробиологической науки и практики / И.А. Мельник, Н.М. Городний // Тез. докл. 2-го конгресса "Биоконверсия орган. отходов нар. хоз-ва и охрана окружающей среды". – Ивано-Франковск, 1992. – С. 1–2.

2. Городний Н.М. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н.М. Городний, И.А. Мельник. – К.: Урожай, 1990. – 253 с.

3. Вовкогон А.Г. Вплив різних джерел та доз Йоду на нарощування біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків / А.Г. Вовкогон, С.В. Мерзлов // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – К., 2014. – № 202. – С. 63–67.

4. Холодова Ю.Д. Источник биологически активных веществ / Ю.Д. Холодова, Р.П. Морозова, А.С. Безпалько // Химия в сел. хоз-ве. – 1994. – № 4. – С. 18–19.

5. Жуков А.В. Накопление тяжелых металлов почвенными беспозвоночными урбанизированных территорий / А.В. Жуков, А.Н. Мисюра // Вопр. биоиндикации и экологии. – Запорожье, 1997. – Вып. 2. – С. 141–145.

6. Spurgeon D.J. Comparison of cadmium, copper, lead, and zinc kinetics in the earthworm (Eisenia fetida) / D.J. Spurgeon // Abstracts of the 2-nd Int. Workshop on Earthworm Ecotoxicology. – Amsterdam, 1997. – P. 40–43.

7. Колесников А. Вермикультура: экология и экономика / А. Колесников, О. Назаренко, А. Гринченко // Птицеводство. – 1991. – № 2. – С. 33–35.

8. Косолапов А.О. Возможности переработки нетрадиционных органических отходов с помощью вермикультуры / А.О. Косолапов // Тез. докл. 3-го конгресу "Біоконверсія орган. відходів нар. госп-ва й охорона навколишнього середовища". – К., 1994. – С. 53–57.

9. Хавезов И. Атомно-абсорбционный анализ / И. Хавезов, Д. Цалев; пер. с болг. Г.А. Шейниной; под ред. С.З. Яковлевой. – Л.: Химия, 1983. – 144 с.

10. Герасименко В.Г. Вермикультура – ефективна добавка до раціонів курчат-бройлерів / В.Г. Герасименко, С.В. Мерзлов // Аграрні вісті. – 2003. – № 1. – С. 20–22.

REFERENCES

1. Melnyk Y.A. Byokonversyya perspektyvnoe napravlenye ahrobyolohycheskoy nauky i praktyky / Y.A. Melnyk, N.M. Horodnyy // Tez. dokl. 2-ho konhressa "Byokonversyya orhan. otkhodov nar. khoz-va i okhrana okruzhayushchey sredy". – Ivano-Frankovsk, 1992. – P. 1–2.

2. Horodnyy N.M. Byokonversyya orhanycheskykh otkhodov v byodynamycheskom khozyaystve / N.M. Horodnyy, Y.A. Melnyk. – K.: Urozhay, 1990. – 253 p.

3. Vovkohon A.H. Vplyv riznykh dzherel ta doz Yodu na naroshchuvannya biomasy hibryda chervonykh kaliforniyskykh cheryakiv / A.H. Vovkohon, S.V. Merzlov // Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. Seriya: Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva. – K., 2014. – № 202. – P. 63–67.

4. Kholodova Yu.D. Istochnyk byolohychesky aktyvnykh veshchestv / Yu.D. Kholodova, R.P. Morozova, A.S. Bezpalko // Khymyya v sel. khoz-ve. – 1994. – № 4. – P. 18–19.

5. Zhukov A.V. Nakoplenye tyazhelykh metallov pochvennymy bespozvonochnymy urbanyzyrovannykh terrytoryy / A.V. Zhukov, A.N. Mysyura // Vopr. byoyndykatsyy i ekolohyy. – Zaporozhe, 1997. – Vyp. 2. – P. 141–145.

6. Spurgeon D.J. Comparison of cadmium, copper, lead, and zinc kinetics in the earthworm (Eisenia fetida) / D.J. Spurgeon // Abstracts of the 2-nd Int. Workshop on Earthworm Ecotoxicology. – Amsterdam, 1997. – P. 40–43.

7. Kolesnykov A. Vermykultura: ekolohyya i ekonomyka / A.Kolesnykov, O. Nazarenko, A. Hrynchenko // Ptytsevodstvo. – 1991. – № 2. – P. 33–35.

8. Kosolapov A.O. Vozmozhnosty pererabotky netradytsyonnykh orhanycheskykh otkhodov s pomoshchyu vermykultury / A.O. Kosolapov / Tez. dokl. 3-ho konhresu "Biokonversiya orhan. vidkhodiv nar. hosp-va i okhorona navkolyshnoho seredovyshcha". – K., 1994. – P. 53–57.

9. Khavezov Y. Atomno-absorbtsyonyy analyz / Y. Khavezov, D. Tsalev; per. s bolh. H.A. Sheynyno; pod red. S.Z. Yakovlevoy. – L.: Khymyya, 1983. – 144 p.

10. Herasymenko V.H. Vermykultura – efektyvna dobavka do ratsioniv kurchat-broyleriv / V.H. Herasymenko, S.V. Merzlov // Ahrarni visti. – 2003. – № 1. – P. 20–22.

Наращавание биомассы червей при различных концентрациях Ферума в субстрате

С.В. Мерзлов, Ю.О. Машкин

Проведенные исследования по воздействию различных концентраций Ферума в составе субстрата (ферментированый навоз крупного рогатого скота и солома злаковых) на наращивание количества и массы гибрида красных калифорнийских червей.

Повышение содержания Ферума в составе субстрата за счет его сульфатной формы в пределах 41 % проявляет стимулирующий ефект по образованию коконов и формирования у них червей. Количество особей, не достигших половой зрелости было больше чем в контроле на 4,3 % ($p \leq 0,05$).

Повышение концентрации Ферума в составе субстрата в 2,2 и 2,6 раза вызвало уменьшение количества молодых червей и снижение их массы. Вес вермикультуры в этих исследовательских ложах был меньше, соответствено, на 13,8 ($p \leq 0,05$) и 23,3 % ($p \leq 0,01$) относительно контроля.

Ключевые слова: вермикультивирование, гибрид красных калифорнийских червей, субстрат, Ферум, ферума сульфат, кормовая добавка.

Надійшла 22.04.2015

УДК 602.4:582.232:636.085

MERZLOVA H., PhD of Agricultural Sciences
Bila Tserkva National Agrarian University

OBTAINING ZINC ENRICHED SPIRULINA BIOMASS AND ESTABLISHING ITS TOXICITY

Вивчено вплив різних концентрацій Цинку у стандартному поживному середовищі Заррука на інтенсивність нарощування біомаси *Spirulina platensis*. Збагачення спіруліни проводили внесенням різних концентрацій сірчанокислого цинку – від 6,0 до 24,6 мг/л стандартного поживного середовища Заррука. Додавання сульфату цинку у дозі 6,0 мг/л до середини культивування проявляє стимулювальний ефект щодо нарощування клітин *Spirulina platensis*, а потім внаслідок акумулювання металу проявляється його токсичний ефект. Додавання до поживного середовища високих доз Цинку призводить до різкого припинення нарощування біомаси спіруліни та загибелі клітин культури з восьмої доби.

Досліджуючи гостру токсичність біомаси *Spirulina platensis*, збагаченої Цинком, у дозі 5000 мг/кг маси тіла шляхом внутрішлункового введення білим мишам та щурам не встановлено загибелі тварин. Клінічна картина реакції як білих мишей, так і білих щурів на біомасу *Spirulina platensis*, збагачену Цинком, була однаковою. В обох випадках навіть повторне введення високої дози добавки у кількості 5000 мг/кг маси тіла не супроводжувалось летальними наслідками. За таких умов біомаса спіруліни у концентрації до 5000 мг/кг маси тіла має значення (DL_0).

Ключові слова: біомаса, білі миші, білі щури, культуральне середовище, *Spirulina platensis*, Цинк.

Formulation of the problem. Single-cell algae possess unique metabolic and reproductive systems, sensory and protective mechanisms that allow them to successfully adapt to different environmental factors (temperature, effects of heavy metals, radiation). Microalgae are increasingly used as producers of food and feed protein, amino acids, vitamins and other valuable substances.

A significant advantage of algae is that their trace elements are in organically linked form, that is the most accessible and digestible form, and their quantity is inherent in nature. Colloids, produced by algae, are unparalleled in other organisms, they are difficult to synthesize chemically [3].

Spirulina biomass, rich in macro- and micronutrients, is one way of providing livestock and poultry with Zinc [4, 8]. The cultural conditions largely change the content of trace elements in Spirulina biomass.

Natural Zinc complex composed of algae has significant advantages, primarily because biotic metal went through a biological filter, therefore has most favorable to the body biologically available form. To obtain such a natural complex is important in creating artificial mixtures [13].

Therefore, the development of Spirulina biomass enrichment biotechnology by biotic metal zinc and toxicity study of such additives makes scientific and practical interest.

Analysis of recent research and publications. The physiological effect of Zinc is primarily conditioned by its ability to form biocomplexes and is being accompanied by relative safety of this trace element for biomolecules. This is largely predetermined by the absence of prooxidant properties inherent in metals with variable valence (iron, copper, etc.). However, these properties promote the transporting and metabolism of zinc in the body and implementation of its biological functions in cells [5, 11].

It is known that Zinc is involved in many intracellular molecular processes, characterized by regulatory effects on proliferation, differentiation and functional activity of different cell types. This determines the physiological effects of trace elements, namely: the impact on the growth and development of the body, the immune, nervous, reproductive and other systems functioning [6]. In particular, there is a relationship between zinc metabolism in the body and condition of cardiovascular and respiratory systems [2]. This trace mineral is needed for reproductive function, function of skin and mucous membranes, bone tissue, visual and gustatory analyzers, digestive and pancreatic organs [7]. The pancreas is involved in zinc homeostasis [10], releasing Zn^{2+} into intestinal tract, where the trace element reabsorption occurs in periods of zinc deficiency [9, 12].

The issue of obtaining zinc complexes within *Spirulina platensis* biomass and study of this feed supplement harmlessness remains unexplored.

The purpose and objectives of the study – to obtain Zinc enriched biomass, to study the different doses effect of this metal mineral form on *S. platensis* cells growth, and the study of biochemical parameters in the white mice body in the conditions of harmlessness influence of Spirulina biomass enriched with Zinc.

© **H. Merzlova, 2015**

Material and research methods. Experiments on the development of biotechnology for obtaining Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass, were performed by cultivating trichome cyanobacteria strain LHU-603 on modified nutrient medium Zarruka with different concentrations of this biotic metal in mineral form (zinc sulfate) in closed conditions and around the clock lighting.

Enrichment of spirulina was made by introducing various concentrations of zinc sulphate – from 6.0 to 24.6 mg/l of standard nutrient medium Zarruka (Table 1). The biomass activity growth of unicellular alga *Spirulina platensis* depended on zinc sulfate content in the cultural fluid.

Table 1 – **Scheme of experiment on establishing optimal Zinc concentration in the cultural fluid that helps to maximize the accumulation of this metal in Spirulina biomass**

Variant	Environment
Control environment	The standard nutrient media Zarruka (SNMZ) for *Spirulina platensis* containing of zinc sulfate 0.23 mg/l
I experimental medium	SNMZ containing 6.21 mg/l zinc sulfate
II experimental medium	SNMZ containing 9.20 mg/l zinc sulfate
III experimental medium	SNMZ containing 12.42 mg/l zinc sulphate
IV experimental medium	SNMZ containing 25.30 mg/l zinc sulphate

One of the stages of feed additives preclinical study is measuring their acute toxicity. The acute toxicity studies of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass, was carried out on white mice and white rats. The experiments had two stages – preliminary and detailed. Before introducing spirulina solution supplement inside the stomach, the mice were kept on a starvation diet for 3–4 hours, the rats – during the night.

The study of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass harmlessness, was carried out on *Albino* line white mice.

The groups were formed with four mice in each. Laboratory animals were kept in specially designed cages, mice had free water supply from drinkers and balanced food. During the experiment following parameters were taken into account: the external look, behaviour, hair condition, response to external stimuli, food and water consumption.

Animals were injected with test solution through the mouth into stomach by a metal probe with 1 mm diameter tip, on an empty stomach. The I experimental group was once injected with Zinc enriched Spirulina biomass solution, followed by observation for 10 days. The II experimental group mice were administered with zinc sulphate solution. The control group animals were injected with saline.

The acute toxicity of *Spirulina platensis* biomass was studied on 3–4 months old white mice, weighing 20–23 g and on 3–4 months old white rats, weighing 170–185 g.

Before making experiment the animals were quarantined for 14 days. Raising and feeding of animals was carried out according to the generally accepted requirements. Metal enriched spirulina biomass was dissolved in 2 % starch solution and thoroughly mixed.

Results and discussion. Taking into account that zinc has biotic action factors, and is a toxic metal, our studies were conducted on the effects of Zinc different concentrations in the standard nutrient medium Zarruka on intensity increase of *Spirulina platensis* biomass.

Adding zinc sulfate in the nutrient medium at a dose of 6.21 mg/l to 6 days of cultivation, revealed stimulating effect of increasing cell *Spirulina platensis*, after 6 days due to the accumulation of metal manifests its toxic effect. Adding to the nutrient medium of zinc mineral forms in doses of 25.3 mg/l leads to a sharp increase of spirulina culture biomass suspension and cell death on the eighth day.

Thus, the addition of zinc sulfate to the I experimental medium before the middle of cultivation process manifests the stimulating effect of *Spirulina platensis* cell growth, and then due to the metal accumulation its toxic effect is manifested. Adding mineral form of zinc to the nutrient medium of the second and the third experimental medium leads to a sharp suspension of Spirulina biomass growth and cell death starting from the eighth day.

Given that the obtained Spirulina biomass with high content of zinc is a new feed supplement, it is reasonable to study its harmlessness and acute toxicity.

Introduction Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass to mice, in the amount of 50 and 5000 mg/kg per body weight in the preliminary experiment was not accompanied by loss of animals during the observation period (14 days). A dose of 50 mg/kg per body weight did not affect animal condition. Behavior, respiratory rate remained normal. Changes in consuming food, water, responding to external factors were not observed. With the 5000 mg/kg dose for white mice, during 3–9 hours there was observed slow

response to external stimuli. Some animals showed the gastrointestinal tract disorder. However, with some time, animals returned to normal.

The full-scale experiment showed that the introduction of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass to white mice, with doses of 50, 500 and 2500 mg/kg per body weight had no adverse effect on the clinical condition of the animals. There were no changes in animal behavior, as in the first hours after the introduction of investigational factor and during 14 days of observation. It was experimentally proved that introduction of 5000 mg/kg dose of *Spirulina platensis* biomass as in the preliminary experiment, caused temporary inhibition of mice, which lasted up to 8 hours. During this period, it was found that the animals were grouped, moved little, did not come to food and water. In addition, the mice had intestine disorders. Ethological parameters recovered in all animals after 18–20 hours. Indigestion in mice was terminated by the 3 day after introducing feed additive (Table 2).

Table 2 – **Toxicity indicators of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass on white mice**

Number of animals in the group, heads	Feed supplement dose, mg/kg	The number of dead animals		
		all	in %	Average time of death
6	50	0	0	0
6	500	0	0	0
6	2500	0	0	0
6 in each (twice)	5000	0	0	0

During the study of acute toxicity of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass on white rats there were alos used preliminary and detailed stages. Introduction of 50 mg Spirulina biomass per kg of body weight did not cause changes in animal behavior. In addition, there was observed active consuming of feed and water. With the dose of 5000 mg/kg the rats mobility was slowed. Animals slowly responded to touch, noise and light. Respiratory rate decreased. Within 5–6 hours their condition improved, in 14 days after feed additive administration to rats, there were no deaths observed.

With full-scale experiment introduction of 500 and 2500 mg/kg doses to white rats their clinical condition was the same as that of the preliminary experiment animals with a dose of 50 mg/kg per body weight. There were no animal deaths within two introductions of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass, with a dose of 5000 mg/kg per body weight. Oppression duration of rats and their attitude to food, water, reaction to external stimuli coincided with the behavior of animals in preliminary experiment with a similar supplement dose (Table 3).

Table 3 – **Toxicity indicators of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass on white rats**

Number of animals in a group, heads	Feed supplement dose, mg/kg	The number of dead animals		
		all	in %	Average time of death
6	50	0	0	0
6	500	0	0	0
6	2500	0	0	0
6 (twice)	5000	0	0	0

Clinical response of both white mice and rats to Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass was the same. In both cases, even repeated administration of high-dose supplements in the amount of 5000 mg/kg per body weight was not fatal. Under these conditions, the doses of Spirulina biomass of up to 5000 mg/kg really matter (DL0).

It was experimentally found that Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass belongs to the low-toxic substances – Grade 4 GOST 12.1.007-76 [1]. DL50 Spirulina biomass with intragastric administration to white mice and white rats is more than 5000 mg/kg.

The study of cumulative properties of Zinc enriched *Spirulina platensis* biomass feed supplement, showed that during the course of introduction of feed additive the rats rapidly ate food, consumed water, responded to environmental factors. The hair condition, visible mucous membranes, respiratory rate, body temperature of rats did not differ from those in the control group animals. During the research there have been not any fatality.

Totally put the average dose biomass *Spirulina platensis*, enriched Zinc per rat was more than 5000 mg/kg, indicating a lack of cumulative feed additive properties.

Drawing homogeneous biomass *Spirulina platensis*, rich in Zinc, the mucous membrane of the eye of rabbits studied it irritating. Experimentally proved that the biomass of Spirulina after 2 and 24 hours after its application does not cause formation of eye discharge, redness and swelling of the mucous membrane. Thus, according to a point system features: allocation, congestion and edema scored "0" points.

Consequently, it was found that the biomass feed supplement *Spirulina platensis*, enriched with Zinc, not irritating effect on the mucous membranes of the eyes.

Conclusions. 1. The optimal concentration of Zinc in the nutrient medium for *Spirulina platensis*, in which cell proliferation is not terminated and the metal accumulated maximum in algae biomass, is 24.6 mg/l. Under these conditions, Zinc content in the *Spirulina platensis* dry matter is 155.9 g/kg, respectively.

2. *Spirulina platensis* biomass, rich in Zinc, belongs to low-toxic substances and has no cumulative properties. Its intragastric administration DL50 to laboratory animals (white rats and mice) constitutes more than 5000 mg/kg per body weight.

Promising area of research is the study of biochemical parameters in the body of mice by administration of Spirulina biomass enriched with Zinc.

LIST OF LITERATURE

1. ГОСТ 12.1.007–76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Введ. 1977–01–01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 7 с.

2. Micronutrients in African-Americans with decompensated and compensated heart failure / M. Arroyo, S.P. LaGuardia, S.K. Bhattacharya [et al.] // Transl. Res. – 2006. – Vol. 148. – P. 301–308.

3. Ben Amotz A. Mode of action of the massively accumulated beta-carotene of Dunaliella bardawil in protecting the algae against damage by excess irradiation / A. Ben Amotz, O. Shaish, M. Avron // Plant Phisiol. – 1989. – Vol. 9, № 3. – P. 1040–1043.

4. Commercial interest of micro- and macroalgae / S. Bonotto, D. Van der Ben, A. Sanfulli [et al.] // Mar. Res. Div. Rapt. – 1987. – Vol. 602. – P. 116–117.

5. Brzóska M.M. Interactions between cadmium and zinc in the organism / M.M. Brzóska, J. Moniuszko // Food Chem. Toxicol. – 2001. – Vol. 39. – P. 967–980.

6. Cousins R.J. Mammalian zinc transport, trafficking, and signals / R.J. Cousins, J.P. Liuzzi, L.A. Lichten // Journal of Biological Chemistry. – 2006. – Vol. 281. – P. 24085–24089.

7. Long-term zinc deficiency decreases taste sensitivity in rats / T. Goto, M. Komai, H. Suzuki, Y. Furukawa // J. Nutr. – 2001. – Vol. 131. – P. 305–310.

8. Gupta R.S. Biotechnology of mass production of Spirulina and Arthrospira in fresh water / R.S. Gupta, M.L. Changwal // Spirulina ETTA Nat. Symp. MCRC. – Madras, India, 1992. – P. 125–128.

9. Krebs N.F. Overview of zinc absorption and excretion in the human gastrointestinal tract / N.F. Krebs // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 1374–1377.

10. McClain C.J. The pancreas and zinc homeostasis / C.J. McClain // J. Lab. Clin. Med. – 1990. – Vol. 116. – P. 275–276.

11. Vallee B.L. Zinc: biochemistry, physiology, toxicology and clinical pathology / B.L. Vallee // Biofactors. – 1988. – Vol. 1. – P. 31–36.

12. Van Wouwe J.P. The role of the pancreas in the regulation of zinc status / J.P. Van Wouwe, J.J.M. Uijlenbroek // Biol. Trace Elem. Res. – 1994. – Vol. 42. – P. 143–150.

13. Vencataraman L.V. Production of food, feed, biochemical and bioenergy from microalgae / L.V. Vencataraman, E.W. Becker // 8-th Int. Biotechnol. Symp., Paris, 1988; Proc. – Paris, 1989. – Vol. 2. – P. 910–922.

REFERENCES

1. GOST 12.1.007–76. Sistema standartov bezopasnosti truda. Vrednye veshhestva. Klassifikacija i obshhie trebovanija bezopasnosti. – Vved. 1977–01–01. – M.: Standartinform, 2007. – 7 s.

2. Micronutrients in African-Americans with decompensated and compensated heart failure / M. Arroyo, S.P. LaGuardia, S.K. Bhattacharya [et al.] // Transl. Res. – 2006. – Vol. 148. – P. 301–308.

3. Ben Amotz A. Mode of action of the massively accumulated beta-carotene of Dunaliella bardawil in protecting the algae against damage by excess irradiation / A. Ben Amotz, O. Shaish, M. Avron // Plant Phisiol. – 1989. – Vol. 9, № 3. – P. 1040–1043.

4. Commercial interest of micro- and macroalgae / S. Bonotto, D. Van der Ben, A. Sanfulli [et al.] // Mar. Res. Div. Rapt. – 1987. – Vol. 602. – P. 116–117.

5. Brzóska M.M. Interactions between cadmium and zinc in the organism / M.M. Brzóska, J. Moniuszko // Food Chem. Toxicol. – 2001. – Vol. 39. – P. 967–980.

6. Cousins R.J. Mammalian zinc transport, trafficking, and signals / R.J. Cousins, J.P. Liuzzi, L.A. Lichten // Journal of Biological Chemistry. – 2006. – Vol. 281. – P. 24085–24089.

7. Long-term zinc deficiency decreases taste sensitivity in rats / T. Goto, M. Komai, H. Suzuki, Y. Furukawa // J. Nutr. – 2001. – Vol. 131. – P. 305–310.

8. Gupta R.S. Biotechnology of mass production of Spirulina and Arthrospira in fresh water / R.S. Gupta, M.L. Changwal // Spirulina ETTA Nat. Symp. MCRC. – Madras, India, 1992. – P. 125–128.

9. Krebs N.F. Overview of zinc absorption and excretion in the human gastrointestinal tract / N.F. Krebs // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 1374–1377.

10. McClain C.J. The pancreas and zinc homeostasis / C.J. McClain // J. Lab. Clin. Med. – 1990. – Vol. 116. – P. 275–276.

11. Vallee B.L. Zinc: biochemistry, physiology, toxicology and clinical pathology / B.L. Vallee // Biofactors. – 1988. – Vol. 1. – P. 31–36.

12. Van Wouwe J.P. The role of the pancreas in the regulation of zinc status / J.P. Van Wouwe, J.J.M. Uijlenbroek // Biol. Trace Elem. Res. – 1994. – Vol. 42. – P. 143–150.

13. Vencataraman L.V. Production of food, feed, biochemical and bioenergy from microalgae / L.V. Vencataraman, E.W. Becker // 8-th Int. Biotechnol. Symp., Paris, 1988; Proc. – Paris, 1989. – Vol. 2. – P. 910–922.

Получение биомассы спирулины, обогащенной Цинком, и установление ее токсичности

Г. Мерзлова

Изучено влияние различных концентраций Цинка в стандартной питательной среде Заррука на интенсивность наращивания биомассы *Spirulina platensis*. Обогащение спирулины проводили внесением различных концентраций сернокислого цинка – от 6,0 до 24,6 мг/л стандартной питательной среды Заррука. Добавление сульфата цинка в дозе 6,0 мг/л до середины культивирования проявляет стимулирующий эффект по наращиванию клеток *Spirulina platensis*, а затем в результате аккумулирования металла проявляется его токсический эффект. Добавление в питательную среду высоких доз Цинка приводит к резкому прекращению наращивания биомассы спирулины и гибели клеток культуры начиная с восьми суток.

Исследуя острую токсичность биомассы *Spirulina platensis*, обогащенной Цинком в дозе 5000 мг/кг массы тела путем внутрижелудочного введения белым мышам и крысам не установлено гибели животных. Клиническая картина реакции как белых мышей, так и белых крыс на биомассу *Spirulina platensis*, обогащенную Цинком, была одинаковой. В обоих случаях даже повторное введение высокой дозы добавки в количестве 5000 мг/кг массы тела не сопровождалось летальным исходом. При таких условиях биомасса спирулины в концентрации до 5000 мг/кг массы тела имеет значение (DL_0).

Ключевые слова: биомасса, белые мыши, белые крысы, культуральная среда, *Spirulina platensis*, Цинк.

Obtaining Zinc enriched Spirulina biomass and establishing its toxicity

H. Merzlova

The effect of different zinc concentrations in the standard nutrient medium Zarruka on the intensity of *Spirulina platensis* biomass growth is being stuided. Enrichment of spirulina was made by introducing various concentrations of zinc sulphate – from 6.0 to 24.6 mg/l into standard nutrient medium Zarruka. Adding zinc sulfate in a dose of 6.0 mg/l to the cultivation medium manifests stimulating effect on *Spirulina platensis* cell growth, and then due to accumulation of metal manifests its toxic effect. Adding high doses of Zinc to the nutrient medium leads to a sharp decrease of Spirulina biomass growth and to cell death from the eighth day.

While exploring the acute toxicity of *Spirulina platensis* biomass, enriched with Zinc at a dose of 5000 mg/kg, by intragastric administration to rats and white mice, there were not observed animal deaths. Clinical response both white mice and rats to *Spirulina platensis* biomass, enriched with Zinc, was similar. In both cases, even repeated administration of high-dose supplements in the amount of 5000 mg/kg per body weight was not fatal. Under these conditions, the Spirulina biomass in concentrations up to 5000 mg/kg of body weight really matters (DL0).

Key words: biomass, white mice, white rats, culture medium, *Spirulina platensis,* Zinc.

Надійшла 16.04.2015

УДК 577.2:575:57.08:658.562

ОБЛАП Р.В., канд. біол. наук; **НОВАК Н.Б.**, канд. с.-г. наук; **СЕМЕНОВИЧ В.К.**
ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ;
ДИМАНЬ Т.М., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСУТНОСТІ ГЛЮТЕНУ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ МЕТОДОМ ПЛР-РЧ

За використання *TaqMan*-технології методу полімеразної ланцюгової реакції в режимі реального часу (ПЛР-РЧ) розроблено тест-систему для виявлення та ідентифікації у продовольчій сировині і харчових продуктах чотирьох злакових культур (пшениці, жита, вівса і ячменю), глютен яких призводить до виникнення у людини захворювання на целіакію. Тест-система уможливлює аналіз продуктів, які піддавались термічному обробленню, ферментації, гідролізу, її рівень чутливості достатній для виявлення так званого прихованого глютену. Апробацію тест-системи проведено на 53 зразках продовольчої сировини і харчових продуктів шляхом порівняльних випробувань за використання комерційних ІФА- та ПЛР-тест-систем – RIDASCREEN® Gliadin та SureFood® ALLERGEN ID Gluten (R-Biopharm, Німеччина) відповідно. За ефективністю роботи (специфічністю, чутливістю, повторюваністю та відтворюваністю результатів) розроблена система не поступається зарубіжним аналогам і є значно дешевшою.

Ключові слова: глютен, целіакія, ПЛР в режимі реального часу, харчові продукти.

© **Р.В. Облап, Н.Б. Новак, В.К. Семенович, Т.М. Димань, 2015**

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні як в Україні, так і в інших країнах світу актуальним є розроблення сучасних технологій виробництва харчових продуктів спеціалізованого призначення, спрямованих на профілактику та лікування аліментарно-залежних захворювань. До таких видів продуктів можна віднести передусім безглютенові вироби, які призначені для людей, хворих на целіакію [1, 2].

Целіакія (глютенова ентеропатія) – це аутоімунне спадково обумовлене захворювання, яке характеризується несприйнятністю глютену таких злакових культур як пшениця, жито, ячмінь та меншою мірою овес, з розвитком гіперрегенераторної атрофії слизової оболонки тонкої кишки та пов'язаним з цим синдромом мальабсорбції [3].

Ще донедавна целіакію вважали рідкісним захворюванням з частотою зустрічальності 1 : 5 000–10 000. Однак широке впровадження у практику лабораторної діагностики методу визначення антигліадинових антитіл суттєво змінило уяву щодо поширення цього захворювання. За даними ВООЗ, у різних країнах світу целіакія зустрічається з частотою від 1 : 80 до 1 : 300, кількість хворих на неї в світі коливається в межах 0,5–1 % [4]. У нашій країні до 2003 р. діагностувати це захворювання було практично неможливо, тому статистичні дані щодо захворюваності на целіакію відсутні. Нині в Україні діагностовано 600 (0,001 %) хворих на целіакію, хоча, за попереднім незалежним оцінюванням, ця цифра може сягати приблизно 500 тис. [5].

Єдиним дієвим методом лікування та профілактики ускладнень, спричинених целіакією, є дотримання протягом всього життя безглютенової дієти [6]. Однак уникнути глютену у разі дієтичного харчування досить складно, оскільки злаки застосовують у виробництві багатьох найменувань харчових продуктів. Крім того, низка продуктів містить «прихований» глютен, і навіть безглютенова продукція може бути забруднена в процесі технологічного циклу. Згідно з міжнародними нормами, вміст глютену в усіх без винятку безглютенових продуктах не має перевищувати 20 ppm (2 мг/100 г) з урахуванням різної чутливості до глютену та різних харчових уподобань [7, 8].

Проблема целіакії має велике медико-соціальне значення для здоров'я всієї нації, тому її вирішення неможливе без відповідної вчасної діагностики, обліку хворих та забезпечення їм можливості дотримання спеціальної безглютенової дієти. На жаль, в Україні сьогодні відсутні законодавчі акти, які б забезпечували належний рівень контролю за виготовленням безглютенової продукції та інформування споживачів. Водночас виробники дедалі частіше ставлять питання щодо перевірки своєї продукції на вміст глютену. На вітчизняному ринку представлено обмежений спектр діагностикумів, які б уможливлювали проведення таких досліджень. Крім того, це тест-набори винятково іноземного виробництва, що відповідно позначається на вартості аналізу. З огляду на це, розроблення вітчизняних тест-систем для визначення вмісту глютену в харчових продуктах, які б відповідали європейським стандартам, є актуальним і своєчасним завданням.

Метою роботи було розроблення методичного підходу до визначення глютенів злакових культур та створення і апробація вітчизняного діагностикуму на основі методу ПЛР у реальному часі (ПЛР-РЧ, Real-Time PCR) для виявлення та ідентифікації походження глютену в харчовій продукції.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у лабораторії молекулярно-генетичних досліджень науково-дослідного центру випробувань продукції ДП «Укрметртестстандарт», яку акредитовано Національним агентством акредитації України на компетентність відповідно до вимог ДСТУ ISO / IEC 17025-21.

Матеріалом для виділення геномної ДНК слугували зразки насіння пшениці, жита, ячменю, вівса та ряду інших культур, а також проби харчових продуктів та продовольчої сировини. ДНК виділяли методом СТАБ-преципітації з власними модифікаціями. Концентрацію виділеної нуклеїнової кислоти та її чистоту за співвідношеннями A260/A280 та A260/A230 визначали на спектрофотометрі «BioPhotometer AG 22331» (Eppendorf, Німеччина) [9].

ПЛР у режимі реального часу (технологія *TaqMan*) проводили за допомогою приладу CFX96 (BioRad, США) [10]. Реакційна суміш містила 100 нг ДНК, 10 мМ Tpic-HCl (pH 8,3), 50 мМ KCl, 2,5 мМ $MgCl_2$, 0,2 мМ дНТФ-суміші, 20 пкМ кожного з праймерів, 10 пкМ зонду та 1 од. Taq-полімерази (Thermo Scientific™, Литва). Олігонуклеотидні зонди були мічені флуоресцентними барвниками FAM, JOE, ROX, Cy5 та гасниками флуоресценції BHQ1 і BHQ2. Температурний режим складався з початкової денатурації впродовж 3 хв за 95 ºС та наступних 45 циклів: денатурації – 15 с за 95 ºС, відпалу праймерів та синтезу – 40 с за 60 або 65 ºС. Флуоресцентний сигнал вимірювали по завершенню стадії відпалу праймерів та синтезу у кожному циклі ампліфікації.

Для виготовлення тест-системи використовували реагенти фірм «Sigma-Aldrich» (США), «Thermo Scientific™» (Литва) та «Metabion» (Німеччина).

Результати досліджень та їх обговорення. До найбільш алергенних злакових культур, які призводять до розвитку целіакії, належать пшениця та її різновиди (камут, полба), жито, ячмінь та меншою мірою овес. З огляду на це, як цільові гени для визначення глютенів зазвичай використовують гени запасних білків зерна вищеозначених культур.

У своїх дослідженнях ми зупинилися на локусах, які кодують високомолекулярні (HMW) субодиниці глютенінів, зокрема *Glu B1-1* пшениці та *Glu1-R* жита. Для детекції ячменю та вівса було обрано гени *Hor3* та *12S SSP* відповідно [11].

Під час розроблення тест-системи було використано технологію *TaqMan* методу ПЛР-РЧ завдяки його високій чутливості, специфічності та швидкості виконання. Запропонована нами тест-система є мультиплексною та уможливлює проведення декількох незалежних реакцій в одній пробірці. Діагностикум складається з двох реакційних сумішей. Перша ПЛР-суміш дає змогу ідентифікувати послідовності ДНК пшениці, жита та вівса, друга – ячменю та гена *psbA*. Останній було обрано як видоспецифічний ендогенний контроль перебігу ПЛР. Перебіг кожної реакції відстежували за допомогою флуоресційно мічених зондів FAM (*12S SSP*), ROX (*Hor3*), HEX (*Glu1-R, psbA*) та Cy5 (*Glu B1-1*).

Оптимізацію умов ампліфікації проводили за такими параметрами як температура відпалу праймерів, концентрація $MgCl_2$, концентрація та співвідношення праймерів і зондів. Оптимальна температура, за якої підібрані нами праймери найбільш ефективно працювали, становила 60 ºС для першої ПЛР-суміші, та 65 ºС – для другої. Проведення серії реакцій з різними комбінаціями співвідношень $MgCl_2$, праймерів та зондів дало змогу підібрати оптимальні умови ампліфікації, за яких у разі постійної концентрації матриці-мішені спостерігали мінімальну величину граничного циклу Ct і максимальне значення відносного рівня флуоресценції ΔRn. Оптимальні значення концентрацій становили 2,5 мМ для $MgCl_2$, 20 пкМ для праймерів та 10 пкМ для зондів.

Ct для кожного зразка визначали циклом, за якого кінетична крива флуоресценції перетинала граничну лінію. Базову лінію, що являє собою фоновий рівень флуоресценції, прилад визначав автоматично. Пробу розглядали як позитивну на присутність глютену, якщо сигнал флуоресценції в першій ПЛР-суміші детектувався хоча б за одним із трьох каналів (FAM, HEX, Cy5), у другій – за каналом ROX, а значення Ct варіювало з 15 по 40 цикл. Відповідно, пробу розглядали як негативну, якщо сигнал детектувався лише за каналом HEX (ендогенний контроль) у другій ПЛР-суміші, що свідчило про коректне проведення усіх стадій аналізу та відсутність інгібіторів ферментативної реакції в пробі. Якщо флуоресценція була відсутня за всіма каналами, проводили повторне дослідження даної проби зі збільшенням кількості вихідного матеріалу, взятого для виділення ДНК.

Оцінювання ефективності роботи тест-систем проводили за такими аналітичними характеристиками як специфічність, чутливість, повторюваність та відтворюваність результатів аналізу, згідно з вимогами до розроблення ПЛР тест-систем. Виділення ДНК з кожного досліджуваного зразка здійснювали у двох повторностях, кожен виділений зразок ДНК ампліфікували також у двох повторностях.

Експериментальне визначення специфічності проводили тестуванням таких видів рослин як жито (*Secale cereal*), пшениця (*Triticum aestivum*), ячмінь (*Hordeum vulgare*), овес (*Avena sativa*), гречка (*Fagopyrum esculentum*), рис (*Oryza sativa*), кукурудза (Zea mays), соя (*Glycine max*), ріпак (*Brassica napus*), помідори (*Lycopersican esculentum*), картопля (*Solanum tuberosum*). Перехресних реакцій при цьому виявлено не було.

Межу чутливості розробленої тест-системи визначали шляхом приготування серії десятикратних розведень ДНК від 0,0001 до 100 нг геномної ДНК. Межа чутливості системи за генами *Glu B1-1*, *Glu1-R*, *Hor3* та *12S SSP* становила 0,1 нг, а за геном *psbA* – 0,001 нг. Отримані нами результати виявились подібними до описаних іншими авторами та отриманих за використання комерційних наборів [11, 12].

Наступним етапом дослідження була перевірка можливості застосування розробленої тест-системи для аналізу харчової продукції, у тому числі тієї, що піддавалась термічному обробленню.

Апробацію тест-системи проводили упродовж 2013–2015 рр. шляхом порівняльних випробувань харчової продукції з відомим складом. Для порівняння результатів було використано комерційні ІФА- та ПЛР-тест-набори – відповідно RIDASCREEN® Gliadin та SureFood® ALLERGEN

ID Gluten (R-Biopharm, Німеччина). Всього було досліджено 53 зразки продовольчої сировини та харчових продуктів.

Таблиця 1 – **Порівняльні випробування визначення глютену в харчовій продукції**

№ п/п	Назва продукту та його виробник	ПЛР-РЧ скринінг		ПЛР SureFood® Allergen ID Gluten	ІФА Ridascreen® Gliadin (мг/кг)
		внутрішній контроль	глютен		
1	Органічні мюслі «Яблуко-Груша», Familia (Швейцарія)	+	+	+	72,8
2	Картопляний крохмаль, Nordic (Фінляндія)	+	-	-	<5,0
3	Пшенична крупа, Хуторок (Україна)	+	+	+	>80,0
4–8	Суміші молочні сухі «Малютка швидкого приготування», Хорольський молококонсервний комбінат дитячих продуктів (Україна)	+	-	-	<5,0
9	Суміш молочна суха «Малютка швидкого приготування» з вівсяним борошном, Хорольський молококонсервний комбінат дитячих продуктів (Україна)	+	+	+	<5,0
10	Вівсяні мюслі без глютена, ТМ «Provena», Raisio Nutrition Ltd. (Фінляндія)	+	+	+	<5,0
11–17	Борошно (рисове, кукурудзяне, просяне, соргове, льняне, гарбузове, з виноградних кісточок) повноцінне аглютенове «Аннушка®», НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» (Україна)	+	-	-	<5,0
18	Борошно амарантове повноцінне аглютенове «Аннушка®», НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» (Україна)	+	+	+	39,7
19	Борошно гречане повноцінне аглютенове «Аннушка®», НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» (Україна)	+	+	+	39,3
20	Дитяче розчинне печиво Бебик «Преміум» без глютену, «Quality food group» (Італія)	+	-	-	<5,0
21	Дитяче розчинне печиво Бебик «6 злаків», «Quality food group» (Італія)	+	+	+	>80,0
22	Паста сиркова «Груша-кукурудза» 4,2 % жиру, ТМ «Яготинське для дітей», Філія ПАТ «Яготинський маслозавод» (Україна)	+	-	-	<5,0
23	Крупа гречана ядриця, КП Білоцерківхлібопродукт (Україна)	+	-	-	<5,0
24	Крупа манна, КП Білоцерківхлібопродукт (Україна)	+	+	+	>80,0
25–26	Продукти для спец. дієтичного харчування: сирок 3,9 % жиру і йогурт 2,7 % жиру з наповнювачем «Злаки», ПАТ «ВБД Україна» (Україна)	+	-	-	<5,0
27–31	Пиво та квас, ПАТ «Оболонь» (Україна)	-	-	-	<5,0
32–33	Концентрати квасного сусла, ТОВ «Квас Бевериджиз», (Україна)	+	+	+	>80,0
34–35	Ячмінно-солодові екстракти, ТОВ «Квас Бевериджиз», (Україна)	+	+	+	>80,0
36	Борошно гречане, ТОВ «Фільварок» (Україна)	+	+	+	10,0
37	Борошно рисове, ТОВ «Фільварок» (Україна)	+	+	+	16,0
38–39	Сири кисломолочні безлактозні 0 та 5% жирності, Дочірнє підприємство (ДП) «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
40	Кефір безлактозний 2,5 %, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
41	Йогурт по-грецьки безлактозний, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
42	Молоко сухе знежирене, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
43–44	Сири кисломолочні 0 та 9% жирності, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
45–48	Сири м'які з різним % жирності, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
49	Масло солодковершкове екстра 82,5 %, ТМ Добряна, ДП «Мілкіленд-Україна» (Україна)	-	-	-	<5,0
50–52	Корми для собак, Hill's™, (США-Нідерланди)	+	-	-	<5,0
53	Хлібці хрусткі рисові «Крекерси», ТМ Жменька, ТОФ Фабрика бакалійних продуктів (Україна)	+	-	-	<5,0

Як свідчать дані, наведені у таблиці 1, розроблена тест-система за своїми характеристиками не поступається комерційним наборам. У всіх без винятку випадках результати аналізів, отримані за використання трьох різних тест-систем, були ідентичні. Серед 53 досліджених зразків 43 (81 %) виявилися такими, що не містять глютен (< 5 мг/кг). У решті 10 (19 %) зразків глютен було виявлено в кількостях від 10 мг/кг і більше. Переважна більшість досліджених зразків не була маркована як безглютенова продукція, тому наведена інформація носить винятково інформативний характер.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження і випробування довели, що розроблена тест-система дає змогу виявляти та ідентифікувати присутність пшениці, жита, ячменю та вівса як у продовольчій сировині (крупа, борошно), так і продуктах, що піддавались термічному обробленню, ферментації або гідролізу (сухі сніданки, печиво, солодові екстракти). Крім того, рівня чутливості тест-системи достатньо для виявлення так званого прихованого глютену, який може бути присутнім у складі продуктів промислового виробництва у вигляді добавок-загусників, формоутворювачів, стабілізаторів, пшеничного борошна, крохмалю та ін. Запропонована тест-система може бути використана як скринінговий тест для якісного аналізу харчової продукції на вміст глютену.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козубаева Л.А. Разработка рецептур безглютеновых кондитерских изделий / Л.А. Козубаева, С.С. Кузьмина, Э.П. Могучева // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 117–121.

2. Резниченко И.Ю. Современные требования к качеству и безопасности безглютеновой продукции в Великобритании, информационное обеспечение потребителей / И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алешина // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 219–222.

3. Горгун Ю.В. Диагностика и лечение целиакии / Ю.В. Горгун, А.С. Портянко, Ю.Х. Мараховская. – Минск, 2006. – 35 с.

4. Julio C. Celiac disease. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines / World Gastroenterology Organisation, 2012.– Режим доступу: http://www.worldgastroenterology.org

5. Боярская Л.Н. Решенные и нерешенные проблемы диагностики и лечения целиакии у детей / Л.Н. Боярская, Е.А. Иванова // Перинатология и педиатрия. – 2013. – № 2 (54). – С. 113–119.

6. Ревнова М. О. Целиакия: болезнь или образ жизни / М.О. Ревнова, И.Э. Романовская. – С.-Петербург, 2006. – 144 с.

7. Codex Alimentarius. Revised Codex standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten / ALINORM 08/31/26. Appendix III. – 2008.– Режим доступу: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/291/cxs_118e.pdf

8. Commission Regulation (EC) No 41/2009 concerning the composition and labelling of foodstuffs suitable for people intolerant to gluten / Official Journal L 16/09 21. – January 2009.

9. ДСТУ ISO 21571:2008 Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Екстрагування нуклеїнової кислоти. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 31 с.

10. ПЦР в реальном времени / [Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.]; под ред. Д.В. Ребрикова. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.

11. Zeltner D. Real-time PCR systems for the detection of the gluten-containing cereals wheat, spelt, kamut, rye, barley and oat / D. Zeltner, M.A. Glomb, D. Maede // Eur Food Res Technol. – 2009. – Vol. 228. – P. 321–330.

12. Sandberg M. Real Time PCR for the detection and discrimination of cereal contamination in gluten free foods / M. Sandberg, L. Lundberg, M. Ferm // Eur Food Res Technol. – 2003. – Vol. 217. – P. 344–349.

REFERENCES

1. Kozubaeva L.A. Razrabotka receptur bezgljutenovyh konditerskih izdelij / L.A. Kozubaeva, S.S. Kuz'mina, Je.P. Mogucheva // Polzunovskij vestnik. – 2011. – № 3/2. – S. 117–121.

2. Reznichenko I.Ju. Sovremennye trebovanija k kachestvu i bezopasnosti bezgljutenovoj produkcii v Velikobritanii, informacionnoe obespechenie potrebitelej / I.Ju. Reznichenko, Ju.A. Aleshina // Polzunovskij vestnik. – 2011. – № 3/2. – S. 219–222.

3. Gorgun Ju.V. Diagnostika i lechenie celiakii / Ju.V. Gorgun, A.S. Portjanko, Ju.H. Marahovskaja. – Minsk, 2006. – 35 s.

4. Julio C. Celiac disease. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines / World Gastroenterology Organisation, 2012.– Rezhym dostupu: http://www.worldgastroenterology.org

5. Bojarskaja L.N. Reshennye i nereshennye problemy diagnostiki i lechenija celiakii u detej / L.N. Bojarskaja, E.A. Ivanova // Perinatologija i pediatrija. – 2013. – № 2 (54). – S. 113–119.

6. Revnova M. O. Celiakija: bolezn' ili obraz zhizni / M.O. Revnova, I. Je. Romanovskaja. – S.-Peterburg, 2006. – 144 s.

7. Codex Alimentarius. Revised Codex standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten / ALINORM 08/31/26. Appendix III. – 2008.– Rezhym dostupu: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/291/cxs_118e.pdf

8. Commission Regulation (EC) No 41/2009 concerning the composition and labelling of foodstuffs suitable for people intolerant to gluten / Official Journal L 16/09 21. – January 2009.

9. DSTU ISO 21571:2008 Metodi vijavlennja genetichno modifikovanih organizmiv i produktiv z ïhnim vmistom. Ekstraguvannja nukleïnovoï kisloti. – K.: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2009. – 31 s.

10. PCR v real'nom vremeni / [Rebrikov D.V., Samatov G.A., Trofimov D.Ju. i dr.]; pod red. D.V. Rebrikova. – M.: BINOM, Laboratorija znanij, 2009. – 223 s.

11. Zeltner D. Real-time PCR systems for the detection of the gluten-containing cereals wheat, spelt, kamut, rye, barley and oat / D. Zeltner, M.A. Glomb, D. Maede // Eur Food Res Technol. – 2009. – Vol. 228. – P. 321–330.

12. Sandberg M. Real Time PCR for the detection and discrimination of cereal contamination in gluten free foods / M. Sandberg, L. Lundberg, M. Ferm // Eur Food Res Technol. – 2003. – Vol. 217. – R. 344–349.

Определение присутствия глютена злаковых культур в пищевых продуктах методом ПЦР-РВ

Р.В. Облап, Н.Б. Новак, В.К. Семенович, Т.Н. Дымань

При использовании *TaqMan*-технологии метода полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) разработана тест-система для выявления и идентификации в продовольственном сырье и пищевой продукции четырех злаковых культур (пшеницы, ржи, овса и ячменя), глютен в составе которых может приводить к развитию у че-

ловека заболевания целиакии. Тест-система позволяет анализировать продукты, которые подвергались термической обработке, ферментации, гидролизу, уровень ее чувствительности достаточен для выявления так называемого скрытого глютена. Аппробация тест-системы проведена на 53 образцах продовольственного сырья и пищевых продуктов путем сравнительных испытаний при использовании коммерческих ИФА- и ПЦР-тест-систем – RIDASCREEN® Gliadin и SureFood® ALLERGEN ID Gluten (R-Biopharm, Германия) соответственно.

По эффективности работы (специфичности, чувствительности, повторяемости и воспроизводимости результатов) разработанная система не уступает зарубежным аналогам и значительно дешевле.

Ключевые слова: глютен, целиакия, ПЦР в режиме реального времени, пищевые продукты.

Надійшла 2.04.2015

УДК 664.3/.5:637.521/.56

ПАСІЧНИЙ В.М., д-р техн. наук
СТЕПАНЕНКО І.О., магістрант
МІЩУК М.Ю., МАКАРЧУК М.Р., ВИШНИВЕНКО С.В., студенти
Національний університет харчових технологій
Pasww1@ukr.net
ЯСТРЕБА Ю.А., канд. техн. наук
Полтавський університет економіки і торгівлі

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСО-РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Представлено матеріали щодо розроблення рецептур комбінованих м'ясо-рибних напівфабрикатів на основі м'ясної, рибної і рослинної сировини з підвищеними технологічними показниками завдяки використанню рибного гелю.

Проведені дослідження щодо розроблення нових видів м'ясо-рибних напівфабрикатів дозволили розробити нові рецептури м'ясо-рибних бургерів та технологію їх виробництва з використанням рибного гелю.

Визначено, що раціональна частка рибного гелю на основі альгінату натрію в рецептурі м'ясо-рибних напівфабрикатів має складати 10–20 %, а загальна частка в складі рецептури рибної сировини – 10–17 %, що дозволяє досягти високих структурно-механічних і функціонально-технологічних показників м'ясо-рибних напівфабрикатів.

Ключові слова: м'ясо птиці, альгінат, рибний гель, напівфабрикати.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні інтенсивно розробляються нові комбіновані харчові продукти, які містять в своєму складі, поряд з м'ясною сировиною, інші види сировини тваринного і рослинного походження. Нажаль, на виробництві такі продукти не завжди мають високу якість. Для розширення асортименту якісної продукції вітчизняними і зарубіжними вченими ведуться дослідження щодо застосування нетрадиційної сировини, створення та удосконалення науково обґрунтованих технологій повноцінних продуктів харчування [1, 5, 6, 7, 8].

Для харчових продуктів відповідної консистенції застосовують харчові добавки та білоквмісні наповнювачі, які модифікують і стабілізують їх структурно-механічні властивості (СМВ). Це достатньо велика група речовин, які мають різну хімічну природу і походження. Найпоширеніший з класів харчових добавок, що використовується для покращення СМВ є комбіновані стабілізаційні системи: білкової природи (желатин, казеїнати, альбумін); витяжки з рослин (гуміарабік, гхати, карайя, трагакантова камедь); камеді насіння (рожкове дерево, гуарова, псиліум); крохмаль і його модифіковані види; мікробні камеді (ксантан); екстракти водоростей (агар, альгінати, карагінан); пектини (низькомолекулярний і високомолекулярний метоксил); целюлози (карбоксиметилцелюлоза натрію, мікрокристалічна целюлоза, гідроксипропілцелюлоза та гідроксипропілметилцелюлоза) [4, 5].

Метою досліджень було розроблення нових комбінованих м'ясо-рибних напівфабрикатів з високими СМВ і технологічними показниками.

Матеріал та методика досліджень. Об'єктом досліджень була технологія м'ясо-рибних напівфабрикатів (бургерів) на основі м'яса курчат бройлерів, скумбрії, камбали і текстуроформуючих наповнювачів.

Фізіологічну норму споживання риби і рибних продуктів не можна розглядати та оцінювати без врахування норм і розмірів фактичного споживання м'яса теплокровних тварин, продуктів його переробки, а також інших продуктів, які є джерелом повноцінного білка тваринного походження.

© **В.М. Пасічний, І.О. Степаненко, М.Ю. Міщук, М.Р. Макарчук, С.В. Вишнивенко, Ю.А. Ястреба, 2015**

М’ясо з риби є важливим джерелом повноцінних білків, які необхідні для побудови клітин організму людини (альбумінів – розчинних у воді; глобулінів – розчинних у слабких розчинах солей і кислот та деяких складних білків, що містять Фосфор). Білки риби засвоюються легше, ніж білки м'яса. М'язова тканина риби порівняно з м'ясом м'якша і ніжніша, оскільки колаген (білок сполучної тканини риби) менш стійкий проти нагрівання і швидше переходить у глютин [1, 2, 3].

До основних властивостей гідроколоїдних стабілізаторів відносять: здатність до гелеутворення; збільшення в’язкості продуктів і зниження ризику виникнення синерезису; структурування і ущільнення харчових сумішей, поліпшення їх органолептичних показників; підвищення вологозв’язуючої здатності харчових сумішей (ВЗЗа); підвищення харчової цінності продуктів і зниження калорійності; збільшення тривалості їх зберігання; збільшення обсягів виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини, а отже зниження собівартості готової продукції [2, 3, 4, 7].

Широке застосування альгінату засноване на його унікальній здатності утворювати стабільні гелі в присутності іонів Кальцію. Наприклад, 5 г високомолекулярного альгінату натрію перетворює 0,47 л води в драглеподібну масу. Альгінат натрію використовують у виробництві кондитерських виробів і продуктів емульсійного типу. У концентрації 0,1–0,2 % альгінат натрію додають у соуси, майонез, креми, м’ясопродукти тощо. У світі виробляється майже 300 найменувань продуктів на основі альгінової кислоти та її солей. На потреби харчової промисловості використовується майже 10 % вироблюваних альгінатів [4].

Технологія виробництва харчових продуктів ґрунтується на реалізації функціональних властивостей інгредієнтів сировини, які в технологічному потоці здатні до утворення структурованих систем [4, 6, 7, 8].

Результати досліджень та їх обговорення. Досліджували м’ясо-рибні напівфабрикати на основі рибного гелю, скумбрії, камбали, білого і червоного м’яса курчат бройлерів і вареної картоплі. Для отримання рибного гелю використовували глюконат кальцію, альгінат натрію, стабілізаційні комплекси, регулятори pH, рибний фарш і воду на гідратацію згідно з ТУ У 15.2-36139851-001:2010.

Рецептури напівфабрикатів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Рецептури м’ясо-рибних бургерів**

Сировина	Кількість основних складових вмісту продуктів, % на 100 кг									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Червоне м'ясо бройлерів	20	25	30				20	30		
Філе курчат-бройлерів				20	25	30			20	30
Філе скумбрії	15	10	10	15	10	10				
Філе камбали							15	10	15	10
Гель рибний	20	15	10	20	15	10	15	10	15	10
Картопля варена	25	20	15	25	20	15	20	15	20	15
Цибуля			5,0			5,0	5,0		5,0	
Кріп сухий	0,05		0,05	0,05		0,05	0,05			0,05
Яйця курячі		5,0	5,0		5,0	5,0		5,0		5,0
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сухарі панірувальні	8,35	8,4	8,35	8,2	8,4	8,35	8,35	8,4	8,35	8,25
Вода на рецептуру	10,0	15,0	15,0	10,15	15,0	15,0	15,0	20,0	15,05	20,1

Процес виробництва гелю проводять з використанням змішувачів і гомогенізуючого обладнання. Гомогенізовану композицію вивантажували в ємності, шаром не товще 20 см і охолоджували за температури не вище 8 ºС протягом 12–24 год за температури зберігання 0–4 ºС. Отримані м'ясо-рибні напівфабрикати (бургери) із застосуванням глюконату кальцію та альгінату натрію мали високі органолептичні і технологічні показники, що дозволяє рекомендувати дану технологічну розробку виробництву.

В таблицях 2 і 3 представлені дослідні дані функціонально-технологічних показників до та після термічної обробки, яку проводили шляхом смаження за температури 150–160 ºС з додаванням рослинної олії.

З даних таблиць 2 і 3 видно, що зразки бургерів на основі м’яса камбали мають більші значення пластичності, інші функціонально-технологічні показники суттєвих розбіжностей не мають.

Таблиця 2 – **Зведена таблиця результатів дослідів до термічної обробки**

№ п/п	Назва досліду	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	Волога, %	69,6	71,1	71,6	70,3	67,6	68,0	71,7	70,3	63,37	69,2
2	ВЗЗа, %	98,1	95,5	98,0	94,7	90,2	99,76	94,6	93,9	97,8	99,9
3	Пластичність, г/см^2*кг	17,7	25,1	17,63	14,73	17,43	17,13	23,53	24,53	22,13	17,53
4	pH	6,4	6,45	6,41	6,25	6,5	5,97	6,3	6,95	6,2	6,3

Таблиця 3 – **Зведена таблиця результатів дослідів після термічної обробки**

№ п/п	Назва досліду	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	Волога, %	44,4	49,7	41,0	55,43	48,22	54,5	51,82	42,66	41,68	44,48
2	ВЗЗа, %	81,75	76,34	87,54	96,77	90,28	93,67	93,95	75,98	93,82	93,08
3	Пластичність, г/см^2*кг	10,63	8,97	8,73	11,77	12,2	10,2	11,23	10,7	14,67	13,63
4	pH	6,46	6,55	6,7	6,43	6,25	6,44	6,66	6,8	6,44	6,51

Після смаження (табл. 3) відбувалось зниження пластичності зразків. Значення pH зміщалось від початкових по 0,24–0,47 одиниць.

Таблиця 4 – **Зміна маси напівфабрикатів на етапах холодильної обробки**

№ п/п	Маса напівфабрикату, г	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	До заморожування	57,93	52,86	43,64	50,17	65,22	49,65	42,16	43,24	36,84	44,35
2	Замороженого	56,60	52,03	42,94	49,36	64,74	48,89	41,11	42,81	38,07	44,1
3	Після розморожування	56,08	52,4	43,38	49,76	64,81	48,97	41,32	42,93	38,21	44,36
4	Готового виробу	49,48	49,45	40,72	44,74	59,19	46,09	37,02	39,08	33,68	39,33

На рисунку 1 представлені загальні результати органолептичної оцінки, оцінювання здійснювали за 10-бальною шкалою.

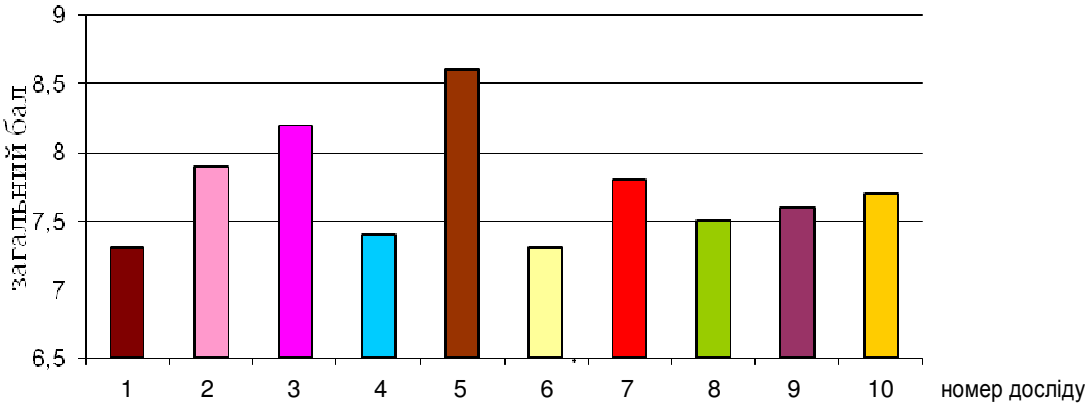


Рис. 1. **Загальна органолептична оцінка м'ясо-рибних напівфабрикатів з додаванням води.**

Найкращими за смаком, запахом, консистенцією були зразки № 2, 3 і 5, до складу яких входило філе скумбрії.

Для покращення СМВ бургерів, щодо можливості формування на технологічному обладнанні та додаткового збагачення біологічно активними компонентами, до складу рецептур частку рибної сировини вносили у вигляді рибного гелю без додаткової водної фази на фаршеву масу (табл. 5) та гарбуз у вигляді гомогенізованої гарбузової пасти.

В таблицях 6, 7 і 8 представлено дані функціонально-технологічних показників бургерів на стадіях технологічного оброблення.

Після смаження (табл. 8) значення pH зміщалось від початкових по 0,24–0,47 одиниць і зменшувалась пластичність готових виробів, а найкращі значення органолептичної оцінки отримали зразки № 3, 4, 5 і 6, які рекомендовані до промислового провадження.

Таблиця 5 – **Рецептури м'ясо-рослинних бюргерів з додаванням гарбуза**

Сировина	Кількість основних складових вмісту продуктів, % на 100 кг					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Червоне м'ясо бройлерів	20	25	30			
Філе курчат-бройлерів	-	-	-	20	25	30
Філе скумбрії	15	10	10	15	10	10
Гель рибний	20	15	10	20	15	10
Гарбузова паста	10,0	15,0	15,0	10,15	15,0	15,0
Картопля варена	25	20	15	25	20	15
Цибуля			5,0			5,0
Кріп сухий	0,05		0,05	0,05		0,05
Яйця курячі		5,0	5,0		5,0	5,0
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сухарі панірувальні	8,35	8,4	8,35	8,2	8,4	8,35

Таблиця 6 – **Функціонально-технологічні показники фаршів бургерів**

№ п/п	Назва досліду	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	79,95	60,38	78,32	77,27	75,08	77,11
2	ВЗЗа, %	99,6	99,7	99,71	99,99	99,98	99,99
3	Пластичність, г/см^2*кг	23,63	23,43	24,5	23,43	29,63	26,43
4	pH	6,45	6,71	6,64	6,4	6,45	6,35

Таблиця 7 – **Показники розморожених бургерів до термічного оброблення**

№ п/п	Назва досліду	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	71,66	73,7	71,01	66,37	71,24	67,43
2	ВЗЗа, %	98,36	84,04	85,2	94,73	94,5	98,96
3	Пластичність, г/см^2*кг	14,0	16,0	11,67	13,33	7,67	16,67
4	pH	6,5	6,0	6,3	6,6	6,3	6,65

Таблиця 8 – **Показники фаршів бургерів після смаження**

№ п/п	Назва досліду	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	60,1	51,28	56,88	54,3	59,52	57,79
2	ВЗЗа, %	99,99	93,45	85,23	90,98	84,01	84,5
3	Пластичність, г/см^2*кг	8,0	22,33	11,33	13,67	8,0	10,83
4	pH	6,2	6,2	6,3	5,7	5,9	5,8

Таблиця 9 – **Зміна маси бургерів з додаванням гарбузової пасти**

№ п/п	Маса напівфабрикату, г	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	До заморожування	39,62	45,09	44,33	42,15	38,46	37,32
2	Замороженого	38,80	44,35	43,16	41,09	37,72	37,20
3	Після розморожування	38,71	43,92	42,67	40,75	37,03	36,77
4	Готового виробу	36,86	41,50	40,92	39,07	35,8	34,59

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження щодо розроблення нових видів м'ясо-рибних напівфабрикатів дозволили розробити нові рецептури м'ясо-рибних бургерів та технологію їх виробництва з використанням рибного гелю на основі альгінату натрію.

Визначено, що раціональна частка рибного гелю в рецептурі м'ясо-рибних напівфабрикатів має складати 10–20 %, а загальна частка в складі рецептури рибної сировини – 10–17 %, що дозволяє досягти високих структурно-механічних і функціонально-технологічних показників м'ясо-рибних напівфабрикатів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамова Л.С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья / Л.С. Абрамова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 175 с.

2. Будниченко В.А. Рыболовство и производство аквакультуры в Украине и перспективы их развития / В.А. Будниченко // Рыбное хозяйство Украины. – 2011. – № 5. – С. 56–61.

3. Віннов О.С. Статистична обробка експериментальних результатів досліджень: методичні вказівки / О.С. Віннов. – К.: НУБіП України, 2010. – 15 с.

4. Пасічний В.М. Дослідження структурно-механічних властивостей гелів альгінатів для виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів / В.М. Пасічний, Ю. Ястреба // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2013. – Т. 15, №1 (55), ч. 3. – С. 125–129.

5. Кулинарные полуфабрикаты из мяса птицы повышенной пищевой ценности / В.Н. Пасичный, А.М. Гередчук, Г.А. Симахина, В.В. Задорожный // Вестник Алматинского технологического университета. – 2014. – № 3. – С. 14–18.

6. Пасичный В.Н. Разработка технологии мясосодержащих полуфабрикатов с тыквенной пастой / В.Н. Пасичный, А.М. Гередчук // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы МНПК, 5–6 июня 2014 г., г. Волгоград. – С. 204–206.

7. Новые направления в разработке продуктов рационального питания / А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Половянова // Сб. науч. тр. СевКавГТУ. Сер. Продовольствие. – 2005. – № 1 (6). – С. 1–9.

8. Baker D.H. Comparative nutrition and metabolism: explication of open questions with emphasis on protein and amino acids / D.H. Baker // PNaS. – 2005. – Vol. 102, № 50. – P. 17897–17902.

REFERENCES

1. Abramova L.S. Polikomponentnye produkty pitanija na osnove rybnogo syr'ja / L.S. Abramova. – M.: Izd-vo VNIRO, 2005. – 175 s.

2. Budnichenko V.A. Rybolovstvo i proizvodstvo akvakul'tury v Ukraine i perspektivy ih razvitija / V.A. Budnichenko // Rybnoe hozjajstvo Ukrainy. – 2011. – № 5. – S. 56–61.

3. Vinnov O.S. Statystychna obrobka eksperymental'nyh rezul'tativ doslidzhen': metodychni vkazivky / O.S. Vinnov. – K.: NUBiP Ukrai'ny, 2010. – 15 s.

4. Pasichnyj V.M. Doslidzhennja strukturno-mehanichnyh vlastyvostej geliv al'ginativ dlja vyrobnyctva m'jasnyh ta m'jasomistkyh produktiv / V.M. Pasichnyj, Ju. Jastreba // Naukovyj visnyk LNUVMB im. S.Z. Gzhyc'kogo. – L'viv, 2013. – T. 15, №1 (55), ch. 3. – S. 125–129.

5. Kulinarnye polufabrikaty iz mjasa pticy povyshennoj pishhevoj cennosti / V.N. Pasichnyj, A.M. Geredchuk, G.A. Simahina, V.V. Zadorozhnyj // Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta. – 2014. – № 3. – S. 14–18.

6. Pasichnyj V.N. Razrabotka tehnologii mjasosoderzhashhih polufabrikatov s tykvennoj pastoj / V.N. Pasichnyj, A.M. Geredchuk // Novye podhody, principy i mehanizmy povyshenija jeffektivnosti proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii: materialy MNPK, 5–6 ijunja 2014 g., g. Volgograd. – S. 204–206.

7. Novye napravlenija v razrabotke produktov racional'nogo pitanija / A.G. Hramcov, I.A. Evdokimov, S.A. Rjabceva, A.V. Polovjanova // Sb. nauch. tr. SevKavGTU. Ser. Prodovol'stvie. – 2005. – № 1 (6). – S. 1–9.

8. Baker D.H. Comparative nutrition and metabolism: explication of open questions with emphasis on protein and amino acids / D.H. Baker // PNaS. – 2005. – Vol. 102, № 50. – P. 17897–17902.

Совершенствование технологий мясо-рыбных полуфабрикатов

В.Н. Пасичный, И.А. Степаненко, М.Ю. Мищук, М.Р. Макарчук, С.В. Вышнивенко, Ю.А. Ястреба

Представлены материалы по разработке рецептур комбинированных мясо-рыбных полуфабрикатов на основе мясного, рыбного и растительного сырья с повышенными технологическими показателями благодаря использованию рыбного геля.

Проведенные исследования относительно разработки новых видов мясо-рыбных полуфабрикатов позволили разработать новые рецептуры мясо-рыбных бургеров и технологию их производства с использованием рыбного геля на основе альгинатов. Определено, что рациональная часть рыбного геля в рецептуре мясо-рыбных полуфабрикатов должна составлять 10–20 %, а общая доля в составе рецептуры рыбного сырья – 10–17 %, что позволяет достичь высоких структурно-механических и функционально-технологических показателей мясо-рыбных полуфабрикатов.

Ключевые слова: мясо птицы, альгинат, рыбный гель, полуфабрикаты.

Надійшла 10.04.2015

УДК 579.222:637.3

СЛИВКА І.М., аспірантка
ЦІСАРИК О.Й., д-р с.-г. наук
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького
slyvka.88@ukr.net, tsisaryk_o@yahoo.com

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОНСТРУЮВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БРИНЗИ

Висвітлені результати біотехнологічних досліджень конструювання нового бактеріального препарату для виробництва бринзи в промислових умовах.

Проведено скринінг 21 культури молочнокислих бактерій. У результаті цілеспрямованого відбору для включення у склад бактеріального препарату Геробактерин відібрано п'ять перспективних штамів молочнокислих бактерій: *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2, Lactobacillus plantarum* WCFS1, *Enterococcus faecium strain L3-2*, *Leuconostoc mesenteroides A7*, *Lactococcus garvieae JB282647 2*.

© **І.М. Сливка, О.Й. Цісарик, 2015**

Дослідження показали, що бринза, виготовлена із бактеріальним препаратом Геробактерин відповідає якісним показникам, згідно з ДСТУ 7065:2009, готового продукту, і забезпечує збільшення чисельності життєздатних молочнокислих бактерій до $5,2 \times 10^7$ КУО/1 г продукту.

Виробництво бринзи із підібраним консорціумом мікроорганізмів, який є типовою мікрофлорою для традиційного карпатського сиру бринза, дозволяє отримати безпечний та якісний харчовий продукт із геродієтичними та функціональними властивостями.

Ключові слова: бактеріальний препарат, карпатська бринза, біотехнологічні методи, молочнокислі бактерії, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, мікробіологічні показники.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні для виробництва бринзи використовують імпортні бактеріальні препарати, які характеризуються різним складом мікробіальних культур. Натомість немає бактеріального препарату, склад якого був би найбільш наближеним до природного складу культур молочних бактерій домінуючих у сирому овечому молоці. Як наслідок, на ринку присутні сири різної якості, які не завжди задовольняють очікування споживачів. У доступній вітчизняній літературі є лише незначна кількість повідомлень вчених про придатність застосування імпортних культур для виробництва розсольних сирів в Україні. Більше наукових досліджень щодо впливу бактеріальних препаратів на якість розсольних сирів зустрічаються в ряді робіт закордонних авторів [1], в яких повідомляється, що для виготовлення сиру були використані поєднання мезо- і термофільних культур (у різних співвідношеннях *Lactococcus* +*Lactococcus* або *Lactococcus* + *Lactobacillus*) [2].

Сьогодні створення бактеріальних препаратів для молочної промисловості має вирішальне значення для одержання високоякісних кисломолочних продуктів та сирів, оскільки ефективність виробництва продукту визначається рівнем біологічної активності мікрофлори препарату. Використання бактеріальних препаратів, які містять спеціально підібрані штами молочнокислих мікроорганізмів з високою активністю, фагостійкістю та антагоністичною дією до технічно шкідливої мікрофлори, дає можливість попереджати передчасне псування кисломолочних продуктів [3].

Молочнокислі бактерії, як складові бактеріального препарату, забезпечують певні біохімічні перетворення у молочній сировині завдяки продукуванню ферментів, вітамінів, білків, незамінних амінокислот та бактеріоцинів, підвищуючи тим самим біологічну цінність і санітарно-епідеміологічну безпеку готового продукту [4].

Безпечність, технологічність і позитивний вплив на організм людини є основними критеріями для відбору промислових штамів молочнокислих бактерій перспективних для включення у склад бактеріальних препаратів згідно із сучасними вимогами. Відповідно проводять комплексну оцінку і всебічне вивчення властивостей. Штами бактеріальних препаратів мають бути ідентифіковані за фено- і генотиповими ознаками, мати генетичний паспорт, проявляти широкий спектр антагоністичних властивостей відносно патогенної і умовно патогенної мікрофлори та бути стабільними і відповідати технологічним вимогам [5].

Детальне вивчення молочнокислих бактерій з природних еконіш, які ще не використовуються у виробництві, дозволить вибирати найперспективніші штами.

Для створення бактеріального препарату для виробництва бринзи в промислових умовах важливим є підбір культур молочнокислих бактерій, які є характерними для певного географічного регіону. Молочнокисла мікрофлора, що бере участь у традиційному виробництві сиру може проявляти унікальні властивості та бути прийнята за основу для конструювання бактеріальної композиції мікроорганізмів.

Метою роботи було створення бактеріального препарату для виробництва бринзи в промислових умовах на основі виділених та ідентифікованих штамів молочнокислих бактерій із бринзи, що виготовляється у непромислових умовах Карпатського регіону України.

Матеріал та методика досліджень. У дослідженнях використано культури молочнокислих бактерій виділені із бринзи, що виготовляється із овечого молока у непромислових умовах Карпатського регіону України. Культури бактерій ідентифіковано на штамовому рівні із використанням сучасних молекулярно-генетичних методів, а саме визначення нуклеотидних послідовностей гена 16S рРНК.

Відбір штамів молочнокислих бактерій для включення у склад бактеріального препарату Геробактерин проводили за комплексом технологічних властивостей, які включали кислотоутворювальну активність ферментації молока, стійкість до високих концентрацій NaCl та температурні оптимуми культивування штамів бактерій, а також за функціональними властивостями.

Здатність культур лактобактерій розвиватись за певних концентрацій NaCl визначали за 2 %, 4 % і 6,5 % її концентрації.

Кислотоутворювальну активність оцінювали за зниженням pH молока, сквашеного відповідним бактеріальним штамом. Бактерії інкубували в стерильному знежиреному молоці без внесення додаткових компонентів, яке розливали у 5 мл пробірки, засівали 1% інокуляту та інкубували за 30 °С у термостаті протягом 3, 6, 9, 24 год. Титровану кислотність молока визначали за ГОСТ 3624-92 «Молоко і молочні продукти. Титрометричні методи визначення кислотності».

Живильне середовище, яке використовували для нарощення біологічної маси молочнокислих бактерій, включало: дріжджовий екстракт – 4,00 г/л, як стимулятор росту лактобактерій, сухе знежирене молоко – 8,00 г/л, лактоза і глюкоза – по 8 г/л, пептон К – 10,00 г/л, глюкоза – 20,00 г/л, триамоній цитрат – 2,00 г/л, K_2HPO_4 – 2,00 г/л, ацетат натрію – 5,00 г/л, $MgSO_4$ – 0,20 г/л, $MnSO_4$ – 0,05 г/л, Твін 80 – 1,00 мл/л. Культивування мікроорганізмів проводили протягом 24 год. Одержану біомасу клітин відокремлювали від культуральної рідини на суперцентрифузі при 15000 об/хв фірми *Thermo Scientific*.

Захисне середовище, яке використовували для біомаси клітин, містило сахарозу (10 %), цитрат натрію (5 %) та сухе знежирене молоко (30 %). Співвідношення біомаси клітин до захисного середовища становило 1:2. Суспензії бактеріальних клітин заморожували і сушили методом сублімації протягом (18±2) год. Початкова температура сушіння – 25 °С, при закінченні +36 °С.

Дозу бактеріального препарату для ферментації молока (25 г/1 т молочної основи) встановлено в експериментальних умовах. Підбір дози проведено з розрахунку кінцевого виходу чисельності молочнокислих бактерій у кількості не менше $1^{x}10^{7}$ КУО/1 г.

Аналіз готового продукту проводили згідно з ДСТУ 7065:2009 (Бринза. Загальні технічні умови).

Результати досліджень та їх обговорення. Відбір культур молочнокислих бактерій для конструювання бактеріального препарату Геробактерин проводили за комплексною оцінкою їх властивостей. Загалом, проведено скринінг 21 культури молочнокислих бактерій.

У результаті цілеспрямованого відбору для включення у склад бактеріального препарату Геробактерин було відібрано п'ять штамів лактобактерій: *Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactobacillus plantarum, Enterococcus faecium, Leuconostoc mesenteroides ssp. mesenteroides* та *Lactococcus garvieae.*

Під час відбору штамів молочнокислих бактерій за технологічними властивостями важливо враховувати ступінь і швидкість кислотоутворення бактеріальних мікроорганізмів, оскільки це безпосередньо впливає на смак продукту, його фізичні якості, швидкість отримання готового продукту, його збереження і взаємодію з іншими компонентами бактеріального препарату.

Активна кислотність (pH), особливо сиру прямо пов'язана з вмістом у ньому і формою кальцію. Повільніше утворення кислоти знижує швидкість переходу однієї форми казеїну, що знаходиться в комплексі з двома іонами кальцію, в іншу форму, що утворює комплекс з одним іоном кальцію (dicalcium para-casein в monocalcium para-casein), що призводить до зниження тягучості кінцевого продукту. Якщо pH молочного згустку продовжує падати до значень 5,1–5,3, то втрачається більше кальцію, згусток стає менш щільним [7]. Активна кислотність (pH) для свіжого молока становить 6,47–6,67. Така кислотність сприятлива для стійкості колоїдної системи молока і розвитку молочної мікрофлори [6]. Кислотоутворювальна здатність слугує критерієм відбору штамів для використання у виробництві ферментованих молочних продуктів та сирів.

Кислотоутворювальну активність штамів щодо зброджування молока вимірювали кількісно. Результати динаміки змін титрованої і активної кислотності молока (pH і °Т) за культивування в ньому культур лактобактерій представлені в таблиці 1.

За здатністю бактерій до утворення молочної кислоти найкращими кислотоутворювачами були дві культури С2 і С22 – штами *Lactococcus lactis subsp. lactis* – із енергією кислотоутворення 98 і 97 °Т відповідно. Менш виражена кислотоутворювальна здатність відзначалась для виду *Lactococcus garvieae* культури В19 – 65 °Т та С28 – 45 °Т.

Обов'язковою операцією у процесі виробництва бринзи є її соління. Стійкість лактобактерій до високих концентрацій NaCl – 5 % (для виробництва бринзи з овечого пастеризованого молока) та 7 % (для виробництва бринзи з овечого сирого молока) є одним із важливих критеріїв у підборі культур для виробництва бринзи.

Таблиця 1 – **Кислотоутворювальна активність культур молочнокислих бактерій**

№ п/п	№ культури	Назва штаму	3 год		6 год		9 год		24 год	
			pH	°T	pH	°T	pH	°T	pH	°T
1	A1	Lactobacillus plantarum strain RU26303	6,28	38,0	6,00	44,5	5,85	50,0	5,15	75,0
2	A2	Enterococcus faecium strain L11	6,46	36,0	6,32	40,0	5,69	55,0	5,12	79,0
3	A5	Lactococcus lactis ssp. lactis strainIMAU32258	6,29	39,0	5,90	45,0	5,38	65,0	4,90	94,0
4	A8	Enterococcus faecium strain IMAU9421	6,90	34,0	6,15	41,0	5,50	56,0	5,01	83,0
5	A10	Lactobacillus plantarum WCFS1	6,21	41,0	5,97	47,5	5,76	54,0	5,14	81,0
6	A11	Lactococcus garvieae strain Visse 08/519-15	6,70	33,0	6,35	40,0	5,95	46,5	5,45	60,0
7	A13	Lactobacillus plantarum strain KLDS 1.0728	6,26	40,0	5,99	46,0	5,88	52,0	5,02	84,0
8	A15	Leuc. mesenteroides strain SWU99202	6,35	39,0	6,00	42,0	5,80	52,0	5,41	63,0
9	A17	Leuconostoc mesenteroides strain A7	6,40	38,0	6,05	41,0	5,76	53,0	5,30	67,0
10	A22	Leuc.pseudo-mesenteroides strain 4-3	6,67	31,0	6,62	32,0	6,27	37,0	6,02	46,0
11	A23	Leuc. pseudo-mesenteroides strain 3-11	6,56	32,0	6,31	36,0	6,18	39,0	5,89	51,0
12	A24	Lactobacillus plantarum strain C11(5)	6,34	37,0	6,12	41,0	5,96	49,0	5,28	72,0
13	B7	Enterococcus faecium strain Shahedfarahani	6,66	33,0	6,34	40,0	5,89	50,0	5,39	68,0
14	B17	Lactococcus lactis subsp. lactis Il1403	6,34	37,0	5,98	42,0	5,30	64,0	4,99	92,0
15	B19	Lactococcus garvieae strain JB282647 2	6,65	33,0	6,30	42,0	5,86	49,0	5,33	65,0
16	C2	Lactococcus lactis subsp. lactis strain TW54-2	6,15	43,0	5,79	48,0	5,18	71,0	4,81	98,0
17	C11	Lactococcus lactis strain Gh1	6,37	38,0	5,88	44,0	5,15	69,0	4,93	94,0
18	C22	Lactococcus lactis subsp. lactis strainCCMMB1057	6,30	36,0	5,90	42,0	5,00	76,0	4,87	97,0
19	C28	Lactococcus garvieae strain 11.909-3	6,68	30,0	6,63	32,0	6,28	37,0	6,02	45,0
20	C29	Enterococcus faecium strain L3-23	6,61	34,0	6,17	42,0	5,67	54,0	4,93	87,0
21	C31	Enterococcus durans strain FMA8	6,58	34,0	6,15	42,5	5,87	50	5,18	74,0

Результати активності росту культур бактерій за різних концентрацій NaCl наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – **Характеристика культур бактерій до здатності рости і розвиватись за різних концентрацій NaCl**

№ п/п	№ культури	Назва штаму	*Picm за 2 % NaCl*	*Picm за 4 % NaCl*	*Picm за 6,5 % NaCl*
1	A1	Lactobacillus plantarum RU26303	+	+	+
2	A2	Enterococcus faecium L11	+	+	+
3	A5	Lactococcus lactis ssp. lactis IMAU32258	+	+	-
4	A8	Enterococcus faecium IMAU9421	+	+	+
5	A10	Lactobacillus plantarum WCFS1	+	+	+
6	A11	Lactococcus garvieae Visse 08/519-15	+	+	+
7	A13	Lactobacillus plantarum KLDS 1.0728	+	+	-
8	A15	Leuc. mesenteroides SWU99202	+	-	-
9	A17	Leuconostoc mesenteroides A7	+	+	-
10	A22	Leuc.pseudomesenteroides 4-3	+	-	-
11	A23	Leuc. pseudomesenteroides 3-11	+	-	-
12	A24	Lactobacillus plantarum C11(5)	+	+	-
13	B7	Enterococcus faecium Shahedfarahani	+	+	+
14	B17	Lactococcus lactis subsp. lactis Il1403	+	+	-
15	B19	Lactococcus garvieae JB282647 2	+	+	+
16	C2	Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2	+	+	+
17	C11	Lactococcus lactis Gh1	+	+	-
18	C22	Lactococcus lactis ssp.lactisCCMMB1057	+	+	-
19	C28	Lactococcus garvieae strain 11.909-3	+	+	+
20	C29	Enterococcus faecium strain L3-23	+	+	+
21	C31	Enterococcus durans strain FMA8	+	+	+

Найстійкішими до високих концентрацій NaCl, за своєю біологією, відзначено культури роду *Enterococcus* A2, A8, B7, C29, C31 та вид *Lactococcus garvieae* A11, B19 та C28.

За підсумком технологічних параметрів для конструювання бактеріального препарату було відібрано 5 штамів лактобактерій: *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2, Lactobacillus plantarum* WCFS1, *Enterococcus faecium strain L3-2*, *Leuconostoc mesenteroides A7*, *Lactococcus garvieae JB282647 2*.

Для культур, перспективних для включення до складу бактеріального препарату, до уваги брали стійкість до NaCl 6,5 %. Штам *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2-* C2 проявляв більшу стійкість до NaCl та обраний як основний кислотоутворювач у складі бактеріального препарату.

Lactobacillus plantarum WCFS1 використаний як функціональний штам [8]. Його кислотоутворювальна здатність у процесі культивування є помірною, однак він є стійким до високих концентрацій NaCl.

Для бактеріального препарату Геробактерин відібрано штам *Enterococcus faecium strain L3-23* із енергією кислотоутворення 87 °Т на 24 год культивування та стійкістю до концентрації NaCl 6,5 %.

Включення *Enterococcus faecium* обгрунтовано тим, що його штами становлять значну частку від загальної кількості мікроорганізмів. За своєю біологією ентерококи володіють високою здатністю до виживання. Здатність до високих концентрацій солі та високих температур створює можливості використання їх у різних технологічних процесах. Особливо важливим є те, що *Enterococcus faecium* проявляє геродієтичні властивості [9].

Використання ентерококів за виготовлення традиційних національних сирів може бути обгрунтовано їх важливими технологічними і біологічними властивостями.

Нещодавно у торгову мережу України надійшов функціональний кисломолочний напій – Геролакт. Продукт отриманий на основі бактеріального препарату із включенням *Streptococcus thermophilus*, як сильного кислотоутворювача та *Enterococcus faecium,* як функціонального мікроорганізму. Технологію виробництва Геролакту було розроблено ще у 1984 р. вітчизняними науковцями Інституту продовольчих ресурсів, Інституту геронтології, Інституту мікробіології і вірусології із застосуванням спеціального бактеріального концентрату на основі традиційних молочнокислих бактерій та культури *Enterococcus faecium*, характерної для довгожителів Абхазії [10].

Штам *Leuconostoc mesenteroides A7* залучений до бактеріального препарату, як ароматоутворювальний вид, але із зниженою стійкістю до NaCl – 4 %.

Lactococcus garvieae JB282647 2 відібраний як типовий штам. За технологічними властивостями він характеризувався низькою здатністю до кислотоутворення – 65 °Т, але високою стійкістю до NaCl – 6,5 %. Включення штамів *Lactococcus garvieae* у склад бактеріального препарату для виробництва бринзи в промислових умовах має на меті збереження типового природного бактеріального заселення і їх відповідальності за типові сенсорні властивості традиційного сиру. Штами *Lactococcus garvieae* можна вважати важливою частиною мікробіального складу бринзи, пов'язаного із природною ферментацією [11].

Таким чином, у складі бактеріального препарату Геробактерин відтворена природна популяція молочнокислих мікроорганізмів, що беруть участь в процесі виробництва сиру бринза, який виготовляється з овечого молока у непромислових умовах Карпатського регіону України.

Бактеріальний препарат Геробактерин створений на міжвидовій, багатоштамовій основі з використанням бактерій родів *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc* та *Enterococcus*. Процес отримання препарату Геробактерин проводили за загальною схемою: підготовка живильних середовищ для нагромадження біомаси, підготовка посівного матеріалу, охолодження та відокремлення біомаси від культуральної рідини та змішування із захисним середовищем. Кожний етап мав свої особливості, які визначалися індивідуальними властивостями культур мікроорганізмів.

На підставі збереження природної популяції молочнокислих бактерій традиційної карпатської бринзи склад бактеріального препарату Геробактерин представлений у такому співвідношенні культур бактерій: *Lactococcus lactis subsp. lactis* – 50 %, *Lactobacillus plantarum* – 15 %, *Enterococcus faecium* – 20 %, *Leuconostoc mesenteroides ssp. mesenteroides* – 10 % та *Lactococcus garvieae* – 5 %.

Вихід сухого бактеріального концентрату складав $9{,}1 \times 10^{11}$ КУО/г. Одержаний препарат має вигляд однорідної маси світло-жовтого кольору без запаху. Чисельність мікроорганізмів та активність препарату Геробактерин наведена у таблиці 3.

Основним призначенням новоствореного бактеріального препарату Геробактерин є його використання як заквашувального препарату у виробництві розсольного сиру – бринзи.

Вибір молочнокислих культур та їх співвідношення дає підстави очікувати, що використання їх у складі бактеріального препарату для виробництва бринзи забезпечить як стабільність перебігу технологічного процесу, так і високу якість готового продукту.

Із використанням бактеріального препарату Геробактерин зроблено дослідну партію бринзи, виготовленої із овечого молока за класичною технологією. До уваги брали органолептичні показники виготовленої бринзи, фізико-хімічні та мікробіологічні.

Таблиця 3 – **Характеристика бактеріального концентрату Геробактерин**

Показник	Кількість життєздатних клітин
Загальна чисельність МКБ, $x10^{11}$ КУО/г, в тому числі	9,1±0,8
Lactococcus lactis subsp. lactis	4,5±0,3
Lactobacillus plantarum	1,35±0,3
Enterococcus faecium	1,81±0,3
Leuconostoc mesenteroides	0,91±0,3
Lactococcus garvieae	0,46±0,3
Активність (1г/л молока, 30°С):	
Кислотність через 3 год	32±2
За терміном згортання молока, год	6,0±0,5
Вологість,%	5,0

Виготовлена бринза відзначалась добрими органолептичними характеристиками, притаманними бринзі, що відповідали вимогам ДСТУ. Зокрема, характерною для розсольних сирів щільністю і достатньо пластичною консистенцією, вираженим смаком, запахом і рисунком. Масова частка жиру в сухій речовині становила 44,2 %, масова частка вологи 53,1 % і вміст NaCl – 5,1 %. Патогенна мікрофлора, в т. ч. сальмонела не виявлені.

В готовому продукті кількість молочнокислих бактерій на 20-ту добу дозрівання бринзи становила $5,2^{x}10^{7}$ КУО/1 г, що є вищим на два порядки щодо чисельності лактобактерій в бринзі, виготовленій у непромислових умовах ($4,4^{x}10^{5}$ КУО/1 г, підрахунок проведено попередньо за виділення та ідентифікації молочнокислих бактерій).

На підставі цього стверджуємо, що використання препарату Геробактерин має позитивний вплив на якість виготовленого продукту – бринзи, не лише щодо органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників (згідно з ДСТУ 7065:2009), але й щодо кількості життєздатних молочнокислих бактерій.

Геробактерин – бактеріальний препарат, що вперше створений в Україні для виробництва бринзи на основі штамів молочнокислих мікроорганізмів, ідентифікованих за їх генетичними властивостями. Він є чинником збереження природної бактеріальної системи традиційного овечого сиру – бринзи (яка виготовляється у непромислових умовах Карпатського регіону України), роль яких, безпосередньо, пов'язана із природною ферментацією молока.

Висновки та перспективи дальших досліджень. 1. За комплексом технологічних та функціональних властивостей відібрано 5 перспективних штамів молочнокислих бактерій для конструювання бактеріального препарату Геробактерин для виробництва бринзи у промислових умовах.

2. Використання консорціуму мікроорганізмів *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2, Lactobacillus plantarum* WCFS1, *Enterococcus faecium strain L3-2*, *Leuconostoc mesenteroides A7*, *Lactococcus garvieae JB282647 2*, що є типовою мікрофлорою для традиційного карпатського сиру бринза, дозволяє отримати безпечний та якісний харчовий продукт із геродієтичними та функціональними властивостями.

Подальші дослідження будуть спрямовані на з'ясування впливу нового бактеріального препарату для виробництва бринзи на її амінокислотний склад та терміни зберігання продукту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Karakuş M. Effect of starter composed of various species of lactic acid bacteria on quality and ripening of Turkish white pickled cheese / M. Karakuş // Dairy J. – 2002. – Vol. 12. – P. 635–648.

2. Hayologlu A.A. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese «Beyaz Peynir» / A.A. Hayologlu, M. Guven, P.F. Fox // Int. Dairy J. – 2002. – Vol. 12. – P. 635–648.

3. Подгорский В.С. Продукты функционального питания на основе молочнокислых бактерий / В.С. Подгорский, Н.К. Коваленко // Биотехнология – состояние и перспективы развития: материалы 1-го Междунар. конгресса, Москва, 14–18 октября, 2002 г. – М., 2002. – 338 с.

4. Науменко О.В. Розробка технології бактеріальних препаратів із залученням *Lactobacillus casei ssp*. для виробництва функціональних молочних напоїв: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / О.В. Науменко. – К., 2005. – 22 с.

5. Иркитова А.Н. Эколого-биологическая оценка штаммов *Lactobacillus acidophilus*, используемых в производстве пробиотических продуктов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.02.03 «Микробиология» / А.Н. Иркитова. – Пермь, 2012. – 22 с.

6. Дідух Н.А. Наукові основи розробки технології молочних продуктів функціонального призначення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук / Н.А. Дідух. – Одеса, 2008. – 28 с.

7. Siegumfeldt H. Dynamic changes of intracellular pH in individual lactic acid bacterium cells in response to a rapid drop in extracellular pH / H. Siegumfeldt, K.B. Recliinger, M. Jakobsen // Appl. Environ. Microbiol. – 2000. – Vol. 66, № 6. – P. 2330–2335.

8. The prophage sequences of *Lactobacillus plantarum* strain WCFS1 / M. Ventura, C. Canchaya, M. Kleerebezem [et al.] // Virology. – 2003. – Vol. 316. – P. 245–255.

9. Чагаровський О.П. Функціональні кисломолочні продукти геродієтичного призначення / О.П. Чагаровський, Н.А. Дідух // Проблемы старения и долголетия. – К., 2011. – Т. 20, № 2. – С. 214–222.

10. Геролакт – ферментированный молочный продукт для продления активного долголетия / Н.К. Коваленко, С.А. Касумова, Т.Н. Головач [и др.] // Медицинские аспекты микробной экологии. – М., 1993/1994. – Вып. 7, ч. II. – С. 197–202.

11. Phenotypic typing, technological properties and safetynaspects of Lactococcus garvieae strains from dairy environments / M.G. Fortina, G. Ricci, R. Foschino [et al.] // J. of Applied Microbiology. – 2007. – Vol. 103. – P. 445–453.

REFERENCES

1. Karakuş M. Effect of starter composed of various species of lactic acid bacteria on quality and ripening of Turkish white pickled cheese / M. Karakuş // Dairy J. – 2002. – Vol. 12. – P. 635–648.

2. Hayologlu A.A. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese «Beyaz Peynir» / A.A. Hayologlu, M. Guven, P.F. Fox // Int. Dairy J. – 2002. – Vol. 12. – P. 635–648.

3. Podgorskij B.C. Produkty funkcional'nogo pitanija na osnove molochnokislyh bakterij / B.C. Podgorskij, N.K. Kovalenko // Biotehnologija – sostojanie i perspektivy razvitija: materialy 1-go mezhdunar. kongressa, Moskva, 14–18 oktjabrja, 2002 g. – M., 2002. – 338 s.

4. Naumenko O.V. Rozrobka tehnologiї bakterial'nih preparativ iz zaluchennjam *Lactobacillus casei ssp*. dlja virobnictva funkcional'nih molochnih napoїv: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk / O.V. Naumenko. – K., 2005. – 22 s.

5. Irkitova A.N. Jekologo-biologicheskaja ocenka shtammov Lactobacillus acidophilus, ispol'zuemyh v proizvodstve probioticheskih produktov: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni kand. biol. nauk: spec. 03.02.03 «Mikrobiologija» / A.N. Irkitova. – Perm', 2012. – 22 s.

6. Diduh N.A. Naukovi osnovy rozrobky tehnologii' molochnyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra tehn. nauk / N.A. Diduh. – Odesa, 2008. – 28 s.

7. Siegumfeldt H. Dynamic changes of intracellular pH in individual lactic acid bacterium cells in response to a rapid drop in extracellular pH / H. Siegumfeldt, K.B. Recliinger, M. Jakobsen // Appl. Environ. Microbiol. – 2000. – Vol. 66, № 6. – P. 2330–2335.

8. The prophage sequences of *Lactobacillus plantarum* strain WCFS1 / M. Ventura, C. Canchaya, M. Kleerebezem [et al.] // Virology. – 2003. – Vol. 316. – P. 245–255.

9. Chagarovs'kyj O.P. Funkcional'ni kyslomolochni produkty gerodijetychnogo pryznachennja / O.P. Chagarovs'kyj, N.A. Diduh // Problemy starenija i dolgoletija. – K., 2011. – T. 20, № 2. – S. 214–222.

10. Gerolakt – fermentirovannyj molochnyj produkt dlja prodlenija aktivnogo dolgoletija / N.K. Kovalenko, S.A. Kasumova, T.N. Golovach [i dr.] // Medicinskie aspekty mikrobnoj jekologii. – M., 1993/1994. – Vyp. 7, ch. II. – S. 197–202.

11. Phenotypic typing, technological properties and safetynaspects of Lactococcus garvieae strains from dairy environments / M.G. Fortina, G. Ricci, R. Foschino [et al.] // J. of Applied Microbiology. – 2007. – Vol. 103. – P. 445–453.

Биотехнологические аспекты конструирования бактериального препарата для производства брынзы

И.Н. Сливка, О.И. Цисарык

Приведены результаты биотехнологических исследований конструирования нового бактериального препарата для производства брынзы в промышленных условиях. Проведен скрининг 21 культуры молочнокислых бактерий. В результате целеустремленного отбора для включения в состав бактериального препарата Геробактерин отобраны пять перспективных штаммов молочнокислых бактерий: *Lactococcus lactis subsp. lactisTW54-2*, *Lactobacillus plantarum WCFS1*, *Enterococcus faecium strain L3-2*, *Leuconostoc mesenteroides A7*, *Lactococcus garvieae JB282647 2*.

Исследования показали, что брынза, изготовленная с бактериальным препаратом Геробактерин отвечает качественным показателям, согласно ДСТУ 7065:2009, готового продукта, и обеспечивает увеличение численности жизнеспособных молочнокислых бактерий до 5,2×107 КОЕ / 1 г продукта.

Производство брынзы с подобранным консорциумом микроорганизмов, который является типичной микрофлорой для традиционного карпатского сыра брынза, позволяет получить безопасный и качественный пищевой продукт из геродиетическими и функциональными свойствами.

Ключевые слова: бактериальный препарат, карпатская брынза, биотехнологические методы, молочнокислые бактерии, органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели.

Надійшла 14.04.2015

УДК 637.5

СТРЕЛЬЧЕНКО Л.В., аспірант
ДУБКОВЕЦЬКИЙ І.В., канд. техн. наук
МАЛЕЖИК І.Ф., ПАСІЧНИЙ В.М., доктори техн. наук
СТРАШИНСЬКИЙ І.М., канд. техн. наук
КОЛОМІЄЦЬ Р.А., магістрант
Національний університет харчових технологій
lanovenko2013@list.ru

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КОНВЕКТИВНО-ІНФРАЧЕРВОНОГО СУШІННЯ БІЛКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ

З метою здешевлення м'ясних та м'ясомістких продуктів було запропоновано застосовувати наповнювачі у вигляді білкових композицій рослинного і тваринного походження. Нами проведено конвективно-інфрачервоне сушіння білкових композицій рослинного та тваринного походження з метою їх застосування як наповнювачів. Додавання харчової добавки у вигляді комбінації білків різного походження запропоновано з метою збалансування хімічного складу в харчових продуктах, що дозволить знизити собівартість готового продукту. Особливо доречним буде застосування такої добавки в м'ясомістких продуктах.

Ключові слова: інфрачервоне сушіння, конвективне сушіння, комбінація білкових препаратів, комбінований метод, опромінення, енерговитрати.

Постановка проблеми. Екологічна ситуація в нашій країні вимагає забезпечення населення високоякісними харчовими продуктами із збалансованим складом поживних та біологічно активних речовин. Саме тому реалізація державної програми здорового харчування як ніколи є актуальною. Ця програма передбачає створення харчових продуктів з нормованим складом і властивостями. Тим не менш і про економію забувати не слід. Під час виробництва сушеної продукції використання електроенергії є значним показником, який в кінцевому результаті впливає на собівартість і, відповідно, на ціну готового продукту. Завданням нашої роботи був аналіз літературних джерел та розробка оптимального способу сушіння, який забезпечить високі якісні показники готового продукту за мінімальних енергозатрат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для досягнення поставленого завдання запропоновано сушіння конвективно-інфрачервоне. Обидва способи є досить простими у застосуванні, як в обладнанні, так і в технології. Інфрачервоний спосіб сушіння порівняно з конвективним є менш енерговитратним, проте під час такого сушіння потрібно витримувати продукт у сушильній камері для врівноваження вологи. В даному випадку цей факт відіграє негативну роль для продукту, в якому відбуваються фізико-хімічні процеси, в тому числі і окислювальні, які є незворотними. За комбінації цих двох способів виключається витримування продукту, тому що волога відводиться конвекцією повітря.

Метою роботи було створення оптимального способу сушіння для білкових композицій рослинного та тваринного походження, які в подальшому будуть використані як білкововмісні наповнювачі для м'ясних і м'ясомістких продуктів.

Головним **завданням роботи** була розробка оптимальної рецептури білкових препаратів для подальшого застосування в м'ясомістких продуктах.

Матеріалом для сушіння були комбінації рослинних і тваринних білків в різних співвідношеннях. На основі вивчення ринку було обрано такі види білків: рослинні – Соя I (ізолят) та Соя II (концентрат); тваринний білок Белкотон С95.

Белкотон С95 – білковий препарат закордонного виробництва, має надзвичайно високу вологозв'язувальну здатність, чудово тримає форму, покращує зовнішній вигляд продукту, вигляд на розрізі та консистенцію, має характерний кремовий колір. Виробник препарату надає рекомендації щодо його використання для всіх груп м'ясних продуктів.

Соєві білки I і II являють собою соєвий концентрат і ізолят, відповідно, з вмістом білка 70 і 92 %.

Методика роботи полягала в наступному. Підготовлені відповідним чином комбінації білкових препаратів розташовували на спеціальному сітчастому піддоні з товщиною шару в 10 мм та піддавали сушінню за оптимальним режимом. Основним критерієм оцінювання була якість отриманих зразків після сушіння.

© **Л.В. Стрельченко, І.В. Дубковецький, І.Ф. Малежик, В.М. Пасічний, І.М. Страшинський, Р.А. Коломієць, 2015**

Результати досліджень та їх обговорення. Сушіння проводили комбінованим (конвективним та інфрачервоним) методом з температурою повітря 80 °С, температура в товщі шару продукту складала близько 100 °С. З метою економії електроенергії та зменшення часу сушіння в сушарці була проведена рециркуляція повітря 50/50 з швидкістю руху повітря в камері 5,5 м/с.

З метою отримання зразка з найвищими якісними показниками було зроблено 6 зразків в різних співвідношеннях (табл. 1).

Перед сушінням для білків була проведена гідратація (табл. 1) та після охолодження до температури 20 °С надано форму гранул.

Таблиця 1 – **Співвідношення комбінації білків та ступінь їх гідратації**

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Белкотон: соя (ізолят) 50:50	Белкотон: соя (ізолят) 70:30	Белкотон: соя (ізолят) 30:70	Белкотон: соя (концентр.) 50:50	Белкотон: соя (концентр.) 70:30	Белкотон: соя (концентр.) 30:70
Ступінь гідратації					
1:5	1:5	1:5	1:5	1:5	1:5

Криві сушіння (рис. 1) характеризують зміну інтегрального вологовмісту W^c залежно від часу. Звідси видно, що видалення вологи для білкових композицій з різними співвідношеннями відбувається з більшою інтенсивністю для композицій з більшим вмістом рослинних білків (соя ізолят, соя концентрат). Це зумовлено різним ступенем гідратації і поглинальною здатністю інфрачервоних променів для білкових композицій, що призводить до різного внутрішнього тепло- і вологоперенесення та механізму впливу на молекулярну структуру тіла за імпульсного нагрів-охолодження.

З рисунків 1 та 3 видно, що період прогріву незначний, близько 5 хв. Період сталої швидкості сушіння спостерігається до першої критичної точки.

Для аналізу криві сушіння були розділені на криві сушіння Белкотон: соя ізолят (рис. 1) та криві сушіння Белкотон: соя концентрат (рис. 3).

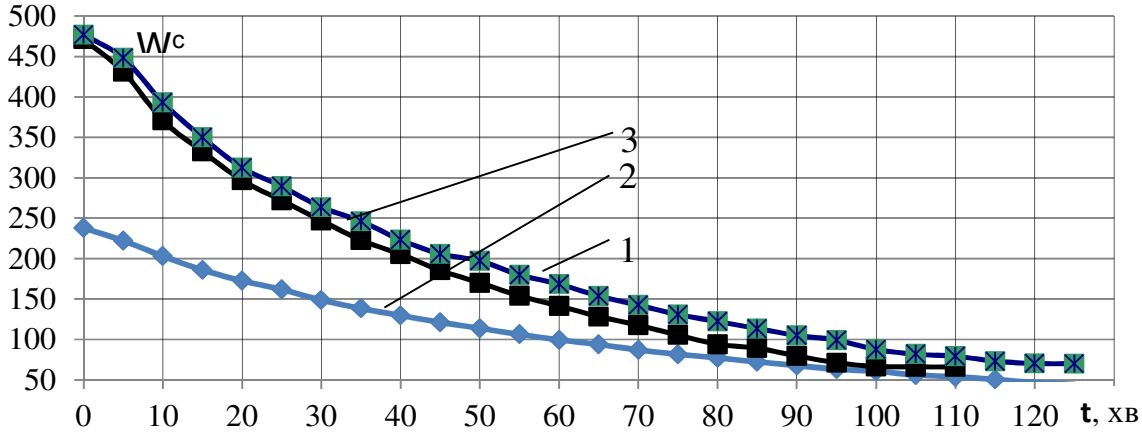


Рис. 1. **Криві сушіння зразків Белкотон: соя ізолят**: 1 – Белкотон: соя (ізолят) 50:50; 2 – Белкотон: соя (ізолят) 70:30; 3 – Белкотон: соя (ізолят) 30:70.

Апроксимуючи дані першого періоду комбінованого сушіння, вивели рівняння для визначення вологовмісту, що підпорядковуються лінійному закону.

Для білкових композицій Белкотон: соя ізолят:

Зразок № 1 – $W^c = -8{,}367\tau + 481{,}36$ за $R^2 = 0{,}97$;

Зразок № 2 – $W^c = -3{,}4971\tau + 238{,}54$ за $R^2 = 0{,}99$;

Зразок № 3 – $W^c = -8\tau + 471{,}43$ за $R^2 = 1$.

де W^c – вологовміст,%; τ – час, хв; R^2 – коефіцієнт кореляції.

Апроксимуючи дані другого періоду комбінованого сушіння, вивели рівняння вологовмісту, що підпорядковуються експоненціальному закону.

Зразок № 1 – $W^c = 422{,}54\ \tau^{-0{,}015}$ за $R^2 = 0{,}99$;

Зразок № 2 – $W^c = 221{,}18\ \tau^{-0{,}013}$ за $R^2 = 0{,}99$;

Зразок № 3 – $W^c = 445{,}95\ \tau^{-0{,}019}$ за $R^2 = 0{,}99$.

В результаті обробки кривих комбінованого сушіння отримані залежності швидкості сушіння комбінацій білків Белкотон: соя ізолят від вологовмісту (рис. 2), що дають змогу проаналізувати динаміку сушіння дослідних зразків. При виведенні рівняння кінетики сушіння з експериментальних залежностей $dW^c/d\tau$ встановили, що на першій стадії швидкість сушіння можна приблизно вважати постійною, а починаючи з II періоду сушіння спостерігається спадаюча залежність з різною характерністю по кожній комбінації білків.

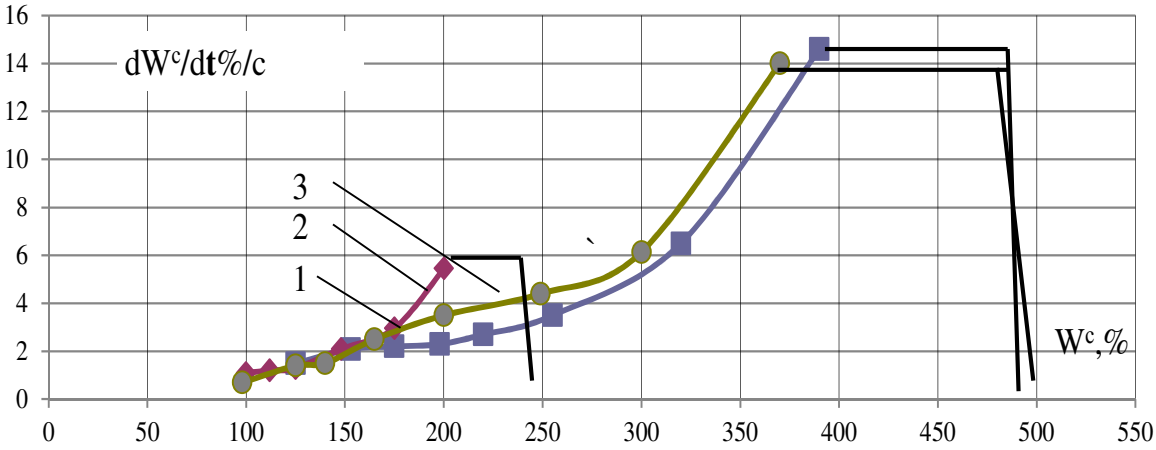


Рис. 2. **Криві швидкості сушіння зразків Белкотон: соя ізолят**: 1 – Белкотон: соя (ізолят) 50:50; 2 – Белкотон: соя (ізолят) 70:30; 3 – Белкотон: соя (ізолят) 30:70.

Проаналізувавши другий період комбінованого сушіння одержали апроксимаційні рівняння для всіх зразків Белкотон: соя ізолят, що підпорядковуються експоненціальному закону:

Зразок № 1 – $dW/d\tau = 0{,}5049W^{0{,}0082W}$ за $R^2 = 0{,}9691$;

Зразок № 2 – $dW/d\tau = 0{,}1972W^{0{,}016W}$ за $R^2 = 0{,}9747$;

Зразок № 3 – $dW/d\tau = 0{,}3828W^{0{,}0098W}$ за $R^2 = 0{,}9534$.

На рисунку 3 представлені криві сушіння білкових композицій Белкотон: соя концентрат.

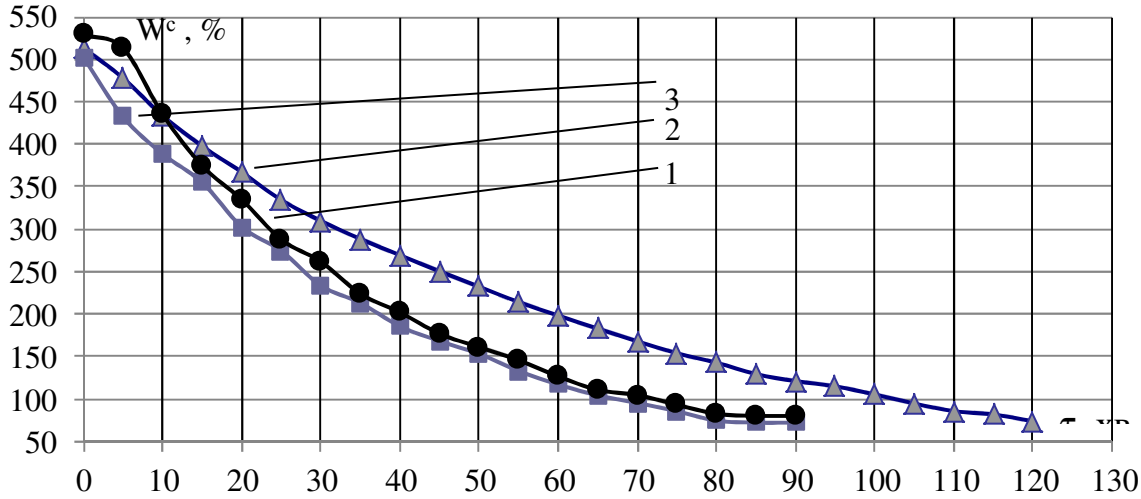


Рис. 3. **Криві сушіння зразків Белкотон: соя концентрат:** 1 – Белкотон: соя (концентрат) 50:50; 2 – Белкотон: соя (концентрат) 70:30; 3 – Белкотон: соя (концентрат) 30:70.

Апроксимуючи дані першого періоду комбінованого сушіння для зразків Белкотон: соя концентрат, вивели рівняння вологовмісту, що підпорядковуються лінійному закону.

Зразок № 1 – $W^c = -9{,}3711\tau + 539{,}31$ за $R^2 = 0{,}87$;

Зразок № 2 – $W^c = -7{,}9755\tau + 514{,}93$ за $R^2 = 0{,}996$;

Зразок № 3 – $W^c = -11{,}386\tau + 498{,}09$ за $R^2 = 0{,}98$.

де W^c – вологовміст, %; τ – час, хв; R^2 – коефіцієнт кореляції.

Апроксимуючи дані другого періоду комбінованого сушіння для зразків Белкотон: соя концентрат, вивели рівняння вологовмісту, що підпорядковуються експоненціальному закону.

Зразок № 1 – $W^c = 503{,}34^{-0{,}022W}$ за $R^2 = 0{,}99$;

Зразок № 2 – $W^c = 507{,}81^{-0{,}016W}$ за $R^2 = 0{,}99$;

Зразок № 3 – $W^c = 471{,}8^{-0{,}022W}$ за $R^2 = 0{,}98$.

В результаті обробки кривих комбінованого сушіння отримані залежності швидкості сушіння комбінацій білків Белкотон: соя концентрат від вологовмісту (рис. 4).

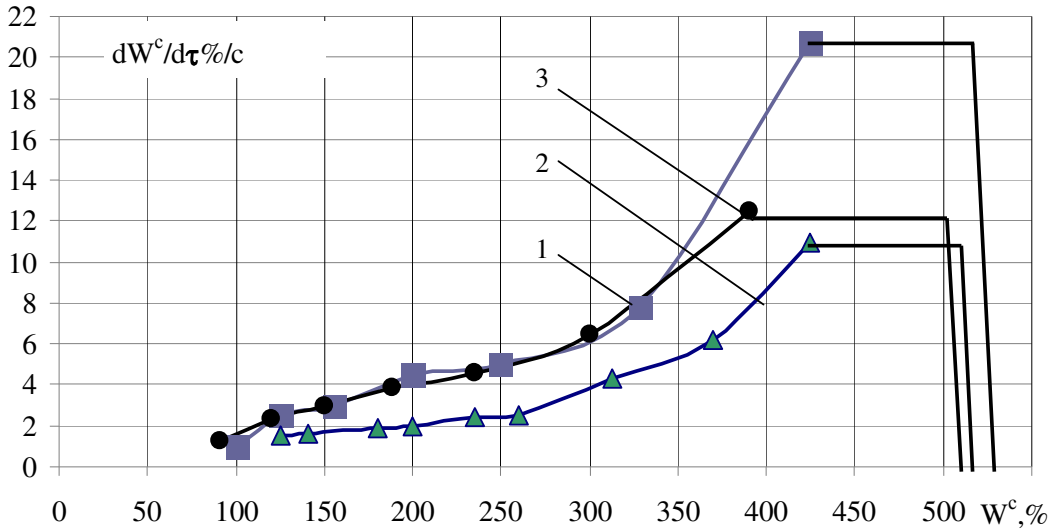


Рис. 4. **Криві швидкості сушіння зразків Белкотон: соя концентрат:**
1 – Белкотон: соя (концентрат) 50:50; 2 – Белкотон: соя (концентрат) 70:30;
3 – Белкотон: соя (концентрат) 30:70.

Проаналізувавши другий період комбінованого сушіння, вивели апроксимаційні рівняння для всіх зразків Белкотон: соя концентрат, що підпорядковуються експоненціальному закону:

Зразок № 1 – $d\,W^c/d\tau = 0{,}7422^{\,0{,}0078W}$ за $R^2 = 0{,}9208$;

Зразок № 2 – $d\,W^c/d\tau = 0{,}579W^{0{,}0065\,W}$ за $R^2 = 0{,}9646$;

Зразок № 3 – $d\,W^c/d\tau = 0{,}9489W^{\,0{,}0067\,W}$ за $R^2 = 0{,}9526$.

В процесі дослідження комбінованого способу сушіння були визначені витрати електроенергії по кожному із дослідних зразків. З рисунка 5 видно, що найвищі витрати енергії були для композиції Белкотон: соя ізолят із співвідношенням 50:50 (зразок №1), а найнижчі для зразка Белкотон: соя концентрат із співвідношенням 30:70 (зразок № 6).

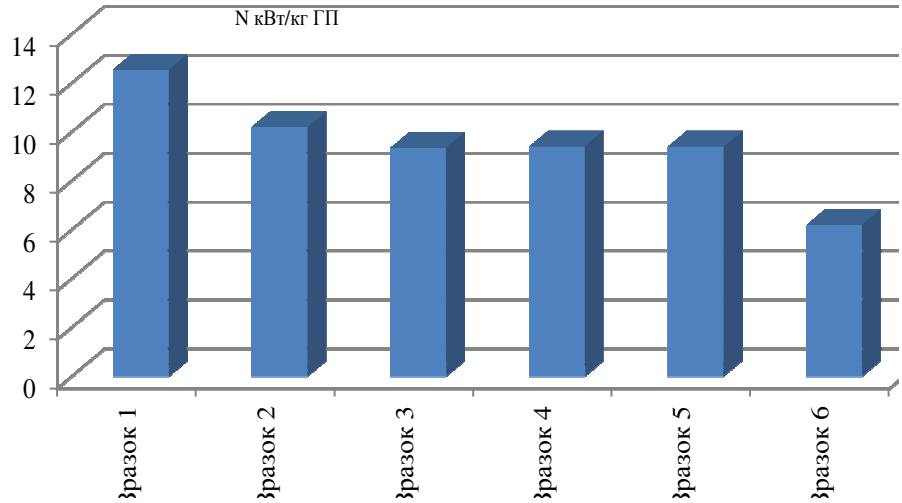


Рис. 5. **Розподіл витрат електроенергії на 1 кг готового продукту для білкових композицій:** зразки 1-3 – Белкотон: соя ізолят;
4-6 – Белкотон: соя концентрат.

Дані результати чітко корелюються з властивостями і хімічним складом.

Висновки та перспективи подальших досліджень. З метою збалансування хімічного складу в харчових продуктах запропоновано додавання харчової добавки у вигляді комбінації білків різного походження. Ця добавка є замінником основної сировини в невеликих кількостях та, як результат, дозволить знизити собівартість готового продукту. Особливо доречним буде застосування такої добавки в м'ясомістких продуктах.

Перспективним напрямом дослідження є вивчення амінокислотного складу білкових композицій, одержаних за конвективно-інфрачервоного сушіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лыков А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. – 23 с.
2. Лыков А.В. Тепломассообмен / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1978. – 479 с.
3. Гинзбург А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности / А.С. Гинзбург. – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 407 с.
4. Промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания / Ф.Ф. Адамень, В.И. Сичкарь, В.Н. Письменов, В.В. Шерстобитов. – К.: Нора-принт, 1999. – 332 с.
5. Студенцова Н.А. Биологические и технологические аспекты использования сои при получении пищевых продуктов / Н.А. Студенцова, С.Н. Герасименко, Г.И. Касьянов // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1999. – № 4. – С. 6–9.

REFERENCES

1. Lykov A.V. Teorija sushki / A.V. Lykov. – M.: Jenergija, 1968. – 23 s.
2. Lykov A.V. Teplomassoobmen / A.V. Lykov. – M.: Jenergija, 1978. – 479 s.
3. Ginzburg A.S. Infrakrasnaja tehnika v pishhevoj promyshlennosti / A.S. Ginzburg. – M.: Pishhevaja prom-st', 1966. – 407 s.
4. Promyshlennaja pererabotka, kormovye dobavki, produkty pitanija / F.F. Adamen', V.I. Sichkar', V.N. Pis'menov, V.V. Sherstobitov. – K.: Nora-print, 1999. – 332 s.
5. Studencova N.A. Biologicheskie i tehnologicheskie aspekty ispol'zovanija soi pri poluchenii pishhevyh produktov / N.A. Studencova, S.N. Gerasimenko, G.I. Kas'janov // Izv. vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 1999. – № 4. – S. 6–9.

Совершенствование процесса конвективно-инфракрасной сушки белковых композиций

Л.В. Стрельченко, И.В. Дубковецкий, И.Ф. Малежик, В.М. Пасечный, И.М. Страшинский, Р.А. Коломиец

С целью удешевления мясных или мясосодержащих продуктов было предложено применять наполнители в виде белковых композиций растительного и животного происхождения. Нами была проведена конвективно-инфракрасная сушка белковых композиций растительного и животного происхождения. Добавление пищевой добавки в виде комбинации белков различного происхождения предложено с целью сбалансирования химического состава в пищевых продуктах, что позволит снизить себестоимость готового продукта. Особенно уместно применение такой добавки в мясосодержащих продуктах.

Ключевые слова: инфракрасная сушка, конвективная сушка, комбинация белковых препаратов, комбинированный метод, облучение, энергозатраты.

Надійшла 30.04.2015

УДК 636.082.3:636.2:637.5.03

УГНІВЕНКО А.М., д-р с.-г. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОЗНАКИ ЗАБОЮ БИЧКІВ УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ЗА РІЗНОЇ ВИРАЖЕНОСТІ М'ЯСНИХ ФОРМ

Досліджено ознаки забою бичків української м'ясної породи залежно від вираженості у них м'ясних форм. Встановлено, що тварини з краще вираженими м'ясними формами мають тенденцію до збільшення виходу туш (18, 21 міс.), внутрішнього жиру (21, 23 міс.), чистого приросту (18, 21 міс.), обрізків м'яса з туші (18, 21, 23 міс.), витрат корму на приріст живої маси (від 8- до 18-, 21-, 23-місячного віку) та зменшення в досліджувані вікові періоди маси голови і легень – ознак, які характерні для відносно більш скороспілої худоби, що має низку негативних особливостей: недорозвиток скелету, схильність до надмірного накопичення жиру. Для ефективного виробництва яловичини більш придатні бички з гірше вираженими м'ясними формами, яким властива скороспілість росту (великорослість), що характеризуються підвищеним обміном речовин, меншою здатністю до відкладання в тілі жиру, підвищеною швидкістю росту. Подальші дослідження слід спрямувати на встановлення залежності між вираженістю м'ясних форм бугайців і їх племінною цінністю.

Ключові слова: вираженість м'ясних форм, передзабійна жива маса, вихід туш, маса туш, чистий приріст.

© **А.М. Угнівенко, 2015**

Постановка проблеми. На сучасному етапі розведення м'ясної худоби важливо знати закономірності формування м'ясної продуктивності у тварин за різної вираженості м'ясних форм. Це дозволить прогнозувати її залежно від віку і екстер'єрних форм. Тому, важливо обґрунтувати оптимальну вираженість м'ясних форм бичків великорослої української м'ясної породи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях встановлено, що бички української м'ясної породи у віці 18 міс. мають оптимальне співвідношення анатомічних частин туш, високі показники їх виходу, достатньо скороспілі [5]. Тварини цієї породи характеризуються великорослістю та недостатньо вираженими м'ясними формами. Тому, залишається невизначеним нарощування маси туш, внутрішнього жиру та органів тіла на одиницю живої маси та на добу життя бичків різних екстер'єрних форм.

Мета і завдання дослідження – встановити доцільність вирощування на м'ясо бичків української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на бичках української м'ясної породи племінного заводу "Воля" Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували на підсисі. Йому додатково згодовували концентровані корми і сіно. У віці 8 міс. тварин ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними відповідно 18-місячного (по 4 голови у групі), 21- (по 3 голови у групі) та 23-місячного віку (по 3 голови у групі). За період від 8 до 18 міс., від 8 до 21 і від 8 до 23 місяців кожний бичок спожив, відповідно, – 2873 і 2886, 4277 і 4348 та 5545 і 5509 корм. од. (табл. 1).

Таблиця 1 – **Споживання кормів бичками та структура раціону**

Корм	Період випробування, міс.											
	від 8 до 18 міс.				від 8 до 21 міс.				від 8 до 23 міс.			
	Вираженість м'ясних форм, балів											
	57,8 (n=4)		51,8 (n=4)		58,0 (n=3)		54,2 (n=3)		56,7 (n=3)		53,5 (n=3)	
	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%
Грубий, кг	470	16,4	476	16,5	900	21,0	907	20,8	853	15,4	942	17,1
Соковитий, кг	428	14,8	406	14,1	655	15,3	707	16,3	816	14,7	830	15,1
Зелений, кг	677	23,6	659	22,8	691	16,2	685	15,8	1173	21,2	1059	19,2
Концентрований, кг	1298	45,2	1345	46,6	2031	47,5	2049	47,1	2703	48,7	2678	48,6
Всього, кг	2873	100,0	2886	100,0	4277	100,0	4348	100,0	5545	100,0	5509	100,0
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	8,68	–	8,64	–	11,73	–	10,83	–	13,95	–	13,15	–

Для аналізу результатів забою тварин групи формували методом збалансованих груп-аналогів [3]. Різниця між тваринами за віком у групах становила до 5 %. Чистий приріст (приріст маси туші із розрахунку на один день життя) визначали згідно з вимогами ICAR [6]. М'ясні форми у бичків оцінювали відповідно до методичних вказівок [4]. Одержані дані оброблені біометрично з використанням комп'ютерної програми Microsoft Office Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Маса і вихід туш та внутрішнього жиру, чистий приріст бичків залежать від вираженості їх м'ясних форм (табл. 2).

Таблиця 2 – **Ознаки забою бичків,** M±m

Ознака	Вік забою, міс.					
	18		21		23	
	Вираженість м'ясних форм, балів					
	57,8 (n=4)	51,8 (n=4)	58,0 (n=3)	54,2 (n=3)	56,7 (n=3)	53,5 (n=3)
Фактична жива маса, кг	566±23,3	588±19,0	639±7,79	605±32,6	654±22,2	650±12,8
Жива маса після голодної витримки, кг	538±21,2	553±22,9	604±15,8	568±27,0	620±28,7	623±14,5
Маса туші, кг	336,2±17,4	328,8±14,9	385,7±9,2	354,2±20,7	367,7±11,2	383,2±26,1
Вихід туші, %	62,5±0,98	59,5±1,21	63,9±0,96	62,3±0,96	59,3±1,15	61,6±4,10
Внутрішній жир, кг	11,8±1,36	13,4±1,48	14,7±3,24	12,5±0,85	20,9±6,91	17,1±3,66
Внутрішній жир, %	2,2±0,31	2,4±0,36	2,4±0,55	2,2±0,07	3,4±1,03	2,7±0,60
Забійна маса, кг	348,0±17,7	342,2±13,6	400,4±7,1	366,7±22,6	388,6±16,5	400,3±22,4
Забійний вихід, %	64,7±0,78	61,9±1,27	66,3±0,72	64,5±0,93	62,7±1,66	64,3±3,55
Чистий приріст, г	619±16,5	607±33,8	595±23,6	559±27,6	523±11,9	539±41,9

У віці 18 і 21 міс. бички з кращою вираженістю м'ясних форм мають тенденцію до переваги за виходом туш над менш округлими ровесниками на 5,0 і 2,6 %, за чистим приростом – на 2,1 і 6,4 %. У тварин з краще вираженими м'ясними формами вищий вихід внутрішнього жиру у віці 21 і 23 місяці на 9,1 і 25,9 % порівняно з тими, в кого менш виражені м'ясні форми. Це призводить до збільшення витрат корму на 1 кілограм приросту (див. табл. 1). Останнє пов'язане з раннім ожирінням, адже на утворення жирової тканини велика рогата худоба витрачає приблизно у 2–2,5 рази більше поживних речовин, ніж на м'язову.

Порівняння забійного виходу у тварин із різними м'ясними формами не має практичного значення, якщо невідомо причин, які лежать в основі різниці за продуктивністю між групами. До інших факторів, які впливають на забійний вихід, слід віднести також масу органів і частин тіла тварин, які не входять до складу туш, таких як голова, ноги, внутрішні органи та інші (табл. 3).

Таблиця 3 – **Маса органів і частин тіла тварин, що не входять до складу туші**, M±m

Орган	Вік, міс.					
	18		21		23	
	Вираженість м'ясних форм, балів					
	57,8 (n=4)	51,8 (n=4)	58,0 (n=3)	54,2 (n=3)	56,7 (n=3)	53,5 (n=3)
Голова, кг	18,0±1,42	19,6±1,41	19,4±0,47	19,6±0,31	19,5±1,00	20,1±0,41
— // —, %	3,4±0,15	3,5±0,12	3,2±0,15	3,5±0,11	3,2±0,08	3,2±0,08
Печінка, кг	6,4±0,44	6,5±0,65	6,4±0,41	6,2±0,13	6,6±0,20	6,5±0,29
— // —, %	1,2±0,05	1,2±0,06	1,1±0,08	1,1±0,07	1,1±0,08	1,0±0,08
Легені, кг	4,0±0,14	4,1±0,43	4,8±0,12	5,1±0,12	5,0±0,29	5,5±0,67
— // —, %	0,7±0,03	0,7±0,10	0,8±0,07	0,9±0,07	0,8±0,07	0,9±0,14
Серце, кг	1,7±0,11	1,9±0,04	2,2±0,22	2,0±0,11	2,0±0,18	2,1±0,34
— // —, %	0,3±0,01	0,4±0,01	0,4±0,04	0,4±0,03	0,3±0,01	0,3±0,06
Діафрагма, кг	1,6±0,34	1,6±0,27	2,3±0,17	2,1±0,39	2,7±0,43	2,6±0,32
— // —, %	0,3±0,07	0,3±0,07	0,4±0,04	0,4±0,04	0,4±0,08	0,4±0,07
Нирки, кг	1,0±0,17	1,1±0,15	0,9±0,18	1,0±0,00	0,9±0,09	0,9±0,04
— // —, %	0,2±0,03	0,2±0,05	0,1±0,04	0,2±0,00	0,1±0,04	0,1±0,00
Комплект кишок, кг	9,6±2,05	8,5±0,42	9,1±0,61	8,7±0,55	7,8±1,47	9,3±1,09
— // —, %	1,9±0,35	1,6±0,00	1,5±0,14	1,6±0,11	1,2±0,16	1,5±0,15
Ратиця задня, кг	3,0±0,14	2,9±0,21	3,0±0,14	3,2±0,07	3,3±0,16	3,6±0,31
— // —, %	0,6±0,00	0,6±0,07	0,5±0,00	0,6±0,04	0,5±0,04	0,6±0,04
Плеснева кістка, кг	2,6±0,07	2,6±0,25	2,5±0,08	2,7±0,14	2,5±0,15	2,6±0,58
— // —, %	0,5±0,00	0,5±0,00	0,4±0,00	0,5±0,04	0,4±0,00	0,4±0,07
Ратиця передня, кг	3,2±0,07	3,3±0,21	3,3±0,27	3,6±0,15	3,6±0,12	3,8±0,19
— // —, %	0,6±0,00	0,7±0,07	0,6±0,04	0,6±0,04	0,6±0,00	0,6±0,00
П'ясткова кістка, кг	1,8±0,14	1,7±0,28	1,8±0,11	1,9±0,08	1,7±0,12	1,9±0,19
— // —, %	0,4±0,07	0,4±0,07	0,3±0,00	0,3±0,00	0,3±0,00	0,3±0,00
Парна шкура, кг	45,5±1,98	50,3±3,09	52,7±1,47	53,8±3,09	54,0±1,84	52,0±2,45
— // —, %	8,5±0,03	9,1±0,35	8,7±0,15	9,5±0,37	8,7±0,25	8,3±0,50
Хвіст, кг	1,3±0,18	1,3±0,20	1,2±0,29	1,3±0,30	1,5±0,14	1,0±0,04
— // —, %	0,2±0,04	0,2±0,04	0,2±0,05	0,2±0,07	0,3±0,02	0,2±0,00
Селезінка, кг	1,4±0,39	1,0±0,38	1,2±0,30	1,1±0,02	1,6±0,00	0,9±0,07
— // —, %	0,2±0,07	0,2±0,07	0,2±0,05	0,2±0,01	0,3±0,01	0,2±0,01
М'ясна обрізь, кг	5,9±0,60	5,3±0,45	5,5±0,71	4,4±1,3	5,5±0,64	4,6±0,07
— // —, %	1,0±0,06	0,9±0,09	0,9±0,16	0,8±0,10	1,1±0,09	0,9±0,04
Сичуг + рубець, кг	11,9±0,43	13,2±0,41	12,6±0,78	11,9±0,90	11,4±0,35	12,3±0,07
— // —, %	1,9±0,06	2,1±0,09	2,1±0,12	2,1±0,09	2,2±0,01	2,3±0,06
Язик, кг	1,5±0,07	1,4±0,11	1,6±0,08	1,5±0,05	1,6±0,08	1,7±0,18
— // —, %	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,03

Бички, які характеризуються кращими м'ясними формами мають тенденцію до зменшення абсолютної і відносної маси голови, тому що череп у плода на час народження повністю костеніє, а за рахунок раннього окостеніння хрящів ці тварини мають коротшу голову і тонший та легший її кістяк, що позначається на її масі.

У віці 21 та 23 місяці у тварин з кращими м'ясними формами абсолютна і відносна маса легень менша. Аналізуючи особливості вираженості м'ясних форм можна стверджувати, що бичків з гірше вираженими м'ясними формами можна віднести за класифікацією [1] до дихального (лептосомного) типу конституції, а з краще вираженими – до травного (ейрисомного). Підставою для поділу бичків за

формами тіла на два конституційних типи слугує співвідношення процесів росту і диференціювання. Тваринам, які належать до лептосомного типу властиві більша маса легень, підвищений обмін речовин, менша здатність до відкладання в тілі жиру, підвищена швидкість росту і дещо знижений процес диференціювання порівняно з худобою ейрисомного типу. Головне для тварин травного типу їх підвищена властивість швидко жиріти, яка є результатом того, що в їх організмі менша маса легень і вони не здатні своєчасно оксидувати лишок спожитих поживних речовин.

У тварин з округлими формами тулуба у середньому від 13,0 до 24,3 % більше обрізі жирової і м'язової тканин із туші, ніж у ровесників із гіршою вираженістю м'ясних форм. Якщо тварини з краще вираженими м'ясними формами мають більше внутрішнього жиру і жирніші туші, ніж тварини з менш округлими формами, перші мають більш високий забійний вихід, але за цього надлишок жиру вирізається із туші, що зводить нанівець перевагу за забійним виходом.

Таким чином, бички, у яких краще розвинені м'ясні форми, мають властивості, характерні більш скороспілим тваринам. У м'ясному скотарстві виділяють два типи скороспілості: швидкості росту і швидкості формування [2]. Швидкість формування визначає якісне оцінювання туш, а кількісне – швидкість росту і її тривалість (великорослість). У м'ясних тварин скороспілість формування має низку негативних особливостей: недорозвиток скелета, схильність до надмірного накопичення жиру. У результаті цього формується скороспілість, яка інколи переходить у карликовість, у нездатність давати високі прирости взагалі та за рахунок м'язової тканини зокрема. Худоба з високою швидкістю формування для виробництва м'яса економічно неефективна внаслідок зниження передзабійної живої маси, маси туші та збільшення витрат кормів на одиницю м'ясної продукції під час її відгодівлі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. У бичків з краще вираженими м'ясними формами проявляється тенденція до збільшення чистого приросту (18, 21 міс.), виходу туш (18, 21 міс.), внутрішнього жиру (21, 23 міс.), обрізі жиру поливу і м'яса на туші (18, 21, 23 міс.) та витрат корму на приріст живої маси (від 8- до 18-, 21- та 23-місячного віку).

2. У бичків з краще вираженими м'ясними формами проявляється тенденція до зменшення маси голови і легень в усі вікові періоди, що вивчалися.

3. Для ефективного виробництва яловичини необхідно вирощувати бичків української м'ясної породи з вираженістю м'ясних форм дещо гіршою за середні показники по стаду.

Подальші дослідження слід спрямувати на встановлення залежності між вираженістю м'ясних форм бугайців і їх племінною цінністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дюрст У. Основы разведения крупного рогатого скота / У. Дюрст; под ред. С.Я. Калмансона. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 445 с.

2. Кравченко Н.А. К обоснованию создания желательного типа мясного скота для интенсивного мясного скотоводства / Н.А. Кравченко, П.Л. Погребняк // Теория и практика использования импортного скота мясных пород: сб. науч. тр. опытной станции мясного скотоводства УСХА. – К.: УСХА, 1974. – Вып. 4. – С. 14–24.

3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

4. Прахов Л.П. Оценка быков мясных пород по качеству потомства и испытание бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам: методические указания / Л.П. Прахов. –М.: Печатно-множительная группа ВНИИМС, 1972. – 18 с.

5. Салогуб А.М. Оцінка м'ясних якостей бугайців української м'ясної породи / А.М. Салогуб // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту. – Суми, 2013. – № 1. – С. 3–4.

6. International Committee for Animal Recording (ICAR), 2009. International Ag Reement of Recordices Practices // Approved by the General Assembly held in Niagara Falls, USA, on 18 June 2008. – P. 91–189.

REFERENCES

1. Dyurst U. Osnovyi razvedeniya krupnogo rogatogo skota / U. Dyurst; pod red. S.Ya. Kalmansona. – M.: Selhozgiz, 1936. – 445 s.

2. Kravchenko N.A. K obosnovaniyu sozdaniya zhelatelnogo tipa myasnogo skota dlya intensivnogo myasnogo skotovodstva / N.A. Kravchenko, P.L. Pogrebnyak // Teoriya i praktika ispolzovaniya importnogo skota myasnyih porod: sb. nauch. tr. opyitnoy stantsii myasnogo skotovodstva USHA. – K.: USHA, 1974. – Vyip. 4. – S. 14–24.

3. Ovsyannikov A.I. Osnovyi opyitnogo dela v zhivotnovodstve / A.I. Ovsyannikov. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.

4. Prahov L.P. Otsenka byikov myasnyih porod po kachestvu potomstva i ispyitanie byichkov po intensivnosti rosta, oplate korma, myasnyim formam: metodicheskie ukazaniya / L.P. Prahov. – M.: Pechatno-mnozhitelnaya gruppa VNIIM, 1972. – 18 s.

5. Salogub A.M. Ocinka m'jasnyh jakostej bugajciv ukrai'ns'koi' m'jasnoi' porody / A.M. Salogub // Visnyk Sum. nac. agrar. un-tu. – Sumy, 2013. – № 1. – S. 3–4.

6. International Committee for Animal Recording (ICAR), 2009. International Ag Reement of Recordices Practices // Approved by the General Assembly held in Niagara Falls, USA, on 18 June 2008. – P. 91–189.

Признаки убоя бычков украинской мясной породы при разной выраженности мясных форм
А.Н. Угнивенко

Исследовано признаки убоя бычков украинской мясной породы в зависимости от выраженности мясных форм. Установлено, что животные с лучше выраженными мясными формами имеют тенденцию к увеличению выхода туш (18, 21 мес.), внутреннего жира (21, 23 мес.), чистого прироста (18, 21 мес.), обрези мяса из туши (18, 21, 23 мес.), затрат корма на прирост живой массы (от 8- до 18-, 21- и 23-месячного возраста) и уменьшению в исследуемые возрастные периоды массы головы и легких – признаков, которые характерны для относительно более скороспелого скота, который владеет рядом отрицательных особенностей: недорозвитием скелета, свойством к излишнему накоплению жира. Для эффективного производства говядины более пригодны бычки с хуже выраженными мясными формами, которым свойственна скороспелость роста (великорослость), которые характеризуються повышенным обменом веществ, меншими свойствами к накоплению в теле жира, повышенной скоростью роста. Дальнейшие исследования следует направить на установление зависимости между выраженностью мясных форм бычков и их племенной ценности.

Ключевые слова: выраженность мясных форм, предубойная живая масса, выход туш, масса туши, чистый прирост.

Надійшла 24.04.2015

УДК 574.5.085.16:637.146

ХОМЕНКО А.Д., аспірантка
МЕРЗЛОВ С.В., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КОРМОВОЇ ДОБАВКИ БІОМАСИ *SPIRULINA PLATENSIS* ЗА ВИКОРИСТАННЯ СИРОВАТКИ МОЛОКА ПІД ЧАС ЇЇ ВИРОБНИЦТВА

Експериментально встановлено, що додавання до складу поживного середовища Заррука кисломолочної сироватки впливає на синтез амінокислот у клітинах мікроводорості *Spirulina platensis*. Виявлено стимулюючий ефект за додавання 1,0 % кисломолочної сироватки до поживного середовища Заррука за об'ємом порівняно з контролем. За такої концентрації сироватки було одержано біомасу *Spirulina platensis* з більшою концентрацією аргініну, тирозину та фенілаланіну на 39,04 %, 4,06 та 3,26 %, відповідно, порівняно з контролем. Концентрація гістидину та валіну у біомасі була нижчою на 7,14 та 3,64 % порівняно з контролем. Також відмічено, що збільшення концентрації сироватки до 4,0 % від об'єму поживного середовища Заррука негативно впливає на синтез амінокислот у клітинах мікроводорості *Spirulina platensis*. За такої дози концентрація гістидину, валіну, фенілаланіну та аргініну, у біомасі спіруліни зменшилась, відповідно, на 53,6 %, 54,2, 54,25 та 45,45 % порівняно з контролем.

Ключові слова: сироватка молока корів, *Spirulina platensis*, поживне середовище, біомаса мікроводорості, Нітроген, амінокислоти, аргінін, тирозин, фенілаланін, гістидин, валін.

Постановка проблеми. Для реалізації генетичного потенціалу сільськогосподарської птиці, оптимального синтезу білків у їх тканинах, необхідно забезпечити повноцінну годівлю, особливо надходження до організму незамінних амінокислот [4].

Сьогодні актуальним є пошук нових видів високоцінних кормів і кормових добавок, адже не всі повністю відповідають вимогам сучасного промислового виробництва продукції птахівництва [1]. Біотехнологічним способом одержують біомасу *Spirulina platensis*, яку використовують як кормову добавку до раціонів сільськогосподарських тварин та птиці. Вона є джерелом амінокислот, вітамінів, макро- і мікроелементів та інших есенціальних факторів живлення. Хімічний склад біомаси мікроводорості залежить від поживного середовища на якому її культивують [2]. Невивченим є вплив сироватки молока у складі поживного середовища на амінокислотний склад біомаси *Spirulina platensis.*

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Амінокислоти валін, тирозин, фенілаланін, гістидин та аргінін у організмі сільськогосподарської птиці сприяють кращому засвоєнню Фосфору, Кальцію та Феруму, підвищенню рівня гемоглобіну у крові. За їх нестачі або надлишкового надходження до організму відмічено негативний вплив на біосинтез білка в організмі, зниження продуктивності та відтворної здатності, а також активності протеолітичних ферментів, порушення кровотворення, зниження кількості еритроцитів та рівня гемоглобіну [1, 4, 5].

Широкого розповсюдження набуває використання біодобавки у складі комбікормів – біомаси фотосинтезуючих одноклітинних організмів – мікроводорості *Spirulina platensis.* За використання біома-

© **А.Д. Хоменко, С.В. Мерзлов, 2015**

си відмічено краще збереження поголів'я сільськогосподарської птиці, збільшення приростів її живої маси, підвищення резистентності та стійкості організму до стресових факторів, стимуляцію відтворної здатності, підвищення яєчної продуктивності та інтенсивності забарвлення яєчного жовтка [6, 7].

Технологія культивування синьо-зеленої мікроводорості *Spirulina platensis* передбачає використання мінеральних елементів у складі поживного середовища. Одним із найбільш важливих є Нітроген, що забезпечує біосинтез білків і фотосинтетичних пігментів у клітинах культури. Дослідженнями вчених доведено, що клітини мікроводорості *Spirulina platensis* також здатні асимілювати його не лише у вигляді неорганічної форми [6, 8].

Мета досліджень. Враховуючи зазначене вище, у лабораторії кафедри харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського НАУ було проведено комплекс досліджень щодо використання кисломолочної сироватки у складі поживного середовища Заррука за культивування *Spirulina platensis,* а також встановлено амінокислотний склад біомаси за її додавання.

Матеріал та методика досліджень. Для досліджень використовували чисту культуру ціанобактерії *Spirulina platensis* та кисломолочну сироватку, одержану на молокопереробному підприємстві ПАТ ЖЛК «Україна» м. Біла Церква Київської області у процесі виробництва нежирного кисломолочного сиру. Кисломолочна сироватка мала такі середні показники: титровану кислотність – 61,5 °Т, pH – 4,06, масову частку жиру – 0,05 %, масову частку білка – 0,67 % та вміст сухої речовини – 5,58 %.

Культивування *Spirulina platensis* проводили за використання стандартного поживного середовища Заррука, у фітореакторах ємністю по 50 л кожний. Період дослідження становив 30 діб. Культуру мікроводорості цілодобово забезпечували світлом на рівні 2000–4000 люкс. Для перемішування поживного середовища з клітинами *Spirulina platensis* використовували компресори з барбітажними наконечниками. Впродовж усього дослідного періоду температуру поживного середовища витримували на рівні 24–25 °С.

Під час проведення досліду до складу дослідних поживних середовищ додавали кисломолочну сироватку у різних концентраціях, контрольне поживне середовище було без сироватки (табл. 1).

Таблиця 1 – **Схема досліду**

Поживне середовище	Кількість доданої кисломолочної сироватки, л	Кількість доданої кисломолочної сироватки, % від об'єму
Контрольне	–	–
I дослідне	0,5	1,0
II дослідне	1,0	2,0
III дослідне	1,5	3,0
IV дослідне	2,0	4,0

По завершенню тридцятидобового періоду культивування від поживного середовища відділяли культуру *Spirulina platensis* і висушували її. Вміст амінокислот у сухій речовині біомаси *Spirulina platensis* визначали у лабораторії контролю кормових добавок та преміксів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок м. Львів за допомогою капілярного електрофорезу за І.Я. Коцюмбасом.

Результати досліджень та їх обговорення. Експериментально встановлено, що додавання кисломолочної сироватки до складу поживного середовища Заррука впливає на синтез амінокислот у клітинах мікроводорості *Spirulina platensis.* Виявлено стимулюючий ефект на синтез деяких амінокислот у клітинах мікроводорості *Spirulina platensis* за додавання 1,0 % кисломолочної сироватки від об'єму поживного середовища порівняно з контролем. За такої концентрації сироватки було одержано біомасу з більшою концентрацією аргініну, тирозину та фенілаланіну на 39,04 %, 4,06 та 3,26 %, відповідно, порівняно з контролем (табл. 2).

Дещо нижчою була концентрація гістидину та валіну на 7,14 та 3,64 % порівняно з контролем.

Також відмічено, що подальше збільшення концентрації сироватки до 4,0 % від об'єму поживного середовища Заррука знижує активність синтезу амінокислот у клітинах мікроводорості. За додавання 2,0 % сироватки було одержано біомасу *Spirulina platensis* з нижчою концентрацією тирозину, валіну та аргініну, відповідно, на 25,2 %, 25,0 та 21,9 % порівняно з контролем. Також нижчою ніж у біомасі одержаної з контрольного поживного середовища була концентрація фенілаланіну та гістидину на 14,38 та 10,71 % відповідно.

Таблиця 2 – **Концентрація амінокислот у сухій речовині біомаси *Spirulina platensis*,** г/кг, M ± m, n = 4

Амінокислота	Культуральні середовища				
	контрольне	I дослідне	II дослідне	III дослідне	IV дослідне
Аргінін	18,7 ± 0,122	26,0 ± 0,15***	14,6 ± 0,156***	16,5 ± 0,39*	10,2 ± 0,23***
Тирозин	12,3 ± 0,11	12,8 ± 0,032*	9,2 ± 0,15***	7,5 ± 0,18***	5,3 ± 0,05***
Фенілаланін	15,3 ± 0,132	15,8 ± 0,015*	13,1 ± 0,08***	9,5 ± 0,09***	7,0 ± 0,062*
Гістидин	2,8 ± 0,03	2,6 ± 0,012**	2,5 ± 0,14	1,7 ± 0,03***	1,3 ± 0,024**
Валін	19,2 ± 0,14	18,5 ± 0,045*	14,4 ± 0,126 ***	11,3 ± 0,078***	8,8 ± 0,11***

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

За підвищення концентрації сироватки до 3,0 % концентрація амінокислот у біомасі зменшилась: валіну на 41,14 %, гістидину – 39,28 %, тирозину – 39,02 %, фенілаланіну – 37,9 % та аргініну на 11,76 % порівняно з контролем. Внаслідок додавання 4,0 % від об'єму поживного середовища Заррука кисломолочної сироватки концентрація гістидину, валіну, фенілаланіну та аргініну, зменшилась, відповідно, на 53,6 %, 54,2, 54,25 та 45,45 % порівняно з контролем. Найбільш за такої кількості сироватки зменшилась концентрація тирозину у біомасі *Spirulina platensis* на 56,9 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Встановлено, що додавання до складу поживного середовища Заррука 1,0 % кисломолочної сироватки стимулює синтез у клітинах мікроводорості *Spirulina platensis* амінокислот.

Підвищення концентрації кисломолочної сироватки до 4,0 % від об'єму поживного середовища Заррука сповільнює активність синтезу амінокислот у клітинах *Spirulina platensis*.

Перспективним є дослідження використання біомаси *Spirulina platensis*, вирощеної за додавання кисломолочної сироватки до складу стандартного поживного середовища Заррука як кормової добавки у годівлі перепелів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Деякі аспекти застосування незамінних амінокислот у процесі вирощування тварин / М.П. Ніщеменко, М.М. Саморай, Т.Б. Прокопішина [та ін.] // Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 6 (79). – С. 12–17.

2. Єгоров І. Нові тенденції в годівлі птиці / І. Єгоров, Н. Селін // Тваринництво України. – 2006. – № 6. – С. 4–8.

3. Застосування суміші кормової мікроелементарної "Гермакап" для підвищення продуктивності перепелів-несучок / В.О. Величко, Т.Р. Левицький, І.К. Авдос'єва [та ін.] // Матеріали X міжнародної конференції «Птахівництво 2014». – 2014. – С. 11–15.

4. Горбунова С.Ю. Продуктивность культуры *Spirulina platensis* при различной обеспеченности минеральным питанием / С.Ю. Горбунова, Р.П. Тренкеншу // Современные проблемы альгологии: материалы междунар. науч. конф. и VII Школы по морской биологии. – 2008. – С. 109–116.

5. Біотехнологія / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський [та ін.]. – К.: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.

6. Fedekar F.M. Production and nutritive value of *Spirulina platensis* in reduced cost media / F.M. Fedekar, El-Wahab, S.N. Hoda // The Egyptian Journal of Aquatic Research. – 2012. – Vol. 38, № 1. – P. 51–57.

7. Cyanobacteria: an emerging source for drug discovery / Rahul Kunwar Singh, Shree Prakash Tiwari, Ashwani K. Rai [et al.] // Antibiotics. – 2011. – № 64. – P. 401–412.

8. Choi Gang-Guk. Phylogenetic relationships of Arthrospira strains inferred from 16S rRNA gene and cpcBA-IGS sequences / Gang-Guk Choi, Chi-Yong Ahn and Hee-Mock Oh // Algae. – 2012. – Vol. 27 (2). – P. 75–82.

REFERENCES

1. Dejaki aspekty zastosuvannja nezaminnyh aminokyslot u procesi vyroshhuvannja tvaryn / M.P. Nishhemenko, M.M. Samoraj, T.B. Prokopishyna [ta in.] // Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2010. – Vyp. 6 (79). – C. 12–17.

2. Egorov I. Novi tendencії v godivli ptici / I. Egorov, N. Selin // Tvarinnictvo Ukraïni. – 2006. – № 6. – S. 4–8.

3. Zastosuvannja sumishi kormovoї mikroelementarnoї "Germakap" dlja pidvishhennja produktivnosti perepeliv-nesuchok / V.O. Velichko, T.R. Levic'kij, I.K. Avdos'єva [ta in.] // Materiali X mizhnarodnoї konferencії «Ptahivnictvo 2014». – 2014. – S. 11–15.

4. Gorbunova S.Ju. Produktivnost' kul'tury Spirulina platensis pri razlichnoj obespechennosti mineral'nym pitaniem / S.Ju. Gorbunova, R.P. Trenkenshu // Sovremennye problemy al'gologii: materialy mezhdunar. nauch. Konf. i VII Shkoly po morskoj biologii. – 2008. – S. 109–116.

5. Biotehnologija / V.G. Gerasimenko, M.O. Gerasimenko, M.I. Cvilihovs'kij [ta in.]. – K.: Firma «INKOS», 2006. – 647 s.

6. Fedekar F.M. Production and nutritive value of Spirulina platensis in reduced cost media / F.M. Fedekar , El-Wahab Abd, S.N. Hoda // The Egyptian Journal of Aquatic Research. – 2012. – Vol. 38, № 1. – P. 51–57.

7. Cyanobacteria: an emerging source for drug discovery / Rahul Kunwar Singh, Shree Prakash Tiwari, Ashwani K. Rai [et al.] // Antibiotics. – 2011. – № 64. – P. 401–412.

8. Choi Gang-Guk. Phylogenetic relationships of Arthrospira strains inferred from 16S rRNA gene and cpcBA-IGS sequences / Gang-Guk Choi, Chi-Yong Ahn and Hee-Mock Oh // Algae. – 2012. – Vol. 27 (2). – P. 75–82.

Аминокислотный состав кормовой добавки биомассы *Spirulina platensis* при использовании сыворотки молока при ее производстве

А.Д. Хоменко, С.В. Мерзлов

Экспериментально установлено, что прибавление к составу питательной среды Заррука кисломолочной сыворотки влияет на синтез аминокислот в клетках микроводоросли *Spirulina platensis*. Обнаружено стимулирующий эффект при прибавлении 1,0 % сыворотки к питательной среде Заррука по сравнению с контролем. При такой концентрации сыворотки было получено биомассу *Spirulina platensis* с большей концентрацией аргинина, тирозина и фенилаланина на 39,04 %, 4,06 и 3,26 %, соответственно, по сравнению с контролем. Концентрация гистидина и валина в биомассе спирулины была ниже на 7,14 и 3,64 % по сравнению с контролем. Также отмечено, что увеличение концентрации сыворотки до 4,0 % от объема питательной среды Заррука негативно влияет на синтез аминокислот в клетках микроводоросли *Spirulina platensis*. При такой дозе сыворотки концентрация гистидина, валина, фенилаланина и аргинина, в биомассе спирулины уменьшилась, соответственно, на 53,6 %, 54,2, 54,25 и 45,45 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: сыворотка молока коров, *Spirulina platensis*, питательная среда, биомасса микроводоросли, Нитроген, аминокислоты, аргинин, тирозин, фенилаланин, гистидин, валин.

Надійшла 23.04.2015

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

УДК 636.4.087.72:636.4.033/053

БОМКО В.С., д-р с.-г. наук
ДОЛІД С.В., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ КУПРУМУ

Викладено теоретичні і експериментальні матеріали обґрунтування доцільності виробництва змішанолігандного комплексу Купруму і його використання у годівлі поросят-сисунів до 28-добового віку. Введення його до складу комбікорму-передстартеру поросят-сисунів великої білої породи, ландрас та їх три- і чотирипородних гібридів сприяє підвищенню середньодобових приростів живої маси, справляє позитивний вплив на їхній ріст.

Дослідженнями встановлено, що оптимальними дозами введення змішанолігандного комплексу Купруму до раціонів молодняку свиней великої білої породи є 2,72 г/т комбікорму, ландрас – 5,45 г/т і три- та чотирипородних гібридів відповідно – 10,9 г/т комбікорму.

Ключові слова: молодняк свиней, раціони, продуктивність, комбікорм, жива маса.

Постановка проблеми. В повноцінній годівлі тварин, у тому числі й поросят-сисунів, важлива роль відводиться мінеральним елементам, тому що вони беруть активну участь в обміні речовин, забезпечують нормальні умови для роботи всіх внутрішніх органів, м'язів і нервової системи.

Відсутність або нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення призводить до зниження ефективності використання поживних речовин раціону і, як наслідок, – до зниження продуктивності тварин. Щоб забезпечити повноцінну годівлю, ефективним є застосування як кормових добавок металохелатних комплексів, і передусім Купруму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основною умовою ефективності виробництва свинини в сучасних умовах господарювання є висока продуктивність тварин. Інтенсивність росту і м'ясні якості свиней значною мірою залежать від ступеня забезпечення їх потреби у незамінних амінокислотах, вітамінах, мінеральних речовинах. У зв'язку з цим в останні роки багато уваги приділяється дослідженню впливу різних вітамінно-мінеральних добавок, біопрепаратів із вмістом металів-біотиків [1, 2, 4].

Вирощування підсисних поросят – одна із важливих ланок технології виробництва свинини. Особливо гостро це питання стоїть у сучасних господарсько-економічних умовах, коли більшість свинини виробляється в господарствах різних організаційних форм на закуплених спеціалізованих комбікормах. Такі комбікорми збагачують кормовими добавками і стимуляторами обмінних процесів різної природи, у тому числі – мінеральними елементами. До останніх належить змішанолігандний комплекс Купруму, однак, у підгодівлі поросят він ще не випробуваний [3, 5].

Метою досліджень було вивчити ефективність застосування змішанолігандного комплексу Купруму на продуктивні якості молодняку свиней.

Матеріал і методика досліджень. Науково-господарські досліди з вивчення ефективності використання органічно-мінеральної змішанолігандної сполуки Купруму у годівлі поросят-сисунів проводили в умовах ТОВ Еліта смт Терезине Білоцерківського району Київської області. Досліди проведено на поросятах порід велика біла та ландрас і їх помісях першого покоління.

Для проведення досліду формували 5 груп по 18 голів поросят у віці 5 діб у кожній. Поросятам-сисунам контрольної групи, починаючи з 5 доби життя згодовували комбікорм-передстартер, в якому містився Купрум у сульфатній формі.

Поросятам 2 дослідної групи згодовували аналогічний комбікорм, де сульфат Купруму повністю заміняли органічно-мінеральною змішанолігандною сполукою цього металу. Тварини 3 дослідної групи споживали корм, у якому було лише 50,0 % від контролю Купруму у

© **В.С. Бомко, С.В. Долід, 2015**

змішанолігандній формі. Свині 4 дослідної групи споживали передстартери, у яких Купруму було 25,0 % від контролю (метал містився у органічно-мінеральній сполуці). Поросятам-сисунам 5 дослідної групи згодовували комбікорм, у якому органічної сполуки металу було 12,5 % від контролю.

За введення до комбікорму металоорганічної добавки Купруму використовували метод вагового дозування та багатоступеневого змішування. Упродовж досліду проводили облік збереженості поголів'я, визначали ріст та обчислювали абсолютний і середньодобовий прирости живої маси, а також витрату корму на 1 кг приросту.

Результати досліджень та їх обговорення. Одними із провідних і водночас інтегруючих показників, що характеризують стан метаболічних процесів та їх анаболічну скерованість за введення змішанолігандного комплексу Купруму, є показник живої маси (табл. 1–2).

Таблиця 1 – **Абсолютний приріст поросят-сисунів,** кг, M±m, n=18

Група	Вік поросят, діб		
	3–15	3–28	15–28
Перший науково-господарський дослід			
Поросята-сисуни великої білої породи			
1 контрольна	2,6±0,04	5,5±0,08	2,9±0,09
2 дослідна	2,7±0,04	5,6±0,09	3,0±0,06
3 дослідна	2,8±0,05	5,8±0,10*	3,0±0,12
4 дослідна	2,9±0,03	6,0±0,10**	3,1±0,12
5 дослідна	3,0±0,04	6,2±0,09***	3,2±0,09
Поросята-сисуни породи ландрас			
1 контрольна	2,7±0,05	5,7±0,10	3,0±0,14
2 дослідна	2,8±0,04	5,7±0,10	2,9±0,13
3 дослідна	2,8±0,04	6,1±0,11*	3,3±0,11
4 дослідна	3,0±0,09*	6,3±0,10**	3,3±0,14
5 дослідна	3,0±0,07*	6,1±0,11*	3,1±0,15
Другий науково-господарський дослід			
Поросята-сисуни трипородних гібридів			
1 контрольна	2,8±0,10	5,9±0,11	3,1±0,15
2 дослідна	2,9±0,11	6,2±0,11	3,2±0,16
3 дослідна	3,0±0,11	6,4±0,10**	3,4±0,11
4 дослідна	2,9±0,09	6,2±0,11	3,3±0,15
5 дослідна	3,0±0,07	6,2±0,12	3,2±0,12
Поросята-сисуни чотирипородних гібридів			
1 контрольна	2,9±0,10	6,1±0,13	3,2±0,13
2 дослідна	3,0±0,11	6,2±0,11	3,2±0,14
3 дослідна	3,1±0,10	6,5±0,09*	3,4±0,10
4 дослідна	3,1±0,09	6,4±0,12	3,3±0,14
5 дослідна	3,0±0,11	6,3±0,11	3,3±0,12

Примітка: різниця вірогідна: *(p<0,05), **(p<0,01), ***(p<0,001).

Для оцінки тварин за скороспілістю та живою масою необхідно знати, як змінюються відповідні показники за окремі періоди розвитку. У зоотехнії одним із таких показників, що характеризує господарську і фізіологічну скороспілість, є абсолютний приріст живої маси.

За даними таблиці 1, видно, що у період 3–15 діб абсолютний приріст живої маси поросят дослідних груп мало відрізнявся від контрольних.

У наступний віковий період (15–28 діб) як у першому, так і другому науково-господарських дослідах абсолютний приріст живої маси свиней 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп був більшим ніж у тварин контрольної групи і ця перевага знаходилась на рівні 10,3–13,4 %.

За весь основний період досліду, який тривав з 3- до 28-добового віку, абсолютний приріст живої маси тварин усіх дослідних груп перевищував контрольний показник.

Так, у поросят великої білої породи найкращою за абсолютним приростом виявилася п'ята дослідна група за дози змішанолігандного комплексу Купруму 2,72 г/т комбікорму; у поросят породи ландрас – четверта дослідна група – 5,45 г/т комбікорму; у три- і чотирипородних гібридів – третя дослідна група з умістом змішанолігандного комплексу Купруму 10,9 г/т комбікорму.

При цьому, перевага поросят-сисунів за цим показником над аналогами контрольних груп становила, відповідно, 12,7 % (p<0,001); 10,5 (p<0,01); 8,4 (p<0,01) та 6,5 % (p<0,05).

За показником абсолютного приросту неможливо порівняти ступінь напруження інтенсивності росту поросят, оскільки за ним не можна встановити взаємозв'язок між величиною маси тіла тварини та інтенсивністю росту. Тому напруженість росту тварин визначають відносним приростом.

У віці 3–15 діб поросята дослідних груп у першому і другому науково-господарських дослідах переважали контрольних аналогів за ступенем напруження інтенсивності росту, який залежав від форми згодовування Купруму і породи поросят. Так, найвищий показник відносного приросту живої маси визначався у поросят 5-, 4- та 3-ї дослідних груп, і ця перевага відносно контролю становила, відповідно, 16,5 % (p<0,01); 14,9 (p<0,05); 12,0 і 11,7 %.

Таблиця 2 – **Відносний приріст живої маси поросят-сисунів**, %

Група	Вік поросят, діб		
	3–15	3–28	15–28
Перший науково-господарський дослід			
Поросята-сисуни великої білої породи			
1 контрольна	176,8±3,15	370,6±3,88	70,2±2,54
2 дослідна	177,2±2,88	373,1±4,76	70,7±1,17
3 дослідна	185,3±3,24	386,0±7,63	70,6±3,44
4 дослідна	188,5±2,78*	394,3±7,76*	71,4±2,95
5 дослідна	193,3±3,94**	403,4±8,64**	71,7±2,21
Поросята-сисуни породи ландрас			
1 контрольна	180,0±4,03	376,1±7,45	70,4±3,78
2 дослідна	180,9±3,64	373,7±7,54	68,9±3,59
3 дослідна	186,7±2,57	402,6±6,76*	73,8±4,10
4 дослідна	194,9±5,41*	410,8±9,23*	75,4±2,80
5 дослідна	194,5±4,45*	401,8±8,58*	70,8±4,36
Другий науково-господарський дослід			
Поросята-сисуни трипородних гібридів			
1 контрольна	172,1±6,21	360,0±6,46	69,8±4,44
2 дослідна	179,6±5,79	379,1±7,84	71,9±5,23
3 дослідна	184,1±6,06	389,5±7,17*	72,9±3,74
4 дослідна	178,2±5,92	376,3±9,99	71,7±4,55
5 дослідна	181,8±5,04	379,8±8,35	70,5±3,23
Поросята-сисуни чотирипородних гібридів			
1 контрольна	174,9±6,31	364,7±9,43	69,4±3,66
2 дослідна	180,1±5,81	376,8±8,27	70,8±4,23
3 дослідна	186,6±6,34	389,8±7,50	71,4±3,98
4 дослідна	183,4±5,76	383,5±9,39	70,9±4,07
5 дослідна	182,0±5,72	379,0±7,97	70,2±4,11

Примітка: різниця вірогідна: *(p<0,05), **(p<0,01).

У наступний віковий період (15–28 діб) перевага за відносним приростом живої маси збереглася у першому науково-господарському досліді в поросят 5-ї і 4-ї дослідних груп над тваринами контрольної групи і становила відповідно, 1,5 і 5,0 %, а в другому досліді – у тварин третіх дослідних груп – 2,0 та 3,1 %.

Найвищий показник відносного приросту живої маси упродовж усього дослідного періоду (3–28 діб) визначався у поросят 5-ї дослідної групи великої білої породи, 4-ї групи породи ландрас та у 3-ї групи поросят три- та чотирипородних гібридів за дози змішанолігандного комплексу Купруму 2,72 г/т; 5,45 і 10,9 г/т комбікорму. Ці показники перевищували контроль, відповідно, на 32,8 %; 34,7; 29,5 та 25,1 %, що вказує на більш інтенсивний ріст поросят дослідних груп.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Встановлено, що оптимальні дози змішанолігандного комплексу Купруму залежали від породи поросят-сисунів. Так оптимальною дозою для поросят-сисунів породи велика біла є 2,72 г/т комбікорму; породи ландрас – 5,45 г/т комбікорму; три- та чотирипородних гібридів – 10,9 г/т комбікорму.

Перспективним є вивчення перетравності поживних речовин кормів за дії змішанолігандного комплексу Купруму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимов В.І. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський; за ред. В.І. Герасимова // Технологія вирощування племінного і ремонтного молодняку. – Харків: Еспада, 2003. – С. 246–255.
2. Данчук В. Шляхи підвищення продуктивності свинарства / В. Данчук // Тваринництво України. – 2000. – № 7–8. – С. 2–3.
3. Егоров Б. Производство комбикормов и премиксов на Украине / Б. Егоров // Комбикорма. – 1999. – № 2. – С. 10–11.
4. Попков Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков. – Минск: Бел. наука, 2005. – 882 с.
5. Хелатные соединения меди для поросят / А. Яхин, В. Надеев, Н. Карпова [и др.] // Комбикорма. – 2009. – № 1. – С. 66.

REFERENCES

1. Gerasimov V.I. Svinarstvo i tehnologija virobnictva svinini / V.I. Gerasimov, L.M. Cicjurs'kij; za red. V.I. Gerasimova // Tehnologija viroshhuvannja pleminnogo i remontnogo molodnjaku. – Harkiv: Espada, 2003. – S. 246–255.
2. Danchuk V. Shljahi pidvishhennja produktivnosti svinarstva / V. Danchuk // Tvarinnictvo Ukraïni. – 2000. – № 7–8. – S. 2–3.
3. Egorov B. Proizvodstvo kombikormov i premiksov na Ukraine / B. Egorov // Kombikorma. – 1999. – № 2. – S. 10–11.
4. Popkov N.A. Korma i biologicheski aktivnye veshhestva / N.A. Popkov. – Minsk: Bel. nauka, 2005. – 882 s.
5. Helatnye soedinenija medi dlja porosjat / A. Jahin, V. Nadeev, N. Karpova [i dr.] // Kombikorma. – 2009. – № 1. – S. 66.

Продуктивность молодняка свиней при использовании смешаннолигандного комплекса Купрума
В.С. Бомко, С.В. Долид

Изложены теоретические и экспериментальные материалы обоснования целесообразности производства смешаннолигандного комплеса Купрума и его использования в кормлении поросят-сосунов до 28-суточного возраста. Введение его в состав комбикорма-передстартера поросят крупной белой породы, ландрас и их помесей способствует повышению их среднесуточных приростов живой массы, оказывает положительное влияние на их рост.

Исследованиями установлено, что оптимальными дозами введения смешаннолигандного комплекса Купрума в рационы молодняка свиней крупной белой породы является 2,72 г/т комбикорма, ландрас – 5,45 г/т и их помесей соответственно – 10,9 г/т комбикорма.

Ключевые слова: молодняк свиней, рационы, производительность, комбикорм, живая масса.

Надійшла 22.04.2015

УДК 636.52/.58.087.7:612.3

БОМКО Л.Г., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
lidabomko@bk.ru

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ В ПЕЧІНЦІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ

Досліджено вплив целюлозолітичного ферменту, одержаного із штаму *Aspergillus terreus,* який культивували на поживному середовищі без додавання, а також із внесенням мінеральних та органічно-мінеральних комплексів Купруму на продуктивність і деякі біохімічні показники у печінці курчат-бройлерів. Встановлено, що згодовування целюлази, одержаної за удосконаленою біотехнологією у складі комбікорму впливає на підвищення живої маси птиці в II дослідній групі на 9,5 % проти контролю і сприяє підвищенню активності амінотрансфераз та каталази, що свідчить про активацію білоксинтезуючої функції печінки та посилення обмінних процесів у тканинах. За дії досліджуваної кормової добавки ензиму на фоні зростання анаболічних процесів підвищується антиоксидантний статус у організмі курчат-бройлерів.

Ключові слова: жива маса, продуктивність, курчата-бройлери, білок, целюлаза, аспартатамінотрансфераза, аланінамінотрансфераза, лужна фосфатаза, каталаза.

Постановка проблеми. У сучасному птахівництві надають перевагу біологічно активним речовинам, які не накопичуються в організмі, не забруднюють навколишнє середовище, позитивно впливають на трансформацію енергії та поживних речовин корму в тваринницьку продукцію. До таких речовин належать ферменти – специфічні білки [1].

Під час згодовування ферментних добавок у травному каналі сільськогосподарської птиці спостерігається посилення процесів гідролізу поживних речовин, що супроводжується підвищенням їх перетравності. Ферменти целюлозолітичної дії розщеплюють оболонки рослинних клітин і цим сприяють більш повному використанню внутріклітинних поживних елементів. Це проявляється підвищенням вмісту глікогену та ліпідів у тканинах і організмі тварин, збільшенням маси м'язової тканини, значним зниженням витрат кормів, протеїну і енергії на виробництво продукції [5].

За допомогою удосконаленої біотехнології, шляхом оптимізації мінерального складу поживного середовища за Купрумом для штаму *Aspergillus terreus,* було одержано целюлозолітичну кормову

© **Л.Г. Бомко, 2015**

добавку із підвищеною гідролітичною активністю [3]. Проте невивченим залишається питання впливу такої кормової добавки на прирости маси тіла і біохімічні показники у організмі курчат-бройлерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для інтенсивного росту та розвитку організму птиці до складу комбікормів необхідно вводити біологічно активні речовини [2, 4]. Підвищення перетравлення і засвоєння поживних речовин кормів за дії ферментних добавок супроводжується зростанням метаболічних процесів у тканинах і органах птиці.

У зв'язку з цим виникає потреба встановлення доцільності застосування целюлозолітичних ферментів, одержаних із штаму *Aspergillus terreus*, який культивували на поживному середовищі без додавання, а також із внесенням мінеральних і органічно-мінеральних комплексів Купруму, та вивчення ефективності їх використання у годівлі курчат-бройлерів.

Метою досліджень було вивчення впливу на продуктивність та біохімічні показники у печінці курчат-бройлерів кормової добавки целюлази одержаної за удосконаленої біотехнології.

Матеріал і методика досліджень. В умовах віварію Білоцерківського національного аграрного університету було проведено дослід. З цією метою було сформовано 5 груп курчат-бройлерів по 100 голів у кожній. Курчат утримували на глибокій підстилці. Параметри мікроклімату приміщення відповідали загальноприйнятим гігієнічним нормам. Птиці контрольної групи згодовували повнораціонні комбікорми без додаткового введення в них ферментної добавки целюлази. Курчата-бройлери І дослідної групи отримували комбікорм, до складу якого уводили 0,1 г/кг корму целюлази, одержаної за допомогою штаму *Aspergillus terreus*, котрий культивували на поживному середовищі без додаткового введення Купруму. Бройлерам ІІ, ІІІ і IV дослідних груп до комбікормів уводили відповідно 0,068; 0,061 та 0,054 г/кг целюлази, отриманої із штаму *Aspergillus terreus,* який культивували на поживному середовищі з оптимальним умістом хелату Купруму. Ферментні добавки отримували в умовах лабораторії ПП "БТУ Центр" м. Ладижин Вінницької області. Наприкінці досліду проводили облік продуктивності птиці та її забій. Від забитих курчат відбирали печінку для біохімічних досліджень, у якій визначали активність аспартатамінотрансферази, аланінамінотрансферази за Reitman S., Francel S. (1957), лужної фосфатази – методом S. King (1954); активність каталази визначали згідно з методикою М.А. Королюк (1988), загальний білок – за O.H. Lowry (1951).

Результати досліджень та їх обговорення. Аналізуючи результати вивчення впливу целюлази одержаної за удосконаленої біотехнології на продуктивність птиці встановлено, що за використання у годівлі курчат-бройлерів целюлази відбувається посилення росту та накопичення маси (табл. 1).

Таблиця 1 **– Жива маса курчат-бройлерів**, г, M±m, n=100

Вік, діб	Група				
	контрольна	дослідна			
		I	II	III	IV
1	44,9±0,36	46,5±0,29	45,4±0,16	45,3±0,15	46,1±0,31
11	254,8±2,91	258,2±2,90	264,5±2,69*	244,7±1,36**	238,2±1,41***
21	707,1±5,98	711,9±5,12	721,9±4,04*	673,3±5,27***	698,5±4,62
31	1291,9±12,83	1316,2±9,06	1364,5±12,38***	1304,9±8,31	1267,3±9,95
42	2003,4±23,38	2133,8±28,62***	2193,2±16,64***	2091,5±21,41**	2080,3±18,12*

Примітка: * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001 порівняно з контролем.

На початку досліду курчата контрольної та дослідних груп майже не різнилися за живою масою. У наступні вікові періоди (11, 21, 31 та 42 доби) жива маса курчат змінювалася залежно від рівня активності целюлази в комбікормі.

Доведено, що наприкінці досліду середня жива маса курчат-бройлерів була вищою в усіх дослідних групах порівняно з контрольною. Уведення целюлази 0,068 г/кг комбікорму в ІІ дослідній групі сприяло підвищенню живої маси птиці на 9,5 % (p≤0,001) відносно контролю.

Збільшення живої маси курчат-бройлерів у дослідних групах можна пояснити тим, що за дії целюлази гідролізується значна кількість целюлози, яка є антипоживним фактором для птиці, і це у свою чергу позитивно впливає на зростання трансформації поживних речовин корму у продукцію.

Підвищення продуктивності птиці за дії ферменту підтверджується зростанням активності амінотрансфераз та вірогідним зростанням вмісту білка в печінці курчат, показник був вищим, ніж у контролі, відповідно, на 17,5 та 22,1 % (табл. 2).

Амінотрансферази (АсАТ) і (АлАТ) локалізуються в клітинах більшості органів та систем. Вони переносять аміногрупи від аспарагінової кислоти та аланіну на альфакетоглутарову кислоту. Лужна фосфатаза, певною мірою, характеризує стан фосфорно-кальцієвого обміну в тканинах та безпосередньо обмін фосфорорганічних сполук. Лужна фосфатаза є цинковмісним металопротеїном, який бере участь у мінеральному обміні.

Таблиця 2 – **Показники білкового обміну та активність лужної фосфатази у печінці курчат-бройлерів,** M±m, n=4

Показник	Група				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Вміст загального білка, мг/г	37,1±1,37	43,6±1,33*	45,3±1,31*	38,9±1,64	37,7±1,69
Активність АсАт, мкмоль/г/год	12,3±0,37	12,9±0,49	13,7±0,17*	12,6±0,35	12,4±0,59
Активність АлАт, мкмоль/г/год	7,4±0,26	8,8±0,41	8,9±0,79	7,8±0,12	7,6±0,11
Лужна фосфатаза, нмоль/г/с	4,03±0,122	4,23±0,126	4,25±0,124	4,07±0,043	3,95±0,159

Примітка:* – $p \leq 0,05$ порівняно з контрольною групою.

Встановлено, що у курчат-бройлерів II дослідної групи активність аспартатамінотрансферази була вищою, ніж у контролі, на 11,3 % ($p \leq 0,05$). Підвищення активності АсАТ у печінці птиці I, III і IV дослідних груп відносно контролю визначалося на рівні тенденції. Так само характер тенденції мало зростання активності аланінамінотрансферази у печінці курчат-бройлерів усіх дослідних груп. Таким чином, підвищення активності аланін- і аспартатамінотрансфераз, може свідчити про посилення біосинтетичних процесів в організмі курчат-бройлерів у зв'язку з їх інтенсивним ростом і є підтвердженням впливу целюлозолітичних ферментів на білковий обмін в організмі тварин.

Згодовування птиці дослідних груп комбікорму із вмістом целюлозолітичного ферменту, виробленого за удосконаленою біотехнологією, не супроводжувалося змінами активності лужної фосфатази у печінці курчат-бройлерів, показники були на рівні контролю.

Відсутність змін активності лужної фосфатази у печінці курчат-бройлерів дослідних груп, порівняно з контролем, свідчить про відсутність порушення реакцій дефосфорилювання органічних речовин.

Каталаза належить до гемінових ферментів, до складу яких входить Ферум. За активністю каталази можна судити про антиоксидантний статус в організмі сільськогосподарської птиці.

Активність каталази у першій дослідній групі була вищою ніж у контролі на 9,0 %, проте різниця була невірогідною (табл. 3).

Експериментально встановлено, що за дії різних концентрацій целюлозолітичного ферменту, отриманого за удосконаленої біотехнології, виникає тенденція до підвищення активності каталази у печінці курчат-бройлерів. Так, у II, III і IV дослідних групах активність ферменту була вищою відносно контролю, відповідно, на 15,9 %; 16,7 та 10,9 %.

Таблиця 3 – **Активність каталази у печінці курчат-бройлерів**, M±m, n=4

Група	Активність ферменту каталази, ммоль H_2O_2 г/с
Контрольна	53,2±6,04
I дослідна	58,0±1,77
II дослідна	61,7±6,61
III дослідна	62,1±7,64
IV дослідна	59,0±6,73

Виникнення тенденції до підвищення активності каталази у печінці II, III і IV дослідних груп можна пояснити тим, що за дії целюлази підвищується засвоєння таких металів-біотиків як Ферум та Кобальт. Ферум входить у структуру ензиму, а Кобальт активує цей ензим.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Включення до складу комбікормів целюлозолітичних ферментів зумовлює підвищення трансформації поживних речовин корму у продукцію та зростання маси тіла птиці на 3,8–9,5 % порівняно з контролем.

2. Застосування досліджуваної кормової добавки сприяє підвищенню активності амінотрансфераз, що свідчить про активацію білоксинтезуючої функції печінки та посилення анаболічних процесів у тканинах.

Перспективним напрямом подальшої роботи є дослідження вивчення на вміст концентрації Купруму в м'язовій та кістковій тканинах за використання у годівлі курчат-бройлерів целюлази одержаної за удосконаленої біотехнології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Марченков Ф.С. Сравнительные характеристики некоторых кормовых ферментов / Ф.С. Марченков, Н.И. Чаповский // Ефективне птахівництво та тваринництво. – 2003. – № 1(5). – С. 14.
2. Поліщук А.А. Сучасні кормові добавки у годівлі тварин та птиці / А.А. Поліщук, Т.П. Булавкіна // Вісник Полтав. держ. аграр. акад. – 2010. – № 2. – С. 63–66.
3. Удосконалення складу поживного середовища для біотехнології одержання целюлоз / В.А. Болоховська, В.В. Болоховський, А.М. Благодір [та ін.] // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 4 (77). – С. 28–31.
4. Peng Y. Microbial fibrinolytic enzymes; an overview of source, production, and trombolytic activity in vivo / Y. Peng, X. Yang, Y. Zhang // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2005. – Vol. 69, № 2. – P. 126–132.
5. Wang L. A novel function for the cellulose binding module of cellobiohydrolase / L. Wang, Y. Zhang, P. Gao // Science in China Series C: Life Sciences. – 2008. – Vol. 51, № 7. – P. 620–629.

REFERENCES

1. Marchenkov F.S. Sravnitel'nye harakteristiki nekotoryh kormovyh fermentov / F.S. Marchenkov, N.I. Chapovskij // Efektivne ptahivnictvo ta tvarinnictvo. – 2003. – № 1(5). – S. 14.
2. Polishhuk A.A. Suchasni kormovi dobavky u godivli tvaryn ta ptyci / A.A. Polishhuk, T.P. Bulavkina // Visnyk Poltav. derzh. agrar. akad. – 2010. – № 2. – S. 63–66.
3. Udoskonalennja skladu pozhyvnogo seredovyshha dlja biotehnologii' oderzhannja celjuloz / V.A. Bolohovs'ka, V.V. Bolohovs'kyj, A.M. Blagodir [ta in.] // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2010. – Vyp. 4 (77). – S. 28–31.
4. Peng Y. Microbial fibrinolytic enzymes; an overview of source, production, and trombolytic activity in vivo / Y. Peng, X. Yang, Y. Zhang // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2005. – Vol. 69, № 2. – P. 126–132.
5. Wang L. A novel function for the cellulose binding module of cellobiohydrolase / L. Wang, Y. Zhang, P. Gao // Science in China Series C: Life Sciences. – 2008. – Vol. 51, № 7. – P. 620–629.

Продуктивность и биохимические показатели в печени цыплят-бройлеров при действии ферментного препарата

Л.Г. Бомко

Исследовано влияние целлюлозолитического фермента, полученного из штамма *Aspergillus terreus*, который культивировали на питательной среде без добавления, а также с внесением минеральных и органо-минеральных комплексов Купрума на производительность и некоторые биохимические показатели в печени цыплят-бройлеров. Установлено, что скармливание целлюлазы, полученной по усовершенствованной биотехнологии в составе комбикорма влияет на повышение живой массы птицы во II опытной группе на 9,5 % против контроля и способствует повышению активности аминотрансфераз и каталазы, что свидетельствует об активации белоксинтезирующей функции печени и усиления обменных процессов в тканях. При действии исследуемой кормовой добавки энзима на фоне роста анаболических процессов повышается антиоксидантный статус в организме цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: живая масса, производительность, цыплята-бройлеры, белок, целлюлаза, АсАТ, АлАТ, щелочная фосфатаза, каталаза.

Надійшла 16.04.2015

УДК 636.598.087.72.033

ГРИБАНОВА А.А., здобувачка
СОБОЛЄВ О.І., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ГУСЕНЯТ, ЩО ВИРОЩУЮТЬСЯ НА М'ЯСО ЗА ВИКОРИСТАННЯ У КОМБІКОРМАХ ДОБАВОК ЛІТІЮ

У науково-господарському досліді вивчено вплив різних доз уведення Літію в комбікорми на продуктивні якості гусенят породи легарт.

Встановлено, що введення Літію до складу комбікормів у дозах 0,15 мг/кг, 0,20 та 0,25 мг/кг змінює направленість фізіолого-біохімічних процесів в організмі, що позитивно впливає на ріст молодняку гусей, його життєздатність та конверсію корму. Найбільш ефективною виявилася доза 0,15 мг/кг. Згодовування гусенятам упродовж періоду вирощування комбікормів, збагачених Літієм із розрахунку 0,15 мг/кг, сприяло підвищенню їх живої маси на 2,1 %, збереженості – на 3,0 % та зниженню витрат корму на одиницю продукції – на 2,2 %, порівняно з контрольною групою. У результаті Європейський показник ефективності виробництва у цій групі підвищився на 12,3 од. і становив 172,8 од.

Ключові слова: гусенята, молодняк на м'ясо, Літій, комбікорми, доза, жива маса, збереженість.

© **А.А. Грибанова, О.І. Соболєв, 2015**

Постановка проблеми. Збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва та птахівництва донині залишається основним завданням сільськогосподарської науки та практики.

Проблема підвищення м'ясної продуктивності птиці та одержання продукції високої якості багатогранна і розробляється у різних аспектах – фізіологічному, генетичному, морфологічному та зоотехнічному. При цьому дослідження, як правило, тісно пов'язуються з практичними завданнями, зокрема, з удосконаленням технологій вирощування, систем годівлі та утримання, ветеринарно-профілактичних заходів, способів підготовки та транспортування птиці на забій тощо.

Серед численних елементів технологічного процесу, що забезпечують високу продуктивність і життєздатність птиці, важлива роль відводиться повноцінній годівлі.

Сьогодні зоотехнічна наука збагатилася даними, які дозволяють твердити, що подальше поліпшення якості годівлі птиці має бути пов'язано не стільки зі збільшенням норми обмінної енергії та поживних речовин у добовому раціоні, скільки з підвищенням його біологічної цінності. З метою підвищення біологічної цінності комбікормів для сільськогосподарської птиці до їх складу вводять різні біологічно активні речовини, у т.ч. й мікроелементи [1].

Необхідність добавок мікроелементів у комбікорми для птиці набуває важливого значення у зв'язку зі зниженням їх запасів у ґрунтах деяких регіонів і, як наслідок, у кормах. І хоча абсолютного дефіциту (на рівні нуля) якогось мікроелемента не спостерігається, природний вміст їх у кормах не відповідає фізіологічним потребам птиці. Можливість же підвищення концентрації мікроелементів у рослинних кормах за допомогою внесення мікродобрив є досить проблематичною, і в Україні не матиме загального характеру внаслідок неоднорідності кліматичних і біогеохімічних умов. Тому і сьогодні питання ефективного використання мікроелементів у складі комбікормів для птиці залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У різних країнах у комбікорми для птиці добавляють в основному одні й ті самі мікроелементи і навіть приблизно у таких же дозах. Проте перелік мікроелементів, що вводяться до складу комбікормів у вигляді гарантованих добавок, із урахуванням нових досягнень науки, явно недостатній. До елементів, що на думку вчених, підлягають обов'язковому нормуванню, належить і Літій.

Вивчення біологічної дії Літію на живий організм дозволило встановити, що він має антистресові, антиоксидантні, імуностимулювальні та радіопротекторні властивості [2–4].

Препарати Літію попереджають зміни білокутворювальної функції печінки, запобігають порушенням вуглеводного та жирового обмінів, регулюють діяльність ендокринної системи, стимулюють функціональну активність центрального органу імунної системи кісткового мозку, позитивно впливають на амінокислотно-білковий обмін.

На сьогодні є дані, що використання Літію, як мінеральної добавки, стимулює ріст і продуктивність птиці, сприяє покращенню якості м'ясної продукції (фізико-хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників). За результатами наукових досліджень також встановлено, що відомі препарати Літію не викликають звикання до них, можуть вводитися різними шляхами, добре поїдаються птицею при додаванні до корму [5–7]. Проте, ці факти встановлено тільки в дослідах на курчатах-бройлерах і курях-несучках промислового стада.

Відсутність у науковій літературі диференційованих норм уведення Літію в комбікорми для сільськогосподарської птиці та експериментальних даних щодо впливу цього мікроелемента на продуктивність молодняку гусей і якість продукції, підтверджують необхідність проведення додаткових досліджень.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчення продуктивних якостей гусенят, що вирощуються на м'ясо, залежно від різного рівня Літію в комбікормах.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в умовах навчально-виробничої клініки Тульчинського технікуму ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету на гусенятах датської породи легарт.

Для проведення науково-господарського досліду формували групи із добового молодняку за принципом аналогів з урахуванням живої маси, походження та фізіологічного стану (рухливість, стан пуповини та оперення).

У науково-господарському досліді годівлю птиці здійснювали сухими повнораціонними комбікормами відповідно до існуючих норм. Птиці дослідних груп у комбікорми додатково вводили різну кількість Літію згідно зі схемою досліду (табл. 1).

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	Кількість птиці у групі, гол.	Добавка у комбікорми Літію, мг/кг
1 контрольна	100	Основний раціон (комбікорм)-ОР
2 дослідна	100	ОР+0,15
3 дослідна	100	ОР+0,20
4 дослідна	100	ОР+0,25

Тривалість науково-господарського досліду відповідала періоду вирощування гусенят на м'ясо і становила 70 діб.

Молодняк гусей утримували на глибокій підстилці, за вільного доступу до корму і води, з дотриманням технологічних параметрів щільності посадки, мікроклімату та освітлення відповідно до існуючих норм.

У ході науково-господарського досліду враховували такі показники: живу масу птиці – індивідуальним зважуванням на початку та в кінці періоду вирощування; збереженість птиці – щоденно з встановленням причин вибуття; витрати кормів (на одну голову) – груповим методом упродовж періоду вирощування.

Для аналізу характеру росту гусенят використовували похідні величини, такі як абсолютний, відносний та середньодобовий прирости.

З метою комплексної оцінки продуктивних якостей гусенят, що вирощуються на м'ясо, визначали таку інтегровану величину як Європейський показник ефективності виробництва (ЄПЕВ) за формулою:

$$ЄПЕВ = \frac{З \times М}{Д \times В_к} \times 100, \quad (1.1)$$

де З – збереженість молодняку за період вирощування, %; М – середня жива маса молодняку наприкінці періоду вирощування кг; Д – тривалість періоду вирощування, днів; $В_к$ – витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг.

Результати досліджень та їх обговорення. Наведені у таблиці 2 дані свідчать про те, що введення добавок Літію до складу комбікормів у цілому позитивно вплинуло на результати вирощування гусенят.

Таблиця 2 – **Показники продуктивності гусенят, що вирощуються на м'ясо**

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Жива маса (г) у віці:				
добовому	99,0±1,94	98,0±1,70	98,5±1,67	99,0±1,63
70-денному	4382,7±23,92	4476,4±31,64*	4469,9±34,32*	4449,7±25,60
Абсолютний приріст, г	4283,7	4378,4	4371,4	4350,7
Середньодобовий приріст, г	61,2	62,5	62,4	62,2
Відносний приріст, %	191,2	191,4	191,4	191,3
Збереженість, %	94,0	97,0	95,0	96,0
Споживання корму, г/гол./добу	231,1	232,0	231,3	231,8
Витрати корму на 1кг приросту, кг	3,69	3,61	3,62	3,64
Показник ЄПЕВ	159,5	171,8	167,6	167,6

Примітка. Вірогідність різниці між контрольною та дослідними групами *– P>0,95.

Встановлено, що молодняк усіх дослідних груп перевищував за живою масою у 70-денному віці своїх ровесників з контрольної групи. Кращі показники за живою масою мали гусенята другої дослідної групи – 4476,4 г. Різниця стосовно контрольної групи становила 2,1 % (P>0,95). Аналогічна тенденція простежувалася і за показниками, що характеризують ріст птиці. Так, за період вирощування абсолютний приріст живої маси у молодняку другої дослідної групи на 94,7 г або 2,2 %, середньодобовий – на 1,3 г або 2,1 % та відносний – на 0,2 % були вищими, порівняно з цими показниками у контрольній групі, і становили відповідно 4378,4 г, 62,5 г та 191,4 %.

Більш високі дози введення Літію (0,20 та 0,25 мг/кг) у комбікорми зумовили менш інтенсивний ріст і меншу живу масу гусенят інших дослідних груп порівняно з молодняком другої групи, якому згодовували комбікорми з добавкою Літію 0,15 мг/кг.

Проте, середня жива маса птиці третьої дослідної групи була вищою, ніж у ровесників із контрольної групи на 2,0 % (P>0,95), четвертої – на 1,5 % і становила 4469,9 та 4449,7 г відповідно.

Молодняк третьої та четвертої дослідних груп вигідно відрізнявся від контрольної групи і за середньодобовим приростом живої маси (відповідно 62,4 та 62,2 г проти 61,2 г). Відносний приріст живої маси гусенят третьої дослідної групи був вищим на 0,2 %, а четвертої – на 0,1 %, ніж у птиці контрольної групи (191,2 %).

Аналіз збереженості поголів'я за період вирощування показав, що у цілому, вона в усіх групах була достатньо високою і коливалася від 94,0 до 97,0 %. Птиця контрольної групи мала найнижчий показник збереженості 94,0 %. Збереженість гусенят дослідних груп була дещо вищою. Різниця, порівняно з контрольною групою, становила, відповідно, 3,0 %, 1,0 та 2,0 %. Слід відзначити, що причини вибуття із стада гусенят контрольної та дослідних груп упродовж досліду були різними, але вони не залежали від особливостей годівлі молодняку.

За період досліду не виявлено закономірної, суттєвої різниці між групами у середньодобовому споживанні птицею корму. Так, гусенята другої дослідної групи у середньому за добу споживали корму на 0,9 г, третьої – на 0,2 г та четвертої – на 0,7 г більше, ніж молодняк із контрольної групи, де цей показник становив 231,1 г/гол.

Розрахунок витрат кормів на одиницю продукції показав, що молодняк дослідних груп мав кращі показники, які зумовлені більш високим абсолютним приростом птиці за період вирощування. Гусенята другої дослідної групи на 1 кг приросту живої маси витрачали корму 3,61 кг, третьої – 3,62 та четвертої – 3,64 кг, що менше на 2,2 %, 1,9 та 1,4 % відповідно, порівняно з молодняком контрольної групи.

Молодняк дослідних груп вигідно відрізнявся від молодняку контрольної групи і за Європейським показником ефективності виробництва (ЄПЕВ). Найвищим ЄПЕВ виявився у другій дослідній групі (172,8 од.). Різниця, порівняно з контрольною групою, становила 12,3 од. У молодняку третьої та четвертої дослідних груп величина цього показника була дещо нижчою, ніж у їх ровесників з другої групи, проте вищою, ніж у контрольній групі на 8,1 од.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Найбільш ефективною дозою введення Літію в комбікорми для гусенят, що вирощуються на м'ясо, виявилася доза 0,15 мг на 1 кг корму. Добавка Літію в комбікорми у такій кількості сприяє підвищенню темпів росту молодняку, його збереженості та оплати корму продукцією, порівняно з контрольною та іншими дослідними групами.

Встановлену за результатами науково-господарського досліду кращу дозу введення Літію до складу комбікормів ми вважаємо за доцільне визнати як орієнтовну, тобто таку, що потребує виробничої перевірки на великому поголів'ї молодняку гусей, що вирощуються на м'ясо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов [Текст] / [Околелова Т. М., Кулаков А. В., Молоскин С. А., Грачев Д. М.]. – Сергиев Посад, 2002. – 282 с.

2. Мифтахутдинов А. В. Фармакодинамические свойства цитрата лития в модели технологических стрессов у кур [Текст] / А. В. Мифтахутдинов, А. А. Терман // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 6. – С. 60–64.

3. Лукичёва В. Соли лития – антиоксидантная защита бройлеров [Текст] / В. Лукичёва // Птицеводство. – 2008. – № 11. – С. 37.

4. Экспериментальное изучение лечебной эффективности литиевой соли дисульфида глутатиона в условиях острого внешнего воздействия гамма-излучения [Текст] / А. А. Антушевич, А. Е. Антушевич, А. Н. Гребенюк [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2013. – Т. 53, № 5. – С. 451–458.

5. Хомченко О. Влияние лития на рост и развитие молодняка птицы [Текст] / О. Хомченко, Л. Наумова // Птицеводство. – 2005. – № 12. – С. 21–22.

6. Пенишина Е. Ю. Сравнительная оценка воздействий экологически безопасных соединений лития на естественную резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров [Текст]: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.04 "Биохимия", 16.00.06 "Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза" / Пеньшина Елена Юриевна. – Москва, 2007. – 21 с.

7. Преображенский С. Н. Применение лития карбоната в бройлерном хозяйстве ОАО "Бройлер Рязани" [Текст] / С. Н. Преображенский, В. М. Бачинская // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации : материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России. – 2013. – С. 483–485.

REFERENCES

1. Aktual'nye problemy primenenija biologicheski aktivnyh veshhestv i proizvodstva premiksov [Tekst] / [Okolelova T. M., Kulakov A. V., Moloskin S. A., Grachev D. M.]. – Sergiev Posad, 2002. – 282 s.

2. Miftahutdinov A. V. Farmakodinamicheskie svojstva citrata litija v modeli tehnologicheskih stressov u kur [Tekst] / A. V. Miftahutdinov, A. A. Terman // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2014. – № 6. – S. 60–64.

3. Lukichjova V. Soli litija – antioksidantnaja zashhita brojlerov [Tekst] / V. Lukichjova // Pticevodstvo. – 2008. – № 11. – S. 37.

4. Jeksperimental'noe izuchenie lechebnoj jeffektivnosti litievoj soli disul'fida glutationa v uslovijah ostrogo vneshnego vozdejstvija gamma-izluchenija [Tekst] / A. A. Antushevich, A. E. Antushevich, A. N. Grebenjuk [i dr.] // Radiacionnaja biologija. Radiojekologija. – 2013. – T. 53, № 5. – S. 451–458.

5. Homchenko O. Vlijanie litija na rost i razvitie molodnjaka pticy [Tekst] / O. Homchenko, L. Naumova // Pticevodstvo. – 2005. – № 12. – S. 21–22.

6. Penishina E. Ju. Sravnitel'naja ocenka vozdejstvij jekologicheski bezopasnyh soedinenij litija na estestvennuju rezistentnost' i produktivnost' cypljat-brojlerov [Tekst]: avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni kand. biol. nauk: spec. 03.00.04 “Biohimija”, 16.00.06 “Veterinarnaja sanitarija, jekologija, zoogigiena i veterinarno-sanitarnaja jekspertiza” / Pen'shina Elena Jurievna. – Moskva, 2007. – 21 s.

7. Preobrazhenskij S. N. Primenenie litija karbonata v brojlernom hozjajstve OAO "Brojler Rjazani" [Tekst] / S. N. Preobrazhenskij, V. M. Bachinskaja // Aktual'nye voprosy veterinarnoj farmakologii, toksikologii i farmacii: materialy IV sezda veterinarnyh farmakologov i toksikologov Rossii. – 2013. – S. 483–485.

Продуктивные качества гусят, выращиваемых на мясо при использовании в комбикормах добавок Лития

А. А. Грибанова, А. И. Соболев

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние разных доз введения Лития в комбикорма на продуктивные качества гусят породы легарт.

Установлено, что введение Лития в состав комбикормов в дозах 0,15 мг/кг, 0,20 и 0,25 мг/кг меняет направленность физиолого-биохимических процессов в организме, что положительно влияет на рост молодняка гусей, его жизнеспособность и конверсию корма. Наиболее эффективной оказалась доза 0,15 мг/кг. Скармливания гусятам на протяжении периода выращивания комбикормов, обогащенных Литием из расчета 0,15 мг/кг, способствовало повышению их живой массы на 2,1 %, сохранности – на 3,0 % и снижению затрат корма на единицу продукции – на 2,2 %, по сравнению с контрольной группой. В результате, Европейский показатель эффективности производства в этой группе повысился на 12,3 ед. и составил 172,8 ед.

Ключевые слова: гусята, молодняк на мясо, Литий, комбикорма, доза, живая масса, сохранность.

Надійшла 8.04.2015

УДК 636.293.2:591.132

ГУЗЕЕВ Ю.В., соискатель, гл. зоотехник
ТОВ «Голосеево», Броварской р-н, Киевская обл.
ВИННИЧУК Д.Т., д-р с.-х. наук, чл.-кор. НААН
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У БУЙВОЛОВ *(BUBALUS BUBALIS)*

На основе проведенного аналитического обзора опубликованных работ ведущих научных центров (Азербайджан, Индия, Иран, Пакистан и др.) описаны с достаточной полнотой особенности пищеварения у буйволов сравнительно с крупным рогатым скотом. Отмечено, что кишечник у буйволов развит значительно лучше, чем у *Bos taurus:* его длина по отношению к туловищу в 20–30 раз больше**.** Объем рубца у *Bubalus bubalis* значительно больше, чем у *Bos taurus*, толщина стенок рубца, сетки, книжки у буйволов тоже значительно толще, чем у коров, в рубце у буйволов находятся более длинные, широкие и толстые ворсинки, сетка у буйволов тоже имеет больший объем чем у *Bos taurus*.

Ключевые слова: буйволы, особенности пищеварения, микрофлора, секреция желез.

Постановка проблемы, анализ последних исследований и публикаций. О важности народнохозяйственной задачи обеспечения населения планеты Земля продуктами питания, полученных от буйволов, высказал еще в 1988 году Jasiorowski H.A. Увеличение производства органического молока и мяса можно осуществить путем разведения буйволов с максимальным использованием их генетического потенциала молочной и мясной продуктивности [15].

Bubalus bubalis – зоологическое название одомашненных форм буйволов, разведением которых человечество эффективно занимается с древних времен. Основными кормами буйволов являются грубые, с высоким содержанием клетчатки корма, не используемые при кормлении вида *Bos taurus* [17].

Согласно данным ФАО, количество буйволов в мире составляет 180 702 923 голов [3, 27].

По данным А.А. Агабейли, в 1967 году численность буйволов в мире уменьшилась до 78 млн голов [1], в 2011 поголовье буйволов составило около 182 миллионов голов с положительной тенденцией 8,3 % увеличения численности [9].

Буйволоводство, как отрасль скотоводства, поставляет такие ценные продукты питания: мясо, которое по своим качествам ничем не уступает говядине; молоко, которое отличается высоким

© **Ю.В. Гузеев, Д.Т. Винничук, 2015**

содержанием жира, сухих веществ, витаминов и микроэлементов, а также высококачественное кожевенное сырье для промышленности.

Буйволы неприхотливы к кормам ввиду наличия у них более объемистого желудка по сравнению с крупным рогатым скотом (*Bos domesticus*) и наличия в желудке буйволов большего количества микрофлоры, способствующей пищеварению. Это обусловливает способность к поеданию большего количества таких объёмистых дешёвых кормов как болотное сено, мякина, солома, веточный и другие грубые корма, а также отходы пищевой промышленности [2, 5, 6].

В связи с этим, изучение хозяйственно-биологических особенностей буйволов, а также возможности реализации продуктивных качеств этого вида в Украине является актуальной задачей.

Цель и задание исследований. До последнего времени в Украине не разработаны специальные кормовые нормы для буйволов с учетом их особенностей пищеварения и усвоения ими тех или иных составных частей корма.

Материал и методы исследований. Материалом наших исследований послужило исследования литературных источников, наличие которых оказалось весьма скудным.

Результаты исследований и их обсуждение. Пищеварительная система у буйволов (*Bubalus bubalis*) намного обьемней в сравнении с крупным рогатым скотом (*Bos taurus*), длина кишечника в 31 раз превышает длину туловища, у американского бизона – в 27, шортгорнов – в 12 раз [10].

Переваримость и усвоение кормов более эффективно происходит у животных вида *Bubalus bubalis* в сравнении с видом *Bos taurus*, особенно когда корма низкого качества и с высоким содержанием в них целлюлозы [13, 14, 18, 22], переваримость целлюлозы пшеничной соломы составила 24,3 % у *Bos taurus* и 30,7 % у *Bubalus bubalis* [12, 24].

Египетский ученый Эль-Шазли еще в 1966 году писал, что переваримость клетчатки пшеничной соломы составляет у буйволов 30,7 %, а у крупного рогатого скота 24,3 %, клетчатки люцерны – 54,2 % у буйволов, и 34,6 % – у КРС, а также буйволы лучше усваивают другие питательные вещества кормов в сравнении с другими видами животных.

Эту особенность ученые обьясняют тем, что в рубце активно действуют простейшие микроорганизмы, общая масса которых большая, нежели у КРС. На рост и размножение микроорганизмов оказывает влияние рацион и система содержания буйволов. В одном миллиграме составных преджелудочков при разных кормовых рационах выявлено от 17 до 378 тыс. инфузорий – у два раза больше, нежели у крупного рогатого скота. Наличие в пищеварительной системе буйволов сравнительно большого количества инфузорий благотворно влияет на лучшее переваривание и усваивание сырого протеина (88,8 %) [10], наиболее интенсивное усваивание питательных веществ у буйволов происходит в тонком отделе кишечника – 55,8–62,5 %, переваривание клетчатки соломы у *Bos taurus* составило 64,7 и у *Bubalus bubalis* 79,8 процента соответственно, что свидетельствует о высоком уровне использования кормов [23], усваивание сырого жира, Кальция, Фосфора, небелкового Нитрогена у буйволов выше, чем у зебувидного скота [19].

Буйволы имеют более высокий потенциал для переваривания сырого протеина и сырой клетчатки, чем крупный рогатый скот. Буйволы способны употреблять меньшее количество корма при более высоком производстве тепловой энергии (68,4 kcal/unit W 0,75) в сравнении с коренными породами Bos taurus Азии и Индии (81,6 kcal/unit W 0,75) [21].

У буйволов происходит лучшее переваривание и усвоение большого количества клетчатки, что связано с низкой питательностью и более низким белковым коэффициентом кормов, что способствует увеличению образования целлюлозолитических микроорганизмов у вида *Bubalus bubalis* в сравнении с видом *Bos taurus*. Лучшая конверсия корма у буйволов происходит в связи с более длительным их нахождением в пищеварительном тракте, в рубце более благоприятные NH3 условия для расщепления целлюлозы и усвояемости растворимых углеводов.

Bubalus bubalis существенно отличается от вида *Bos taurus* в отношении энергии пищеварения, хотя эти различия существенно касаются буйволов и экзотических видов скота [16].

У вида *Bubalus bubalis* повышенная активность конверсии питательных веществ кормов в сравнении с видом *Bos taurus* [8].

Объем рубца у *Bubalus bubalis* значительно больше (рис. 1, 2, 3), чем у *Bos taurus*, толщина стенок рубца, сетки, книжки у буйволов тоже значительно толще чем у коров, в рубце у буйволов находятся более длинные, широкие и толстые ворсинки, сетка тоже имеет больший объем, чем у *Bos taurus*.

Рис. 1. **Рубец буйвола** (фото Гузеева Ю.В., 2013 г.).

Рис. 2. **Ворсинки рубца буйвола** (фото Гузеева Ю.В., 2013 г.).

Рис. 3. **Сетка буйвола** (фото Гузеева Ю.В., 2013 г.).

Реакция среды (pH) содержимого рубца и сетки буйволов колеблется от 5,05 до 7,60, количество инфузорий в 1 мл содержимого варьирует от 54 000 до 1 010 000 шт. Реакция среды (pH) содержимого преджелудков рогатого скота варьирует между 6,0–7,4 единицы, а инфузорий в 1 мл 66 000–390 000 шт. У буйволов выявлены разновидности инфузорий – 90,46 % представителей рода Entodinium, 6,90 % представителей рода Diplodiniuni и 2,64 % равноресничных инфузорий Isotricha (виды: *E. dubardi-dubardi, E. elongatum, Poluplastron multivesiculatum, Ostracodinium obtusum-obtusum, Ostracodinium obtusum monolobum и Ostracodinium gracile-monolobum*). У буйвола в 1 мл содержимого преджелудков при различных кормовых рационах обнаружено от 71 500 до 378 500 инфузорий при pH среды 5,17-7,07, а у коровы в том же объеме содержимого и при тех же кормовых рационах – от 27 500 до 188 500 шт. инфузорий при pH среды 5,73–7,43. В содержимом преджелудков буйвола, так же как у коровы, среда имеет кислую и слабокислую реакцию на глубине 5–10 и 30–40 см в рубце, слабокислую, слабощелочную и щелочную реакцию на глубине 50–60 см в рубце, в преддверии рубца и в сетке [7].

Полихронов Д. с соавт. (1973) сообщают о результатах поставленных опытов на содержание целлюлозоразлагающих бактерий в рубце местных буйволиц и ввезенных из Индии буйволиц породы Муррах. Было установлено в 1 мл разбавленного до 10^{-7} – более 10 000 000 шт., а в пробах разбавленного содержимого рубца до 10^{-8} – более 100 000 000 шт. в 1 мл [4].

Zaki El-Din M. с соавт. (1985), сообщают о наличии в желудке буйволиц сравнительно большого количества инфузорий, обеспечивающие также высокую переваримость Нитрогена – сырого протеина (88,8 %) кормового рациона, из переваренного количества сырого протеина усвоение Нитрогена в среднем достигает 82,8 %, и предлагается на каждый килограмм буйволиного молока с содержанием жира 8,5–9,0 % скармливать по 1,5 корм. ед. и 230 г протеина, 6 г Кальция и 4 г

Фосфора на каждую кормовую единицу; для дойных буйволиц рекомендуется рацион, содержащий по питательности – 46,5 % грубых, 16 % сочных и 37,5 % концентрированных кормов [26].

Общее количество целлюлозолитических, амилолетических и протеолетических бактерий у *Bubalus bubalis* выше, чем у *Bos taurus*. Количество протозойных микробных популяций у буйволов больше ($p<0,05$), чем у крупного рогатого скота. При скармливании буйволам и крупному рогатому скоту соломы пшеницы и концентратов у *Bubalus bubalis* в рубце, выявлено большее количество целлюлозолитических бактерий (6,86 х 108/ml), чем у *Bos taurus* (2,58 х 108/ml) [11, 20, 25].

Согласно сообщению А.А. Агабейли [1], работами сотрудников бывшего АзНИОСЖ А. Алиева и А. Мамедова (1935, 1941) установлено, что коэффициент переваримости грубых кормов у буйволиц и коров, а также у зебу и коров существенно не различается. Опыты по минеральному и протеиновому обмену буйволиц, проведенные на четырех лактирующих и трех сухостойных буйволицах, обнаружили положительный баланс по Кальцию и Фосфору и отрицательный по протеину. Эти данные получены при кормлении лактирующих буйволиц хлопковой шелухой, ячменной соломой, ячменной мукой и хлопковым жмыхом. Коэффициент переваримости Кальция у буйволиц оказался равным 48 %, то есть почти в два раза больше, чем у коров, у которых он равен 23–24 %. Коэффициент переваримости Фосфора у буйволиц – 31,56 % (от 17,22 до 49,53 %), у коров – 23 % (от 5 до 48,3 %). В рационе буйволиц на каждые 100 г окиси кальция приходилось 150 г фосфорного ангидрида при отношении Фосфора к Кальцию, равном 1,8, в то время как в молоке буйволиц это отношение равно 1,75, у коров – 1,5. При кормлении животных необходимо поддерживать такое же соотношение между Кальцием и Фосфором в кормах, какое есть в выделенном молоке. Фракция Кальция в молоке буйволиц равна 0,193 %, Фосфора 0,288 %, у коров Кальция – 0,17 %, Фосфора – 0,19 %, то есть Кальция в молоке буйволиц на 13,5 %, а Фосфора на 51,6 % больше, чем у коров.

Несмотря на отрицательный баланс протеина, уменьшения удоя буйволиц не происходило, жирность молока поднялась с 6 до 7,35 %, несколько увеличился живой вес. Из вышесказанного следует, что коэффициент использования белка у буйволов больше, чем у коров [1].

Опыты, проведенные Abou-Akkada A.R. и El-Shazly K. (1966) показывают, что грубые корма буйволицами и буйволятами перевариваются во многих случаях лучше, чем коровами и телятами (*Bos domesticus*). Особенно хорошо буйволицы переваривают безазотистые экстрактивные вещества (44,8–65,13 %). Питательные вещества рационов, содержавших много сочных кормов, перевариваются на 76,9 %, в том числе сырой жир на 91,2 %, сырой протеин на 89,5 %, сырая клетчатка на 76 %, безазотистые экстрактивные вещества на 79 % [7].

В области изучения физиологии пищеварения у буйволов особый интерес представляют работы А.А. Алиева (1956–1961), Н.С. Филкова (1948–1959), Н.Г. Бойченковой (1956–1959) и др. Согласно Н.С. Филкову (1948), секреция слюны околоушной железы у буйволов протекает непрерывно. На различные кормовые вещества околоушная железа реагирует неодинаково: на сено и солому секреция слюны резко повышается; на муку и мешанку из муки чаще всего понижается, на жидкую болтушку и воду резко понижается; жвачка повышает слюноотделение, а поваренная соль, как и отвергаемые и остро пахнущие вещества, понижает слюноотделение. За одни сутки буйвол в возрасте 1½ года одной околоушной железой в среднем выделяет 18,5 л слюны, а в одну минуту – 12,84 мл.

У буйволов слюноотделение протекает на 4 уровнях: усиленное – 60–70 мл за 5 минут, наблюдается после очередного кормления, особенно в вечерние часы; среднее – 40–50 мл за 5 минут, животное спокойное, изолированное от посторонних воздействий; низкое – 15–20 мл за 5 минут, животное беспокоится по разным причинам; еще более низкое – 10–15 мл за 5 минут, животное погружено в глубокий сон. Соль и вода вызывают торможение в деятельности околоушной железы, а поедание сена, соломы, зеленой травы, свеклы и отрубей, наоборот, усиление. Суточное количество слюны, сегрегируемое одной околоушной железой, составляет 23,5–32,8 л. На поедание 200 г люцернового сена выделяется 767 г слюны, лугового – 478, хлопковой шелухи – 435, кукурузного силоса – 335, свеклы кусками – 176 и зеленой массы подсолнечника – 125 г слюны. На 1 г сухого вещества корма выделяется слюны (г): для сочных кормов 7,27, хлопковой шелухи, жмыха и отрубей 2,54–2,26.

Реакция химуса двенадцатиперстной кишки между желчным и панкреатическим протоками кислая (pH 2,93–4,11), а тощей кишки – щелочная (pH 7,94–8,8). Степень наполненности сычуга химусом у 3-летнего буйвола колеблется в пределах от 70 до 1520 мл. За сутки через двенадцати-

перстную кишку между желчным и панкреатическим протоками химуса проходит 118,8 л сока – 859 порций, мышечная работа (проводка животного) уменьшает секрецию соков на 45,4 %, то есть ослабляет эвакуаторную функцию сычуга. У буйвола в возрасте 2 лет в течение суток слизистая сычуга выделяет от 14,8 до 23,3 л сока; общая кислотность его колеблется в пределах 0,12–0,44 %. Секреция тонкого кишечника протекает непрерывно, кишечный сок содержит липазу, реакция кишечного сока щелочная – pH 8,10–8,91.

Из преджелудков буйволиц за первый час выделяется химуса 6570 мл, за шестой час – 2528, а всего за 6 часов – 29 457 мл, из двенадцатиперстной кишки за первый час выделяется 7630, за шестой – 4080, всего за 6 часов – 42 345 мл и, наконец, сычужного сока всего за 6 часов – 12 888 мл. Указанные данные по физиологии пищеварения имеют ценное значение для правильной организации кормления буйволов.

Согласно Н.Г. Бойченковой (1955), частота сокращений рубца при поедании грубых и сочных кормов за 10 минут составляет соответственно 13–18 и 20–24.

Опыты М.П. Григоренко (1955) на молодняке буйволов показывают, что включение корнеплодов в рацион резко повышает переваримость сырой клетчатки, сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ.

Вопросы секреторной деятельности поджелудочной железы у буйволов изучены Н.Г. Бойченковой (1956), подъязычных и подчелюстных желез – Н.С. Филковым, Н.Г. Бойченковой и М.П. Григоренко (1956).

Опытами А.А. Алиева (1956, 1960, 1961) выяснено, что для прохождения первых порций принятого корма по пищеварительному тракту требуется 10–15 часов, в том числе, в среднем, для прохождения преджелудков – 3 часа 25 минут, сычуга – 25 минут, тонких кишок – 2 часа 17 минут, толстых кишок – 5 часов 17 минут. Содержимое тонких кишок в 7,6 раза быстрее движется, чем содержимое толстых кишок.

Содержимое кишечника с продвижением в каудальные участки прогрессивно уменьшается и в области перехода из подвздошной в слепую кишку уже в 2–2,5 раза меньше в сравнении с тем, что было в двенадцатиперстной кишке. Это отражает действие процесса интенсивного всасывания в кишечнике – 55,8–62,5 % массы, поступившей из желудка, всасывается в отделе тонких кишок, 23,4–29,3 % в отделе толстых кишок, а остальная часть выделяется в виде фекалий.

Проведенные исследования А.А. Агабейли, И.А. Гусейнова (1960) в совхозе «Дашюз» показывают, что потребность организма буйволиц в воде зависит от сезона года, температуры окружающей среды, состава кормового рациона и величины удоя. В зависимости от указанных условий, лактирующие буйволицы выпивают воды в осеннее время 41,8 л, в зимнее – 49,16, в весеннее – 81,7 и в летнее – 90,5 л (максимальное потребление воды летом 116,5 л). Сухостойная буйволица за сутки выпивает 32 л (весной), а буйвол-производитель – 66 л (летний период) воды.

На 100 кг живого веса в зависимости от сезонов года дойные буйволицы потребляют от 8,1 до 15,5 л, сухостойные – 6,4, а буйвол-производитель – 9–10 л воды.

На килограмм сухого вещества кормов, входящих в суточный рацион буйволиц, расход воды составляет 2–3 л в зимний и 4–6,5 л в летний периоды.

Обильное неограниченное поение лактирующих буйволиц в первый же день после отела увеличивает молочную продуктивность на 10–11 %, последующее ограничение водопоя снижает удой на 2–5 % во второй день и на 10 % в третий день, то есть молочная продуктивность буйволиц возвращается к исходному уровню.

Исходя из этого, для повышения молочной продуктивности буйволиц необходимо автоматизировать процесс поения буйволов, оборудовав скотные дворы автопоилками, чтобы буйволы могли потреблять воду без ограничения.

Зеленая масса кукурузы, стебли и початки, а также кукурузный силос хорошо поедаются буйволами (до 25–30 кг в сутки). При больших дачах кукурузного силоса (30 кг и более) наблюдается некоторое снижение жирности молока, но одновременно увеличиваются удои на 12–29 % (это отмечено также в опытах Д.М. Ахундова и И.М. Фарзалиева, 1961), при этом нередко отмечается расстройство пищеварения. Кормление буйволов исключительно хлопковыми жмыхами и шелухой может вызвать отравление буйволов госсиполом через 30–58 дней, а в хозяйственных условиях – через 60–85 дней (Г.И. Дильбази, 1954). Сочетание хлопчатниковых кормов с другими сочными, грубыми и концентрированными кормами обеспечивает безопасность животных [1].

Выводы. Преимущество вида *Bubalus bubalis* в сравнении с видом *Bos taurus* связано с большим объемом рубца, более медленной скоростью прохождения пищеварения в ретикуле рубца, более медленной моторике рубца, буйволы имеют более высокую целлюлозолитическую активность микрофлоры рубца, более высокую скорость слюноотделения, в связи с чем буйволы способны потреблять меньшее количество сухих веществ корма на единицу массы тела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агабейли А.А. Буйволы / А.А. Агабейли. – М.: Колос, 1967. – 295 с.

2. Гузєєв Ю.В. Буйволи – унікальне біорізноманіття великої рогатої худоби України / Ю.В. Гузєєв // Тваринництво України. – 2014. – № 3–4. – С. 5–8.

3. Гузеев Ю.В. Распространение буйволов азиатского корня и их численность по континентам / Ю.В. Гузеев // Науковий вісник «Асканія-Нова»: міжнар. наук. вид., наук.-теорет. фах. журн. – Нова Каховка: Пиел, 2014. – Вип. 7. – С. 134–141.

4. Полихронов Д. Исследования содержания целлюлозоразлагающих бактерий в рубце буйволиц / Д. Полихронов, Н. Киров, В. Чомков // Животноводни науки / Селкостопанска академия Г. Димитров. – София, 1973. – Г. X, № 3. – С. 20–25.

5. Changes in coposition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows, B, M, C / A.M. Abd El-Fattah, F.H.R. Abd Rabo, S.M. EL-Dieb, H.A. El-Kashef // Vet. Res. – 2012. – Vol. 8, № 1. – P. 19.

6. Changes of lactoferrin concentration in colostrum and milk from different species / I.A. Abd El-Gawad, E.M. El-Sayed, M.B. Mahfouz, A.M. Abd El-Salam // Egypt J. Dairy Sci. – 1996. – Vol. 24. – P. 197–308.

7. Abou-Akkada A.R. Effect of absence of ciliate protozoa from the rumen on microbial activity and growth of lambs / A.R. Abou-Akkada, K. El-Shazly // Applied Microbiology. – 1966. – Vol. 12. – P. 384–389.

8. Milking buffalo / S.B. Agarwal, B. Singh, D.D. Sharma [et al.] // Proceedings of the Second World Buffalo Congress, New Delhi, India, 12–17 December 1988. ICAR (Indian Council of Agricultural Research). – New Delhi, India.– 1990. – Vol. 2. – P. 197.

9. Borghese A. Buffalo and its importance in human food sustainability in the world / A. Borghese // IX Encontro Brasileiro de Bubalinocultores Santarem, Parà, Brazil, Sept. 11–14. – Parà, Brazil, 2011. – P. 63.

10. Effects of different diets on milk yield and quality of lactating buffaloes: maize vs sorghum silage / V.L. Barile, C. Pacelli, C. Palocci [et al.] // Note II. Proc. 9th World Buffalo Congress, Buenos Aires, 25–28 April // Revista Veterinaria. – 2010. – Vol. 21, № 1. – P. 656–659.

11. Chhabra A. Maximizing ruminal Biosynthesis of water soluble Vitamins and their utility increasing productive performance of Ruminants / Aruna Chhabra, R.K. Malik, S.K. Atreja // Annual Report (1996–97), National Dairy Research Institute (NDRI). – Karnal, 132001, India, 1998. – P. 18.

12. Ichhponani J.S. Effect of urea on the voluntary intake of wheat straw in Zabu Cattle and the buffalo / J.S. Ichhponani, G.S. Sidhu // Indian Veterinary Journal. – 1966. – Vol. 43. – P. 880–886.

13. Ichhponani J.S. Studies on the biochemical process in the rumen VI / J.S. Ichhponani, G.S. Makkar, G.S. Sidhu // In vivo digestion of cellulose in buffalo and cattle // Indian Veterinary Journal. – 1971. – Vol. 48. – P. 267–271.

14. Ichhponani J.S. Studies on the biochemical process in the rumen VII. In vitro digestion of cellulose in cattle and buffalo / J.S. Ichhponani, G.S. Makkar, G.S. Sidhu // Indian Veterinary Journal. – 1971. – Vol. 48. – P. 583–586.

15. Jasiorowski H.A. Perspective and prospective of buffalo breeding for milk and meat production in the world / H.A. Jasiorowski // Proceedings of II World Buffalo Congress. – New Delhi, India, 1988. – Vol. II, p. I. – P. 285–294.

16. Comparative nutrient utilization by Holstein Friesian, crossbred cattle and buffaloes fed on wheat straw based ration / M. Lal, M.Y. Khan, J. Kishan [et al.] // Indian Journal of Animal Nutrition. – 1987. – Vol. 4, № 3. – P. 177–180.

17. Larsson M. Water buffalo – identifying question and possibilities from Swedish perspective / M. Larsson // α-Laval Publications, Delaval International AB. – Tumba, Sweden, 2009. – Vol. 30. – P. 30.

18. Ludri R.S. Efficiency of nitrogen utilization by Zebu cows and buffalo. 1. Nutrient utilization and nitrogen balances on performed protein diets / R.S. Ludri, M.N. Razdan // Tropical Agriculture (Trinidad). – 1980. – Vol. 57. – P. 83–90.

19. McDowell R.E. The Feasibility of commercial dairying with buffalo in Pakistan / R.E. McDowell, S.M. Ishaq, S.K. Shah // A project report of Mehran Dairy Farms, Karachi Jointly sponsored by Pakistan and Stamford, Connecticut, USA. – 1990.

20. Mudgal V.D. Effect of different levels of biuret supplementation on nutrient utilization in cows and buffalo / V.D. Mudgal, K.K. Singhal, R.R. Khajuria // Indian Journal of Animal Sciences. – 1983. – Vol. 53. – P. 115–120.

21. Pradhan K. Relative Rumen Ecosystem and Nutrient Digestibility in Cattle and Buffalo Fed High Fibrous Diets / K. Pradhan, S.K. Bhatia, D.C. Sangwan // Technical Bulletin Haryana Agicultural University, Hisar, India. – 1991.

22. In vitro studies on the cellulolytic activity and production of volatile fatty acids by the inocula obtained from the rumen of Zabu cattle and Murrah buffalo on different feeding regimes / M.L. Punj, A.S. Kochar, I.S. Bhatia, G.S. Sidhu // Indian Journal of Veterinary Science. – 1968. – Vol. 38. – P. 325–332.

23. Sebastian L. Comparative efficiency of milk production by Sahiwal Cattle and Murrah buffalo / L. Sebastian, V.D. Mudgal, P.G. Nair // Journal of Animal Science. – 1970. – Vol. 30. – P. 253–256.

24. Sharma C.B. Studies on lignin and cellulose contents of fodder crops and effect of lignification on cellulose digestion / C.B. Sharma, V.D. Mudgal // Indian Journal of Dairy Sciences. – 1966. – Vol. 19. – P. 100–105.

25. Sharma D.D. Performance of lactating zebu cattle and water buffalo on different levels of urea in the ration / D.D. Sharma, V.D. Mudgal // Indian Journal of Animal Sciences. – 1981. – Vol. 51. – P. 599–603.

26. Zaki El-Din M. The relation between ruminal bacterial-N and diamino pimelic acid and bacterial activity on degrading this amino acid in farm animals / M. Zaki El-Din, K. El-Shazly, M. Hassouna // Egypt. J. Anim. Prod. – 1985. – Vol. 25. – P. 297–309.

27. FAO. – FAOSTAT, 2010. – Режим доступу: http://faostat.fao.org/default.aspx.

REFERENCES

1. Agabejli A.A. Bujvoly / A.A. Agabejli. – M.: Kolos, 1967. – 295 s.

2. Guzjejev Ju.V. Bujvoly – unikal'ne bioriznomanittja velykoi' rogatoi' hudoby Ukrai'ny / Ju.V. Guzjejev // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2014. – № 3–4. – S. 5–8.

3. Guzeev Ju.V. Rasprostranenie bujvolov aziatskogo kornja i ih chislennost' po kontinentam / Ju.V. Guzeev // Naukovyj visnyk «Askanija-Nova»: mizhnar. nauk. vyd., nauk.-teoret. fah. zhurn. – Nova Kahovka: Pyel, 2014. – Vyp. 7. – S. 134–141.

4. Polihronov D. Issledovanija soderzhanija celljulozorazlagajushhih bakterij v rubce bujvolic / D. Polihronov, N. Kirov, V. Chomkov // Zhivotnovodni nauki / Selkostopanska akademija G. Dimitrov. – Sofija, 1973. – G. X, № 3. – S. 20–25.

5. Changes in coposition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows, B, M, C / A.M. Abd El-Fattah, F.H.R. Abd Rabo, S.M. EL-Dieb, H.A. El-Kashef // Vet. Res. – 2012. – Vol. 8, № 1. – P. 19.

6. Changes of lactoferrin concentration in colostrum and milk from different species / I.A. Abd El-Gawad, E.M. El-Sayed, M.B. Mahfouz, A.M. Abd El-Salam // Egypt J. Dairy Sci. – 1996. – Vol. 24. – P. 197–308.

7. Abou-Akkada A.R. Effect of absence of ciliate protozoa from the rumen on microbial activity and growth of lambs / A.R. Abou-Akkada, K. El-Shazly // Applied Microbiology. – 1966. – Vol. 12. – P. 384–389.

8. Milking buffalo / S.B. Agarwal, B. Singh, D.D. Sharma [et al.] // Proceedings of the Second World Buffalo Congress, New Delhi, India, 12–17 December 1988. ICAR (Indian Council of Agricultural Research). – New Delhi, India. 1990. – Vol. 2. – P. 197.

9. Borghese A. Buffalo and its importance in human food sustainability in the world / A. Borghese // IX Encontro Brasileiro de Bubalinocultores Santarem, Parà, Brazil, Sept. 11–14. – Parà, Brazil, 2011. – P. 63.

10. Effects of different diets on milk yield and quality of lactating buffaloes: maize vs sorghum silage / V.L. Barile, C. Pacelli, C. Palocci [et al.] // Note II. Proc. 9th World Buffalo Congress, Buenos Aires, 25–28 April // Revista Veterinaria. – 2010. – Vol. 21, № 1. – P. 656–659.

11. Chhabra A. Maximizing ruminal Biosynthesis of water soluble Vitamins and their utility increasing productive performance of Ruminants / Aruna Chhabra, R.K. Malik, S.K. Atreja // Annual Report (1996–97), National Dairy Research Institute (NDRI). – Karnal, 132001, India, 1998. – P. 18.

12. Ichhponani J.S. Effect of urea on the voluntary intake of wheat straw in Zabu Cattle and the buffalo / J.S. Ichhponani, G.S. Sidhu // Indian Veterinary Journal. – 1966. – Vol. 43. – P. 880–886.

13. Ichhponani J.S. Studies on the biochemical process in the rumen VI / J.S. Ichhponani, G.S. Makkar, G.S. Sidhu // In vivo digestion of cellulose in buffalo and cattle // Indian Veterinary Journal. – 1971. – Vol. 48. – P. 267–271.

14. Ichhponani J.S. Studies on the biochemical process in the rumen VII. In vitro digestion of cellulose in cattle and buffalo / J.S. Ichhponani, G.S. Makkar, G.S. Sidhu // Indian Veterinary Journal. – 1971. – Vol. 48. – P. 583–586.

15. Jasiorowski H.A. Perspective and prospective of buffalo breeding for milk and meat production in the world / H.A. Jasiorowski // Proceedings of II World Buffalo Congress. – New Delhi, India, 1988. – Vol. II, p. I. – P. 285–294.

16. Comparative nutrient utilization by Holstein Friesian, crossbred cattle and buffaloes fed on wheat straw based ration / M. Lal, M.Y. Khan, J. Kishan [et al.] // Indian Journal of Animal Nutrition. – 1987. – Vol. 4, № 3. – P. 177–180.

17. Larsson M. Water buffalo – identifying question and possibilities from Swedish perspective / M. Larsson // α-Laval Publications, Delaval International AB. – Tumba, Sweden, 2009. – Vol. 30. – P. 30.

18. Ludri R.S. Efficiency of nitrogen utilization by Zebu cows and buffalo. 1. Nutrient utilization and nitrogen balances on performed protein diets / R.S. Ludri, M.N. Razdan // Tropical Agriculture (Trinidad). – 1980. – Vol. 57. – P. 83–90.

19. McDowell R.E. The Feasibility of commercial dairying with buffalo in Pakistan / R.E. McDowell, S.M. Ishaq, S.K. Shah // A project report of Mehran Dairy Farms, Karachi Jointly sponsored by Pakistan and Stamford, Connecticut, USA. – 1990.

20. Mudgal V.D. Effect of different levels of biuret supplementation on nutrient utilization in cows and buffalo / V.D. Mudgal, K.K. Singhal, R.R. Khajuria // Indian Journal of Animal Sciences. – 1983. – Vol. 53. – P. 115–120.

21. Pradhan K. Relative Rumen Ecosystem and Nutrient Digestibility in Cattle and Buffalo Fed High Fibrous Diets / K. Pradhan, S.K. Bhatia, D.C. Sangwan // Technical Bulletin Haryana Agicultural University, Hisar, India. – 1991.

22. In vitro studies on the cellulolytic activity and production of volatile fatty acids by the inocula obtained from the rumen of Zabu cattle and Murrah buffalo on different feeding regimes / M.L. Punj, A.S. Kochar, I.S. Bhatia, G.S. Sidhu // Indian Journal of Veterinary Science. – 1968. – Vol. 38. – P. 325–332.

23. Sebastian L. Comparative efficiency of milk production by Sahiwal Cattle and Murrah buffalo / L. Sebastian, V.D. Mudgal, P.G. Nair // Journal of Animal Science. – 1970. – Vol. 30. – P. 253–256.

24. Sharma C.B. Studies on lignin and cellulose contents of fodder crops and effect of lignification on cellulose digestion / C.B. Sharma, V.D. Mudgal // Indian Journal of Dairy Sciences. – 1966. – Vol. 19. – P. 100–105.

25. Sharma D.D. Performance of lactating zebu cattle and water buffalo on different levels of urea in the ration / D.D. Sharma, V.D. Mudgal // Indian Journal of Animal Sciences. – 1981. – Vol. 51. – P. 599–603.

26. Zaki El-Din M. The relation between ruminal bacterial-N and diamino pimelic acid and bacterial activity on degrading this amino acid in farm animals / M. Zaki El-Din, K. El-Shazly, M. Hassouna // Egypt. J. Anim. Prod. – 1985. – Vol. 25. – P. 297–309.

27. FAO. – FAOSTAT, 2010. – Rezhym dostupu: http://faostat.fao.org/default.aspx.

Особливості травлення у буйволів (*Bubalus bubalis*)

Ю.В. Гузєєв, Д.Т. Віннічук

На основі проведеного аналітичного огляду опублікованих робіт провідних наукових центрів (Азербайджан, Індія, Іран, Пакистан та ін.) описані з достатньою повнотою особливості травлення у буйволів порівняно з великою рогатою худобою. Відзначено, що кишечник у буйволів розвинений значно краще, ніж у *Bos taurus*: його довжина відносно тулуба у 20–30 разів більше. Об'єм рубця у *Bubalus bubalis* значно більший, ніж у *Bos taurus*, товщина стінок рубця, сітки, книжки у буйволів теж значно товща ніж у корів, в рубці у буйволів знаходяться більш довгі, широкі і товсті ворсинки, сітка у буйволів теж об'ємніша ніж у *Bos taurus*.

Ключові слова: буйволи, особливості травлення, мікрофлора, секреція залоз.

Надійшла 15.04.2015

УДК 636.598.033.053.087.72

ГУНЬЧАК О.В., здобувачка
Білоцерківський національний аграрний університет
КАПЛУНЕНКО В.Г., д-р техн. наук
Український державний НДІ нанобіотехнологій і ресурсозбереження

ВПЛИВ ДОБАВОК ГЕРМАНІЮ В КОМБІКОРМИ НА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ГУСЕНЯТ, ЩО ВИРОЩУЮТЬСЯ НА М'ЯСО

У науково-господарському досліді вивчено вплив різних доз введення Германію в комбікорми на продуктивні якості гусенят породи легарт.

Встановлено, що згодовування гусенятам упродовж періоду вирощування комбікормів збагачених Германієм у дозах, що вивчалися, позитивно вплинуло на інтенсивність росту молодняку, його життєздатність та ефективність використання корму. Найбільш ефективною виявилася доза 0,20 мг/кг. Введення Германію до складу комбікорму у такій кількості сприяло підвищенню живої маси гусенят на 2,3 %, їхньої збереженості – на 3,0 % та зниженню витрат корму на одиницю приросту продукції – на 2,5 %, порівняно з контрольною групою. Птиця цієї групи також вигідно відрізнялася від своїх ровесників з інших груп за Європейським показником ефективності виробництва.

Ключові слова: мікроелемент, Германій, доза, комбікорм, гусенята, продуктивність.

Постановка проблеми. Збільшення обсягів виробництва м'яса, як у світі так і Україні, відбувається переважно за рахунок галузі птахівництва. За останнє десятиліття обсяги виробництва м'яса птиці у світі зросли – на 28,3 %, у т. ч. м'яса гусей – на 53,8 %.

Фахівці пояснюють цей феномен невибагливістю водоплавної птиці до умов утримання та вирощування, її скоростиглістю, а також здатністю засвоювати велику кількість соковитих і грубих кормів під час фуражування на пасовищах і водоймах. Крім того, гусівництво виробляє широкий асортимент продукції, причому не тільки для харчової промисловості (м'ясо, велика печінка), але й для фармацевтичної, парфумерної та легкої промисловості (високоякісний жир, перо-пухова сировина).

Значна роль у підвищенні продуктивності птиці, її збереженості та конверсії корму належить повноцінній годівлі [1].

Світовий досвід ведення птахівництва показує, що годівля птиці повноцінними комбікормами є найбільш раціональним способом забезпечення її всіма поживними та біологічно активними речовинами. Тому питання підвищення якості та біологічної цінності комбікормів залишається однією з актуальних проблем птахівництва.

Підвищити біологічну повноцінність комбікормів, покращити обмін речовин в організмі, забезпечити нормальне функціонування імунної системи птиці неможливо без використання у складі комбікормів різних мікроелементів.

Мікроелементи як металокомпоненти більшою мірою активують або інгібують дію багатьох ферментів, вітамінів, гормонів і цим забезпечують нормальне функціонування різних біологічних систем, здійснення численних фізіолого-біохімічних реакцій в живому організмі. У складі біокаталізаторів вони беруть участь на тканинному і молекулярному рівнях в окисно-відновних процесах, кровотворенні, диханні, обміні білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин, захисних реакціях організму і, в результаті, впливають на продуктивні якості та життєздатність птиці [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на очевидний прогрес наших знань у питаннях мінерального живлення птиці, перелік мікроелементів, що використовуються в годівлі м'ясного молодняку, явно недостатній. За останні роки у багатьох країнах світу активізувалися дослідження щодо пошуку нових джерел мінеральних добавок, удосконалення технології їх згодовування, визначення оптимальних доз уведення в комбікорми для птиці мікроелементів, які раніше не враховувалися, але, як доведено, справляють значний позитивний вплив на організм. До таких елементів, котрі привертають увагу науковців та спеціалістів, належить і Германій, який має антиоксидантну, аналгезуючу, імуномоделюючу, протизапальну, противірусну дії. Відомі його гіпотензивні та нейротропні властивості. Германій також є гепатопротектором та радіопротектором, при цьому має низьку токсичність [3, 4, 5, 6].

Незважаючи на біохімічну багатогранність Германію, в Україні він поки що не використовується у годівлі сільськогосподарської птиці, через відсутність диференційованих норм його вве-

© **О.В. Гуньчак, В.Г. Каплуненко, 2015**

дення. Так, існуючі деталізовані норми годівлі взагалі не передбачають гарантованих добавок Германію в комбікорми для птиці, і для гусей зокрема, в комплексі з іншими мікроелементами (Манганом, Ферумом, Купрумом, Цинком, Кобальтом, Йодом та Селеном). У зв'язку з цим, перспективними є дослідження щодо вивчення впливу Германію на продуктивні якості сільськогосподарської птиці та якість її продукції.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було визначення оптимальної дози введення Германію в комбікорми для гусенят, що вирощуються на м'ясо, яка б відповідала фізіологічним потребам організму і сприяла підвищенню інтенсивності росту, життєздатності молодняку та ефективності використання ним корму.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах навчально-виробничої клініки Тульчинського технікуму ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету на гусенятах породи легарт.

Для визначення оптимальної дози введення Германію в комбікорми було проведено науково-господарський дослід, який тривав 70 діб. Групи комплектували із добового молодняку гусей за принципом аналогів. Перша контрольна група птиці добавку Германію не одержувала. Гусенятам дослідних груп додатково у комбікорми вводили різну кількість Германію згідно зі схемою досліду (табл. 1). Як джерело мікроелемента використовували наноаквахелатну форму Германію (HGe).

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	Кількість птиці у групі, гол.	Добавка у комбікорми Германію, мг/кг
1 контрольна	100	Основний раціон (ОР)
2 дослідна	100	ОР + 0,15
3 дослідна	100	ОР + 0,20
4 дослідна	100	ОР + 0,25

Годівлю гусенят із добового до 70-добового віку здійснювали повнораціонними комбікормами, які збалансовані за основними поживними та біологічно активними речовинами відповідно до існуючих норм.

У ході науково-господарського досліду враховували такі показники:

– живу масу птиці – індивідуальним зважуванням на початку та в кінці періоду вирощування;

– збереженість птиці – щоденно з встановленням причин вибуття;

– витрати кормів (на одну голову) – груповим методом упродовж періоду вирощування.

Для аналізу характеру росту гусенят використовували похідні величини, такі як абсолютний, відносний та середньодобовий прирости.

З метою комплексної оцінки продуктивних якостей гусенят, що вирощуються на м'ясо, визначали таку інтегровану величину як Європейський показник ефективності виробництва (ЄПЕВ):

$$\text{ЄПЕВ} = \frac{\text{З} \times \text{М}}{\text{Д} \times B_к} \times 100, \qquad (1.1)$$

де З – збереженість молодняку за період вирощування, %;
М – середня жива маса молодняку наприкінці періоду вирощування, кг;
Д – тривалість періоду вирощування, днів;
$В_к$ – витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг.

Піддослідне поголів'я гусенят упродовж всього періоду вирощування утримували на підлозі за вільного доступу до корму і води. Технологічні нормативи та умови утримання в усіх групах були однаковими і відповідали нормам, що рекомендовані для молодняку гусей.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати одержані у науково-господарському досліді наведені у таблиці 2.

Аналіз результатів показує, що всі дози Германію, які вводили в комбікорми сприяли підвищенню живої маси гусенят на кінець періоду вирощування. Найкращим цей показник виявився у молодняку третьої дослідної групи (4312,8 г). Різниця порівняно з контрольною групою становила 2,3 % і була статистично вірогідною (P>0,95). Гусенята другої та четвертої дослідних груп дещо поступалися за живою масою своїм ровесникам із третьої дослідної групи, проте вони перевищували контрольних на 1,3 та 1,6 % відповідно.

Таблиця 2 – **Основні зоотехнічні показники вирощування гусенят на м'ясо**

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Жива маса (г) у віці: добовому 70-денному	 98,5±1,98 4214,1±22,42	 99,0±1,63 4270,3±26,75	 98,5±1,67 4312,8±30,86*	 99,0±1,94 4285,5±28,31
Абсолютний приріст, г	4115,6	4171,3	4214,3	4186,5
Середньодобовий приріст, г	58,8	59,6	60,2	59,8
Відносний приріст,%	190,8	190,9	191,1	191,0
Збереженість,%	93,0	97,0	96,0	95,0
Споживання корму, г/гол/добу	231,0	232,2	231,8	231,5
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	3,94	3,88	3,84	3,87
Показник ЄПЕВ	142,1	152,5	154,0	150,3

Примітка. *P>0,95.

Оскільки темпи росту молодняку в групах за період вирощування (70 днів) були неоднаковими, то й абсолютний приріст виявився різним і відповідно становив: 4115,6 г; 4171,3; 4214,3 та 4186,5 г.

За період вирощування середньодобовий приріст гусенят контрольної групи дорівнював 58,8 г, у молодняку дослідних груп він був вищим, відповідно на 1,4 % (0,8 г); 2,4 % (1,4 г) та 1,7 % (1,0 г).

Водночас спостерігається і більш висока, порівняно з контролем, відносна швидкість росту птиці дослідних груп (190,9–191,1 % проти 190,8 %).

Збагачення комбікормів Германієм із розрахунку 0,15 мг/кг, 0,20 та 0,25 мг/кг сприяло підвищенню збереженості гусенят другої, третьої та четвертої дослідних груп, порівняно з контрольною групою, відповідно на 4,0 %, 3,0 та 2,0 %. Збереженість молодняку (за мінусом загиблого та вибракуваного) у контрольній групі становила 93,0 %. Слід зазначити, що причини вибуття гусенят під час досліду були різними і не залежали від характеру годівлі.

Облік використаних кормів за період досліду показав, що середньодобове споживання корму гусенятами дослідних груп було практично на рівні контрольного варіанта (231,5–232,2 та 231,0 г/гол. відповідно). Проте, витрати корму на одиницю приросту живої маси у гусенят дослідних груп знизилися, порівняно з молодняком контрольної групи: у другій – на 1,5 %, у третій – на 2,5 та четвертій – на 1,8 % і відповідно становили 3,88 кг, 3,84 та 3,87 кг.

З метою порівняння продуктивних якостей гусенят, окремо для кожної групи, визначали Європейський показник ефективності виробництва (ЄПЕВ). Розрахунки показали, що птиця, яка одержувала добавки Германію в комбікорми, вигідно відрізнялась від своїх ровесників із контрольної групи за цим показником. Так, величина ЄПЕВ у другій дослідній групі становила 152,5 од., третій – 154,0 та четвертій – 150,3 од., що на 10,4 од., 11,9 та 8,2 од. відповідно більше, ніж у контрольній групі. Виявлені відмінності дозволяють стверджувати, що у разі введення Германію в комбікорми в дозі 0,25 мг/кг спостерігається зниження величини ЄПЕВ.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Усі дози введення Германію в комбікорми, які вивчалися, сприяли підвищенню енергії росту гусенят, їх життєздатності та зниженню витрат корму на одиницю приросту живої маси, але ефективність їх виявилася різною.

2. Найкращі продуктивні якості мала птиця, якій згодовували комбікорми збагачені Германієм із розрахунку 0,2 мг/кг.

Встановлену за результатами науково-господарського досліду оптимальну дозу введення Германію до складу комбікормів ми вважаємо за доцільне визнати як орієнтовну, тобто таку, що потребує виробничої перевірки на великому поголів'ї молодняку гусей, що вирощуються на м'ясо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / [Братишко Н.І., Горобец А.І., Притулено В.М. та ін.]; за ред. Ю.О. Рябоконя. – Бірки, 2005. – 101 с.

2. Мінеральне живлення тварин / [Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В. та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 576 с.

3. Биологическая активность соединений германия / [Э.Я. Лукевиц, Т.К. Гар, Л.М. Игнатович и др.]. – Рига: Зинатне, 1990. – 191 с.

4 Фармакологічні ефекти германієвих сполук / І.Й. Сейфуллина, О.Д. Немятих, В.Д. Лук'янчук, Є.В. Ткаченко // Одеський медичний журнал. – 2003. – № 6 – С. 111–114.

5. Стадник А.М. Біологічна роль германію в організмі тварин та людини / А.М. Стадник, Г.О. Биць, О.А. Стадник // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – 2006. –Т. 8, № 2, ч. 1. – С. 185–174.

6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Abiotic and Biotic Environments / Alina Kabata-Pendias, Barbara Szteke. – CRC Press, 2015. – 468 p.

REFERENCES

1. Rekomendacії z normuvannja godivli sil's'kogospodars'koї ptici / [Bratishko N.I., Gorobec A.I., Prituleno V.M. ta in.]; za red. Ju. O. Rjabokonja. – Birki, 2005. – 101 s.

2. Mineral'ne zhivlennja tvarin / [Klicenko G.T., Kulik M.F., Kosenko M.V. ta in.]. – K.: Svit, 2001. – 576 s.

3. Biologicheskaja aktivnost' soedinenij germanija / [Je.Ja. Lukevic, T.K. Gar, L.M. Ignatovich i dr.]. – Riga: Zinatne, 1990. – 191 s.

4. Farmakologichni efekti germanієvih spoluk / I.J. Sejfullina, O.D. Nemjatih, V.D. Luk'janchuk, Є.V. Tkachenko // Odes'kij medichnij zhurnal. – 2003. – № 6 – S. 111–114.

5. Stadnik A.M. Biologichna rol' germaniju v organizmi tvarin ta ljudini / A.M. Stadnik, G.O. Bic', O.A. Stadnik // Naukovij visnik L'vivs'koї nacional'noї akademії veterinarnoї medicini im. S.Z. Gzhic'kogo. – 2006. – T. 8, № 2, ch. 1. – S. 185–174.

6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Abiotic and Biotic Environments / Alina Kabata-Pendias, Barbara Szteke. – CRC Press, 2015. – 468 p.

Влияние добавок Германия в комбикорма на продуктивные качества гусят, выращиваемых на мясо

Е.В. Гуньчак, В.Г. Каплуненко

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние разных доз введения Германия в комбикорма на продуктивные качества гусят породы легарт.

Установлено, что скармливание гусятам на протяжении периода выращивания комбикормов, обогащенных Германием в изучаемых дозах, положительно повлияло на интенсивность роста молодняка, его жизнеспособность и эффективность использования корма. Наиболее эффективной оказалась доза 0,20 мг/кг. Ведение Германия в состав комбикорма в таком количестве, способствовало повышению живой массы гусят на 2,3 %, их сохранности – на 3,0 % и снижению затрат корма на единицу прироста продукции – на 2,5 %, по сравнению с контрольной группой. Птица этой группы выгодно отличалась от своих сверстников из других групп, и по Европейскому показателю эффективности производства.

Ключевые слова: микроэлемент, Германий, доза, комбикорм, гусята, продуктивность.

Надійшла 22.04.2015

УДК 636.2.087.72:636.2.082.4

БОМКО В.С., д-р с.-г. наук
ДАНИЛЕНКО В.П., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОКАЗНИКИ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ І ДЖЕРЕЛ ЦИНКУ В РАЦІОНАХ

Викладені результати проведеного науково-господарського досліду з визначення оптимальної дози змішанолігандного комплексу Цинку в раціонах високопродуктивних корів першої та другої половини сухостійного періоду, а також в перші 100 днів лактації, та вивчення її впливу на відтворні функції та живу масу телят під час народження.

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського досліду, доведено, що найкращий вплив на відтворні функції та живу масу телят під час народження у високопродуктивних корів справляли раціони годівлі з комбікормами-концентратами, до складу яких входив премікс із змішанолігандним комплексом Цинку та сульфатами Купруму, Кобальту та селеніту натрію, які використовували у другу половину сухостійного періоду та протягом перших 100 днів лактації.

Найкращі показники осіменіння, сервіс-періоду мали корови в раціонах яких використовували змішанолігандний комплекс Цинку, який забезпечував його норму на 75 %.

Ключові слова: високопродуктивні корови, раціон, премікс, мікроелементи, сульфати, змішанолігандний комплекс Цинку, осіменіння, сервіс-період, жива маса телят під час народження, корм.

Постановка проблеми. Практичний досвід великих тваринницьких комплексів свідчить про пряму залежність між біологічно повноцінною годівлею корів у сухостійний і новоотельний періоди та перебігом обмінних процесів і їх впливом на молочну продуктивність, якість молока, життєздатність новонароджених телят і відтворну функцію корів [3, 5, 6, 9].

За даними А.П. Дмитроченка [2], можливості споживання і перетравлювання кормів у корови на початку лактації обмежені, тому вони протягом перших 3-х місяців лактації інтенсивно мобілізують тканинні резерви організму, що призводить до негативного енергетичного балансу та

© **В.С. Бомко, В.П. Даниленко, 2015**

використання протягом перших 2–3 тижнів лактації білків організму [8], що в кінцевому результаті призводить до зниження їх запліднювальної здатності.

При цьому негативний енергетичний баланс, використання раціонів багатих крохмалем або з жировими чи протеїновими добавками зумовлюють в ооцитах і ембріонах порушення процесів дозрівання, розвитку і клітинного ділення [10, 13].

Зниження заплідненості високопродуктивних корів також пов'язане з скороченням пасовищ та утриманням корів впродовж року в приміщеннях, що позбавляє їх активного моціону [7]. Водночас збільшення енергії в раціоні до отелення збільшує заплідненість корів, а підгодівля їх протеїновою сумішшю скорочує інтервал від отелення до виявлення першої охоти на 40 днів [11, 12], тобто реалізація генетичного потенціалу та спадкових якостей високопродуктивних корів має узгоджуватись з їх біологічними потребами в поживних і біологічно активних речовинах [1].

Важливу роль у підвищенні біологічної повноцінності годівлі тварин відіграє балансування раціонів за вмістом мікроелементів – Цинк, Манган, Кобальт, Купрум та Йод [4]. Дефіцит Цинку в раціонах знижує плодючість маток, а тривала його нестача може призвести до їх безпліддя [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями з вивчення впливу хелатних сполук на продуктивність тварин займаються такі учені: Бітюцький В.С., Грушевська Н.Г., Долід С.В., Маршалок В.А., Мельниченко О.М., Мерзлов С.В. та ін., проте не встановлений вплив змішанолігандного комплексу Цинку, в поєднанні з сульфатами Купруму, Кобальту та селеніту натрію на відтворні функції високопродуктивних корів, живу масу молодняку під час народження і його збереженість. Тому, пошук шляхів покращення стану відтворення у високопродуктивних стадах української чорно-рябої молочної породи є однією з актуальних проблем молочного скотарства в Україні.

Метою досліджень було визначення впливу змішанолігандного комплексу Цинку, в поєднанні з сульфатами Купруму, Кобальту та селеніту натрію на відтворні функції високопродуктивних корів, живу масу молодняку під час народження і його збереженість.

Матеріал та методика досліджень. Для проведення науково-господарського досліду в умовах СТОВ «Агросвіт» Миронівського району Київської області було сформовано 5 груп корів української чорно-рябої молочної породи за 20 днів до запуску за принципом аналогів. У ранній сухостій в раціон піддослідних корів вводили 6 кг соломи пшеничної, 12 кг силосу кукурудзяного, 2 кг сінажу люцернового 1,5 кг соняшникового шроту, 0,03 кг солі кухонної, 0,03 кг монокальційфосфата. В даному раціоні містилось сухої речовини 11,9 кг, чистої енергії лактації 4,8 Мдж/кг, сирого протеїну 11,1 %, сирої клітковини 33,1 % від сухої речовини, НДК 68,59 %, і КДК 43,91 % від сирої клітковини. Концентратів у структурі раціону було 12,8 %, вартість раціону склала 19,5 грн. У пізній сухостій і в перші 10 днів лактації корів годували раціонами в склад яких входили: сіно люцерни 3 кг, силос кукурудзяний 13 кг, сінаж люцерновий 12 кг, комбікорм 7,19 кг. В даному раціоні сухої речовини було 18 кг, чистої енергії лактації 6,1 Мдж/кг, сирого протеїну 15,3 %, сирої клітковини 20,4 % від сухої речовини, НДК 34,87 %, і КДК 22,91 % від сирої клітковини. Концентратів у структурі раціону було 32,9 %, вартість раціону склала 33,4 грн. Упродовж наступних 90 днів піддослідних корів годували за раціонами, які складалися: сіно люцернове 3,5 кг, силос кукурудзяний 17 кг, сінаж люцерновий 8 кг, комбікорм 13,89 кг. В даному раціоні сухої речовини було 14,8 кг, чистої енергії лактації 6,6 Мдж/кг, сирого протеїну 16,4 %, сирої клітковини 17,9 % від сухої речовини, НДК 32,09 %, і КДК 29,39 % від сирої клітковини. Концентратів у структурі раціону було 47,1 %, вартість раціону склала 58,94 грн. Після 10 днів лактації піддослідних корів роздоювали і авансували їх годівлю комбікормами-концентратами. Рецептура комбікорму-концентрату протягом другої половини сухостійного періоду і перших 100 днів лактації залишалась без змін. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Як видно із даних таблиці 1, до комбікорму-концентрату коровам 1-ї контрольної групи протягом сухостійного періоду і перших 100 днів лактації згодовували премікс, в складі якого містилися сульфати Цинку, Купруму, Кобальту та селеніт натрію, а коровам 2-ї дослідної групи премікс вводили в пізній сухостій і в перші 10 днів лактації. Коровам 3-ї дослідної групи в преміксі використовували змішанолігандний комплекс Цинку замість сульфату Цинку упродовж сухостійного періоду і перші 10 днів лактації.

Коровам 4-ї дослідної групи премікс з змішанолігандним комплексом Цинку згодовували в пізній сухостій і в перші 10 днів лактації. Коровам 5-ї дослідної групи премікс з змішанолігандним комплексом Цинку – в пізній сухостій і в перші 100 днів лактації.

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	Кількість голів	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	Комбікорм-концентрат (КК) із сульфатами Цинку 4,44 кг/т, Купруму 0,45 кг/т, Кобальту 0,075 кг/т і селеніту натрію 4,9 г/т в сухостійний період і в перші 100 днів лактації
2 дослідна	10	КК із сульфатами Цинку 4,44 кг/т, Купруму 0,45 кг/т, Кобальту 0,075 кг/т і селеніту натрію 4,9 г/т в пізній сухостій і в перші 10 днів лактації
3 дослідна	10	КК із сульфатами Купруму 0,45 кг/т, Кобальту 0,075 кг/т, селеніту натрію 4,9 г/т і змішанолігандним комплексом Цинку 3,75 кг/т в сухостійний період і в перші 10 днів лактації
4 дослідна	10	КК із сульфатами Купруму 0,45 кг/т, Кобальту 0,075 кг/т, селеніту натрію 4,9 г/т і змішанолігандним комплексом Цинку 3,75 кг/т в пізній сухостій і в перші 10 днів лактації
5 дослідна	10	КК із сульфатами Купруму 0,45 кг/т, Кобальту 0,075 кг/т, селеніту натрію 4,9 г/т і змішанолігандним комплексом Цинку 3,75 кг/т в в пізній сухостій і в перші 10 днів лактації і до 100 днів лактації

Корови 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп отримували елемента Цинку 75 % від норми цього металу для корів 1-ї контрольної та 2-ї дослідної груп.

Таким чином, на коровах 5-ї дослідної групи після отелення ми продовжували, впродовж перших 100 днів лактації, вивчати пролонговану дію змішанолігандного комплексу Цинку на відтворну їх здатність.

Результати досліджень та їх обговорення. Важливим господарським показником ефективності і повноцінності годівлі корів, особливо високопродуктивних, є їх відтворювальна функція (табл. 2).

Таблиця 2 – **Показники відтворення корів і якість приплоду**, (M±m; n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Жива маса новонароджених телят, кг	27,9±1,2	28,6±1,1	29,1±1,2	30,9±0,9	31,1±0,8
± до контролю: кг	-	+0,7	+1,2	+3,0	+3,2
%	100	+102,5	+104,3	+110,8	+111,5
Тривалість сервіс-періоду, днів	132,2	118,8	98,4	88,6	76,5
± до контролю: днів	–	–13,4	–33,8	–43,6	–55,7
%	100	89,9	74,4	67,0	57,9
Кількість запліднень на одну голову	3,1±0,8	2,6±0,6	2,2±0,5	1,8±0,4	1,9±0,3
± до контролю	–	–0,5	–0,9	–1,3	–1,2
У % до контролю	100	83,87	70,96	58,06	61,29

Згодовування різних форм мікроелементів та періодичність їх згодовування піддослідним коровам протягом сухостійного періоду та протягом перших 100 днів лактації обумовило різницю в живій масі телят під час народження. Середня жива маса теляти 2-ї дослідної групи переважала ровесників контрольної групи на 2,65 %; 3-ї – на 4,3; 4-ї – на 10,8; 5-ї – на 11,5 %.

Найбільша тривалість сервіс-періоду була у корів 1-ї контрольної групи в середньому 132,2 днів, у раціонах яких в сухостійний період і в перші 100 днів лактації використовували сульфати Цинку, Купруму, Кобальту та селеніт натрію, в 2-й – 118,8 днів, у раціонах яких лише в пізній сухостійний період і в перші 10 днів лактації використовували солі цих мікроелементів, в 3-й – 98,4 днів, раціон яких відрізнявся від контрольної групи заміною сульфату Цинку на змішанолігандний його комплекс та його використанням в сухостійний період і перші 19 днів лактації, в 4-й – 88,6 днів, раціон яких відрізнявся від 3-ї дослідної групи тим, що премікс використовували в пізній сухостій та перші 10 днів лактації, в 5-й – 76,5 днів, раціон яких відрізнявся від 4-ї дослідної групи тим, що премікс використовували в пізній сухостій та перші 100 днів лактації, що у відсотках менше порівняно з тваринами 1-ї контрольної групи на: 10,1 в 2-й; 25,6 в 3-й; 33,0 в 4-й і 42,1 % в 5-й.

На одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилось провести 3,1 запліднень, в 2-й– 2,6; 3-й – 2,2; 4-й – 1,8 і в 5-й – 1,9 запліднення, що складає відповідно до контролю по 83,87; 70,96; 58,06 і 61,29 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, заміна в раціонах корів 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп сульфату Цинку на його змішанолігандний комплекс на рівні 3,75 кг/т

комбікорму та використання мікроелементів в преміксах в пізній період сухостою та в перші 100 днів лактації, здійснює позитивний вплив на фізіологічний стан, стимулює охоту і забезпечує нормальні умови для процесів запліднення і розвитку зародка. Звідси виникають різні розбіжності в тривалості сервіс-періоду між контрольною і дослідними групами корів. Найбільша різниця спостерігалась між тваринами 5-ї дослідної групи і 1-ї контрольної і склала 55,7 дні.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу змішанолігандного комплексу Цинку в раціонах високопродуктивних корів на морфологічні та біохімічні показники крові.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алимов Т. К. Поведение животных в зависимости от вкуса, запаха и питательности кормов / Т. К. Алимов, З. Н. Козырь // Орган.-технол., селекц.-генет. и соц.-психол. пробл. управления поведением с.-х. животных при интенсификации животноводства: тез. докл. 1-й Всесоюз. конф. (Ленинград, 25.05.83). – Л., 1983. – Т. 1. – С. 28–29.

2. Дмитроченко А. П. Оценка эффективности и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных / А. П. Дмитроченко // Кормление сельскохозяйственных животных. – Л.; М., 1960. – С. 329–362.

3. Кандиба В. М. Концептуальні напрямки, шляхи та методи створення інтенсивного енергоресурсозберігального кормовиробництва й біологічно повноцінної годівлі високопродуктивної молочної худоби / В. М. Кандиба, М. М. Іванченко // Підвищення продуктивності с.-г. тварин: зб. наук. праць / ХНАУ; ХДЗВА. – Харків, 2004. – С. 18.

4. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / [Судаков М. О., Береза В. І., Підгурський І. Г. та ін.]; під ред. М. О. Судакова. – [2-е вид., перероб. і доп.]. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.

5. Пабат В. Відтворна функція корів / В. Пабат, Д. Вінничук // Тваринництво України. – 2001. – № 1. – С. 10–11.

6. Ступова О. К вопросу о влиянии белкового перекорма на генеративную функцию коров / О. Ступова // Повышение продуктивности с.-х. животных. – Куйбышев, 1973. – С. 132–133.

7. Чомаев А. М. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию высокопродуктивных коров / А. М. Чомаев, О. С. Митяшова // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 27–29.

8. Янович В. Т. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В. Т. Янович, Л. І. Сологуб. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.

9. Ayres D. C. Lignans. Chemical, biological and clinical properties / D. C. Ayres, J. D. Loike // Chemistry and Pharmocology of Natural Products. – Cambridge University Press, 1990. – P. 402.

10. Kamphues J. Effects of feeds and feeding on fertility in food producing animals / J. Kamphues // Oreilandertag, Fertilitat und Sterilitat, Stadtgarten Schwabisch Gmund, 18–20 Sept., 1997. – Reprod. Domest. Anim. – 1997. – Suppl. № 4. – P. 51–54.

11. Khan Mohammed A. Protein supplementation on onset of post-partum ovarian cyclicity of dairy cows : an isotopic immunoassay study / Mohammed A. Khan, S. J. Labell // Compounds and Radiopharm. – 2007. – Vol. 50, № 5–6. – P. 327–329.

12. Meydan H. Screening for bovine leukocyte adhesion deficiency, deficiency of uridine monophosphate synthase, complex vertebral malformation, bovine citrullinemia and factor XI in Holstein cows reared in Turkey / H. Meydan, M. A. Yildiz, J. S. Agerholm // Acta Vet. Scand. – 2010. – Oct. 7. – P. 52–56.

13. Reduced fertility in high-yielding dairy cows is the oocyte and embryo in danger. Part II. Mechanisms linking nutrition and reduced oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows / J. O. M. R. Leroy, A. Van Soom, G. Opsomer [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 2008. – Vol. 43, № 5. – P. 623–632.

REFERENCES

1. Alimov T. K. Povedenie zhivotnyh v zavisimosti ot vkusa, zapaha i pitatel'nosti kormov / T. K. Alimov, Z. N. Kozyr' // Organ.-tehnol., selekc.-genet. i soc.-psihol. probl. upravlenija povedeniem s.-h. zhivotnyh pri intensifikacii zhivotnovodstva: tez. dokl. 1-j Vsesojuz. konf. (Leningrad, 25.05.83). – L., 1983. – T. 1. – S. 28–29.

2. Dmitrochenko A. P. Ocenka jeffektivnosti i kompleksnoj pitatel'nosti racionov i kormov i polnocennosti kormlenija zhivotnyh / A.P. Dmitrochenko // Kormlenie sel'skoho-zjajstvennyh zhivotnyh. – L.; M., 1960. – S. 329–362.

3. Kandiba V. M. Konceptual'ni naprjamki, shljahi ta metodi stvorennja intensivnogo energoresursozberigal'nogo kormovirobnictva j biologichno povnocinnoї godivli visokoproduktivnoї molochnoї hudobi / V. M. Kandiba, M. M. Ivanchenko // Pidvishhennja produktivnosti sil's'kogospodars'kih tvarin: zb. nauk. prac' / HNAU; HDZVA. – Xarkiv, 2004. – S. 18.

4. Mikroelementozi sil's'kogospodars'kih tvarin / [Sudakov M. O., Bereza V. I., Pidgurs'kij I. G. ta in.]; pid red. M. O. Sudakova. – [2-e vid., pererob. i dop.]. – K.: Urozhaj, 1991. – 144 s.

5. Pabat V. Vidtvorna funkcija koriv / V. Pabat, D. Vinnichuk // Tvarinnictvo Ukraïni. – 2001. – № 1. – S. 10–11.

6. Stupova O. K voprosu o vlijanii belkovogo perekorma na generativnuju funkciju korov / O. Stupova // Povyshenie produktivnosti s.-h. zhivotnyh. – Kujbyshev, 1973. – S. 132–133.

7. Chomaev A. M. Vlijanie razlichnyh faktorov na vosproizvoditel'nuju funkciju vysokoproduktivnyh korov / A. M. Chomaev, O. S. Mitjashova // Zootehnija. – 2005. – № 5. – S. 27–29.

8. Janovich V. T. Biologichni osnovi transformacії pozhivnih rechovin u zhujnih tvarin / V. T. Janovich, L. I. Sologub. – L'viv: Triada pljus, 2000. – 384 s.

9. Ayres D. C. Lignans. Chemical, biological and clinical properties / D. C. Ayres, J. D. Loike // Chemistry and Pharmocology of Natural Products. – Cambridge University Press, 1990. – P. 402.

10. Kamphues J. Effects of feeds and feeding on fertility in food producing animals / J. Kamphues // Oreilandertag, Fertilitat und Sterilitat, Stadtgarten Schwabisch Gmund, 18–20 Sept., 1997. – Reprod. Domest. Anim. – 1997. – Suppl. № 4. – P. 51–54.

11. Khan Mohammed A. Protein supplementation on onset of post-partum ovarian cyclicity of dairy cows : an isotopic immunoassay study / Mohammed A. Khan, S. J. Labell // Compounds and Radiopharm. – 2007. – Vol. 50, № 5–6. – P. 327–329.

12. Meydan H. Screening for bovine leukocyte adhesion deficiency, deficiency of uridine monophosphate synthase, complex vertebral malformation, bovine citrullinemia and factor XI in Holstein cows reared in Turkey / H. Meydan, M. A. Yildiz, J. S. Agerholm // Acta Vet. Scand. – 2010. – Oct. 7. – P. 52–56.

13. Reduced fertility in high-yielding dairy cows is the oocyte and embryo in danger. Part II. Mechanisms linking nutrition and reduced oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows / J. O. M. R. Leroy, A. Van Soom, G. Opsomer [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 2008. – Vol. 43, № 5. – P. 623–632.

Показатели воспроизводительной способности высокопродуктивных коров при разных уровнях и источниках Цинка в рационах

В.С. Бомко, В.П. Даниленко

Изложены результаты проведенного научно-хозяйственного опыта по определению оптимальной дозы смешанно-лигандного комплекса Цинка в рационах высокопроизводительных коров первой и второй половины сухостойного периода, а также в первые 100 дней лактации, и изучение ее влияния на воспроизводимые функции и живую массу телят при рождении.

На основании данных, полученных при проведении научно-хозяйственного опыта, доказано, что лучшее влияние на воспроизводимые функции и живую массу телят при рождении у высокопродуктивных коров производили рационы кормления с комбикормами-концентратами, в состав которых входил премикс с смешаннолигандным комплексом Цинка и сульфатами Меди, Кобальта и селенита натрия, которые использовали во вторую половину сухостойного периода и в течение первых 100 дней лактации.

Лучшие показатели осеменения, сервис-периода имели коровы в рационах которых использовали смешаннолигандный комплекс Цинка, который обеспечивал его норму на 75 %.

Ключевые слова: высокопроизводительные коровы, рацион, премикс, микроэлементы, сульфаты, смешаннолигандный комплекс Цинка, осеменение, сервис-период, живая масса телят при рождении, корм.

Надійшла 24.04.2015

УДК 636.4.084.522:612.015.3

DYACHENKO L., SYVYK T., Doctors of Agricultural Sciences
KOSYANENKO O., PhD
Bila Tserkva National Agrarian University

INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF CADMIUM IN RATION WITH NATURAL DETOXICANT ON PERFORMANCE, DIGESTIBILITY OF SUBSTANCES AND METABOLISM OF NITROGEN IN YOUNG FATTENING PIGS

Наведено результати досліджень щодо використання кормових буряків і яблучних вичавок у ролі детоксикантів важких металів, зокрема Кадмію, в організмі молодняку свиней на відгодівлі. При цьому встановлено, що вміст Кадмію в раціоні на рівні ГДК спричинює погіршення перетравності поживних речовин і засвоєння азоту, унаслідок чого зменшується середньодобовий приріст свиней на 14,43 % та водночас підвищуються затрати корму на приріст на 16,8 %. За уведення в раціон сухих яблучних вичавок (1,5 г/кг маси тіла) чи кормових буряків (7 % від загальної поживності раціону) за підвищеного рівня Кадмію продуктивність і оплата корму у молодняку свиней наближається до рівня контролю.

Ключові слова: кормові детоксиканти, Кадмій, молодняк свиней, продуктивність.

Statement of the problem. Given the dramatic environmental situation, along with various pesticides, herbicides, special danger to human and animal health make heavy metals, in particular, Cadmium, Mercury, Lead, Chromium, and as a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant to the above mentioned heavy metals in the Kiev region and neighboring regions, there were added radioactive elements – Cesium and Strontium. That situation needs a relevant research for the prevention or decrease of their negative impact on animals and humans [1].

Analysis of recent research and publications. Under the influence of anthropogenic factors the chemical composition of air and water is changing, the processes of transformation and degradation (salinity, loss of humus, water and wind erosion, etc.) are more intensive, the structural composition of phytomass changes significantly, there is a functional decomposition of natural ecosystems, which lose the ability for self-cleaning and regeneration [2, 3].

Heavy metals in high concentrations, particularly Cadmium, Mercury, Lead, Chromium, act as the most dangerous poison [4]. They are well absorbed by the soil, especially with high content of humus in it. Their compounds during long time retain high mobility and toxicity, widely migrate from soil to plants, which are a source of food for humans and forages for animals. Getting into the animal body with

© **L. Dyachenko, T. Syvyk, O. Kosyanenko, 2015**

food, heavy metals accumulate in it and penetrate into production, thus creating the problem for production of organic livestock products. All this leads to the search and development of effective methods of preventing or decrease of penetration of heavy metals, including Cadmium, into animal production, including pigs [5, 6].

Today there are known different methods of removing heavy metals, including Cadmium, from the blood using pectin additives, glutathione, citrate, 2,3-dimercaptosuccinic acid and complexon, that effectively mobilize Cadmium from the internal organs, especially kidneys, which are the first aim for toxic effect of Cadmium [7, 8].

However, the opinion of many researchers tells [9, 10], for prevention as more effective methods of removing heavy metals from the body and reduce their impact on the body of input and output using natural detoxicants, rather than curative, although this cannot reject. Therefore, research on the possibilities and the most efficient use of available feed as natural detoxicants – fodder beet and apple pomace is important.

The purpose and objectives of the study. The purpose of the research was to study the influence of different levels of Cadmium in the diet with natural detoxicants (fodder beet and dry apple pomace) on performance, digestibility of substances and Nitrogen metabolism in young fattening pigs. To achieve this purpose it is necessary to determine the actual content of Cadmium in feed rations of young pigs in growing and fattening, to establish the nature of impact of elevated levels of Cadmium in the ration with natural detoxicants on the dynamics of body weight, feed conversion, nutrient digestibility and Nitrogen balance.

Material and methods of research. The first stage of the research was to study Cadmium content in feed of rations of experimental young pigs. In this case, mixed fodder and its components were analyzed.

For the scientific and economic experiment at APC "Musiyky" 40 heads of young pigs, analog of large white rocks, were selected, which were divided into four groups of 10 goals each, based on date of birth, live weight and origin: I-st group – control group, II-nd, III-d and IV-th groups – experimental ones (Table 1).

Table 1 – **Scheme of scientific and economic experiment in young pigs**

Group	Terms of feeding	
	preparatory period	main period
I – control	basic ration (BR)	OP
II – experimental	BR	BR + Cd $(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ (1 mg/kg DM*)
III – experimental	BR	BR + Cd + apple pomace (1,5 g/kg of live weight)
IV – experimental	BR	BR + Cd + fodder beet (7–8 % of the total nutritiousness of ration)

Note: * – Dry matter (DM).

During the preparatory period, within 14 days, young pigs of all groups were fed the basic ration (BR), which included a complete mixed fodder with mineral additives. At the end of the preparatory period the groups of experimental animals were aligned according to the growth energy (average daily increments) and placed on the main period.

During the main period of the experiment the pigs of the I-st control group received BR – complete mixed fodder while to the basic ration of animals of the II-d, III-d and IV-th research groups was added Cadmium acetate was added to bring the total content of Cadmium in the ration to the maximum permissible level (MPL) – 1 mg / kg of dry matter. In addition to this, to the ration of animals of III-d and IV-th research groups dried apple pomace (1.5 g/kg of body weight) and fodder beet (7–8 % of the total nutritiousness of ration) were included respectively. They fed experimental pigs twice a day with a daily accounting of feed eaten. Pigs of the III-d experimental group ate mixed fodder mixed with apple pomace and animals of the IV-th experimental group ate mixed with chopped fodder beet. Access of animals to water was free.

On the background of scientific and economic experiment physiological (balance) experiment was conducted to study digestibility of nutrients and Nitrogen balance in three animals from each group.

Chemical analysis of biological objects were conducted in accordance with the current methods.

Statistical analysis of the results was performed with the help of the Maicrosoft Excel program. Probability of difference between the performance was estimated according with the Student's test [1].

Results of research and their discussion. Due to the study of Cadmium content in the feed, which was part of mixed fodder, it was set that among the components natural grain of barley contained the least quantity of Cadmium – 0.068 mg/kg or 0.079 mg/kg of dry matter (DM).

Corn, unlike barley, differed having increased content of Cadmium. While corn of natural moisture contained 0.088 mg/kg of Cadmium, grain barley contained 0.068 mg/kg, which is 29.4 % less.

In terms of dry matter of grain difference in Cadmium content in corn compared to barley is even higher – 35.4 %.

In wheat bran Cadmium content was 0.098 mg/kg DM or 0.084 mg/kg of natural feed.

Regarding soybean meal, the dry matter contained 0.081 mg/kg DM of Cadmium or 0.073 mg/kg of natural feed.

Fodder yeast differed increased Cadmium content – 0.114 mg/kg of dry matter and 0.102 mg/kg of natural feed.

As for fodder beet, the content of Cadmium in their dry matter was low and was 0.002 mg/kg of natural feed and 0.018 mg/kg of dry matter.

Overall mixed fodder contained 0.079 mg/kg of Cadmium for natural moisture or 0.088 mg/kg on dry matter basis.

As a result of scientific and economic experiment it was noticed that young pigs of control and experimental groups consumed almost the same amount of food (Table 2).

Table 2 – **The actual feed intake experimental animals and their nutritional value, for 1 head per day**

Feed	I group (control)	Experimental group		
		II	III	IV
Mixed fodder, kg	2.06	2.06	1.99	1.92
Fodder beet, kg	–	–	–	1.41
Apple pomace, g	–	–	93	–
Cadmium acetate, mg	–	7.382	7.425	7.393
Ration contained:				
feed units	2.26	2.26	2.27	2.28
metabolizable energy, MJ/kg	25.2	25.2	25.1	25.8
dry matter, kg	1.77	1.77	1.78	1.82
digestible protein, g	250	250	251	246
lysine, g	17.72	17.72	17.75	17.07
methionine + cystine, g	9.89	9.89	9.91	9.50
Cadmium, mg	0.163	1.770	1.780	1.820
Calcium, g	18.3	18.3	17.9	17.6
Phosphorus, g	15.2	15.2	14.8	14.8
Iron, mg	268	268	263	261
Copper, mg	23	23	22	24
Zink, mg	165	165	168	159
Manganese, mg	101	101	102	109
Cobalt, mg	2.37	2.37	2.33	2.22
Iodine, mg	0.74	0.74	0.75	0.73
carotene, mg	3.83	3.83	3.83	3.75
vitamin A, thousand IU	9.30	9.30	9.31	9.34

For example, the pigs of I-st control and II-d research groups in average ate 2.06 kg mixed fodder per day during the whole period of the experiment.

As for pigs of the III-d experimental group, the result of adding to their ration of apple pomace, the average daily consumption of mixed fodder was lower than in the control and II-d experimental groups and was 1.99 kg. Amount of apple pomace consumed per day was by 93 g. With regard to of pigs of IV-th experimental group, they ate 1.4 kg of fodder beet and 1.92 kg of mixed fodder a day. Nutritionally, the mass fraction of beets in the ration was 7.5 %.

Except the main feed, the pigs of the II-d, III-d and IV-th research groups received daily 3.751–3.857 mg of Cadmium acetate, or 1.770–1.820 mg of Cadmium element in the composition of mixed fodder.

As the analysis of the dynamics of body weight of experimental animals showed, it was influenced by different levels of Cadmium in the diet and detoxicants – apple pomace and fodder beet (Table 3).

Thus, a body weight of a pig of II-d research group at the end of the experiment was on average 100.4 kg, which is, compared with the control group, 10.8 kg, or 9.71 % less. In connection with this the absolute increase of live weight per head in this group was 64.9 kg, which is 11.0 kg or 14.49 %.less than in the control group. As for the average daily live weight gain, in the pigs of II-d group it was 433 g. This is 73 g, or 14.43 % less than in the control animals.

Table 3 – **Dynamics of live weight of experimental pig** (n=10, M±m)

Indicator	Control group	Experimental group		
	I	II	III	IV
Life weight, kg: at the beginning	35.3±1.04	35.5±1.12	35.2±1.06	35.1±1.10
at the end	111.2±3.00	100.4±2.32	109.7±1.94	108.4±8.5
± before control: kg	–	–10.8	–1.5	–2.8
%	–	9.71	–1.35	2.52
Absolute increase, mg	75.9±3.6	64.9±4.5	74.5±5.1	73.3±4.6
± before control: mg	–	–11	–1.4	–2.6
%	–	–14.49	–1.84	–3.43
Average daily gain, g	506±15.3	433±14.7	497±12.9	489±13.8
± before control: g	–	–73	–9	–17
%	–	–14.43	–1.78	–3.36
The conversion of feed per 1 kg growth, feed units	4.47	5.22	4.57	4.66
In % before control	100	116.8	102.2	104.3

The addition of apple pomace to the ration significantly improved growth rate of pigs of the III-d experimental group compared with animals of the II-d experimental group. Live weight of one pig of III-d experimental group at the end of the experiment was 109.7 kg, and of the II-d experimental group – 100.4 kg, which is 9.26 % less.

The average daily of live weight gain of pigs of the III-d experimental group exceeded analogues of the II-d experimental group at 64 g or 14.78 %. Given the fact that the level of Cadmium in rations of animal of II and III research groups was the same, increasing growth in pigs of III-d experimental group can be explained by the presence the dry apple pomace in their diet, which, in our opinion, reduced the negative impact of Cadmium on the growth of animals. This, in terms of live weight at the end of the experiment, young pigs of III experimental group ceded to the pigs of the control group only 1.5 kg or 1.35 %.

Regarding the performance of pigs of IV-th research group which ration contained 7.5 % nutritionally of fodder beet, their average daily were lower compared with the animals of the III-d experimental group, only 8 grams or 1.6 %, and compared with control analogues – 17 g or 3.36 %.

Intergroup differences in the intensity of growth of the experimental young pigs caused differences in performance payment of their feed. In particular, the expenses of feed units per 1 kg increase was the smallest in pigs of the I-st control group (4.47 f.u.) and the highest (5.22 f.u.) in animals of the II-d experimental group, which ration did not contain feed detoxicants and the level of Cadmium was the same as in rations of animals of III and IV research groups. Feed fees for pigs of III-d and IV-th research groups which consumed the rations with, respectively, apple pomace and fodder beet, was almost equal to control group – 4.57 and 4.66 to 4.47 f.u.

So, presented data of productivity and feed fees of experimental pigs indicate deterioration of the high content of Cadmium in the ration (II-d experimental group) and a marked improvement for the introduction in the ration of apple pomace (III-d experimental group) and fodder beet (IV-th experimental group) (P<0.05–0.01).

Study of digestibility coefficients of nutrients in 3 pigs from each group showed their dependence on factors studied (Table 4).

Table 4 – **Coefficients of digestibility of nutrients in pigs,** % (n=3, M±m)

Indicator	Control group	Experimental group		
	I	II	III	IV
Dry matter	77.1±1.29	70.5±1.45*	75.2±2.16	75.4±2.90
Organic matter	82.2±1.35	75.4±1.32*	79.7±1.94	76.3±2.51
"Crude" protein	78.4±1.62	69.8±2.11*	75.5±1.95	76.1±2.02
"Crude" fat	67.8±1.59	59.7±1.77*	66.95±2.04	67.82±1.67
"Crude" cellulose	35.9±1.12	30.9±1.07*	36.5±1.08	36.6±1.46
BER (nitrogen-free extract matters)	90.6±2.31	80.4±2.13*	88.4±1.97	89.5±2.45

Note: hereinafter *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001 as compared with the control group.

If in the animals of the II-nd experimental group digestibility coefficients of dry and organic matter, crude protein, fat and crude cellulose and nitrogen-free extract matters, compared with the control group, were, respectively, 6.6 %; 6.8; 8.6; 8.1; 5.0 and 10.2 % (P <0.05) lower, in the pigs of the III-d and IV-th research groups because of the adding in the ration of natural forage detoxicants they are almost the same as in the control group.

An important indicator of the efficiency of use of forages in feeding young animals that grows is Nitrogen balance. In our research, increased levels of Cadmium in the ration of pigs of the II-d experimental group had a negative impact not only on the digestibility of nutrients, but also on the sediments and assimilation of Nitrogen in the body (Table 5).

Despite the nearly identical Nitrogen consumption, excreting of it with the feces and urine of pigs of II-d experimental group was higher than in the control analogues at 3.22 g or 9.6 %. At the same time, more Nitrogen was excreted with the feces, which, obviously, can be explained by depressing effect of Cadmium on digestive enzyme system of pigs of II-d experimental group. In this connection, deposition of Nitrogen in the body of these animals, compared with the control group, was lower at 3.99 g or 21.3 %, which also led to reducing the intensity of their growth.

Table 5 – **Average daily Nitrogen balance in pigs**, g (n=3, M±m)

Indicator	Control group	Experimental group		
	I	II	III	IV
Nitrogen consumed with food	56.09	55.32	56.10	56.04
Discharge from feces	12.12	16.71	12.75	13.39
Digested	43.97	38.61	43.35	42.65
Discharge from urine	21.27	19.90	21.20	20.60
Total allocated	33.39	36.61	33.95	33.99
Postponed in the body	22.70±0.31	18.71±0.23*	22.15±0.27	22.05±0.35
In % of consumption	40.47	33.82	39.48	39.35
In % of digested	51.63	48.46	51.90	51.70

If we compare the relative indexes of efficiency of using of Nitrogen, we can see that in the body of pigs of II-d experimental group there is 6.65 % less Nitrogen regarding consumer number in comparison with the control group, and there is 3.17 % less Nitrogen regarding digested number.

Concerning common emission and accumulation of feed Nitrogen in the body of young pigs of III-d and IV-th research groups, they were approaching the maximum to the control animals. This gives the reason to assert the favorable impact of apple pomace and fodder beet as detoxicants on the negative effect of elevated levels of Cadmium in the ration.

Thus, the use in rations of young pigs in growing and fattening dried apple pomace or fodder beet can significantly reduce the toxic effects of heavy metals, including cadmium, the digestion and absorption of nutrients. So, productivity performance of the animals with elevated level of Cadmium in the ration are almost the same as in their control analogues.

Conclusions and prospects for further research. 1. Increase of Cadmium in the ration to the maximum permissible level (1 mg / kg CP) causes deterioration digestibility of nutrients and Nitrogen balance, resulting in decreased average daily gain of young pigs during growing and fattening compared to control, to 14.43 %, and feed conversion increased by 16.8 %.

2. Introduction to the ration of the maximum permissible level of Cadmium dried apple pomace (1.5 g/kg of body weight) or fodder beet (7–8 % of the total nutritiousness of ration) ensures that the average daily gain of young pigs in growing and fattening maximum is close to control level – 497 g and 489 g to 506 g.

In the future study of the effect of feed detoxicants in the ration with elevated levels of cadmium in rates of protein, carbohydrate, fat and mineral metabolism in young pigs in growing and fattening is topical.

LIST OF LITERATURE

1. Семенов Д.О. Рухомі форми кадмію у ґрунтах Лісостепу та Степу України / Д.О. Семенов // Вісник ХНАУ. – 2008. – № 2. – С. 126–129.

2. Nam D.H. Monitoring for Pb and Cd pollution using feral pigeons in rural, urban, and industrial environments of Korea / D.H. Nam, D.P. Lee // Sci. Total Environ. – 2006. – Vol. 15, № 357 (1–3). – P. 288–295.

3. Важкі метали у ґрунтах Українського Полісся та Київського мегаполісу / [Самчук А.І., Кураєва І.В., Єгоров О.С. та ін.]. – К.: Наукова думка, 2006. – 108 с.

4. Параняк Р.П. Шляхи надходження важких металів в довкілля та їх вплив на живі організми / Р.П. Параняк, Л.П. Васильцева, Х.І. Макух // Біологія тварин. – 2007. – Т. 9, № 3. – С. 83–89.

5. Мірошниченко М.М. Рухомість кадмію у грунтах і його транслокація до рослин / М.М. Мірошниченко, А.І. Фатєєв, Д.О. Семенов // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. – 2005. – Вип. 257. – С.112–117.

6. Богатырев А.Н. О производстве экологически безопасной пищевой продукции / А.Н. Богатырев // Молочная промышленность. – 2003. – № 2. – С. 17–19.

7. Шляхи зниження ^{137}Cs і важких металів у молоці і м'ясі при їх виробництві в зоні радіоактивного забруднення (методичні рекомендації) / Ін-т сіл. госп-ва Полісся; укл.: Г.А. Богданов, О.І. Костенко, Д.М. Микитюк та ін. – К.: ІСГП, 2007. – 46 с.

8. Моніторинг важких металів у трофічному ланцюгу довкілля–корми–тварина–тваринна продукція [Електронний ресурс] / Р.Г. Сачко, А.З. Пилипець, Я.В. Лесик та ін. // Науково-технічний бюлетень / Інститут біології тварин НААН. – 2012. – Т. 13, № 3–4. – Режим доступу до сторінки: http://www.inenbiol.com/ntb/ntb8/50.pdf

9. Засєкін Д.А. Моніторинг важких металів у довкіллі та способи зниження їх надлишку в організмі тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук: 16.00.06 / Д.А. Засєкін. – К., 2002. – 40 с.

10. Буцяк В.І. Екологічний моніторинг ведення тваринництва у біохімічних провінціях / В.І. Буцяк, Р.Й. Кравців, Г.А. Буцяк. – Львів: Папірус, 2005. – 254 с.

REFERENCES

1. Semenov D.O. Ruhomi formi kadmiju u rruntah Lisostepu ta Stepu Ukraïni / D.O. Semenov // Visnik HNAU. – 2008. – № 2. – S. 126–129.

2. Nam D.H. Monitoring for Pb and Cd pollution using feral pigeons in rural, urban, and industrial environments of Korea / D.H. Nam, D.P. Lee // Sci. Total Environ. – 2006. – Vol. 15, № 357 (1–3). – P. 288–295.

3. Vazhki metaly u g'runtah Ukrai'ns'kogo Polissja ta Kyi'vs'kogo megapolisu / [Samchuk A.I., Kurajeva I.V., Jegorov O.S. ta in.]. – K.: Naukova dumka, 2006. – 108 s.

4. Paranjak R.P. Shljahi nadhodzhennja vazhkih metaliv v dovkillja ta ïh vpliv na zhivi organizmi / R.P. Paranjak, L.P. Vasil'ceva, H.I. Makuh // Biologija tvarin. – 2007. – T. 9, № 3. – S. 83–89.

5. Miroshnichenko M.M. Ruhomist' kadmiju u gruntah i jogo translokacija do roslin / M.M. Miroshnichenko, A.I. Fatєєv, D.O. Semenov // Naukovij visnik Chernivec'kogo un-tu. – 2005. – Vip. 257. – S.112–117.

6. Bogatyrev A.N. O proizvodstve jekologicheski bezopasnoj pishhevoj produkcii / A.N. Bogatyrev // Molochnaja promyshlennost'. – 2003. – № 2. – S. 17–19.

7. Shljahy znyzhennja 137Cs i vazhkyh metaliv u moloci i m'jasi pry i'h vyrobnyctvi v zoni radioaktyvnogo zabrudnennja (metodychni rekomendacii') / In-t sil. gosp-va Polissja; ukl.: G.A. Bogdanov, O.I. Kostenko, D.M. Mykytjuk ta in. – K.: ISGP, 2007. – 46 s.

8. Monitoryng vazhkyh metaliv u trofichnomu lancjugu dovkillja–kormy–tvaryna–tvarynna produkcija [Elektronnyj resurs] / R.G. Sachko, A.Z. Pylypec', Ja.V. Lesyk ta in. // Naukovo-tehnichnyj bjuleten' / Instytut biologii' tvaryn NAAN. – 2012. – T. 13, № 3–4. – Rezhym dostupu do storinky: http://www.inenbiol.com/ntb/ntb8/50.pdf

9. Zasjekin D.A. Monitoryng vazhkyh metaliv u dovkilli ta sposoby znyzhennja i'h nadlyshku v organizmi tvaryn: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra vet. nauk: 16.00.06 / D.A. Zasjekin. – K., 2002. – 40 s.

10. Bucjak V.I. Ekologichnyj monitoryng vedennja tvarynnyctva u biohimichnyh provincijah / V.I. Bucjak, R.J. Kravciv, G.A. Bucjak. – L'viv: Papirus, 2005. – 254 s.

Влияние различных уровней Кадмия в рационе с природными детоксикантами на продуктивность, переваримость веществ и обмен Азота у молодняка свиней при откорме

Л.С. Дяченко, Т.Л. Сывык, Е.М. Косяненко

Приведены результаты исследований по использованию кормовой свеклы и яблочных выжимок в роли детоксикантов тяжелых металлов, в частности Кадмия, в организме молодняка свиней на откорме. При этом установлено, что содержание Кадмия в рационе на уровне ПДК вызывает ухудшение переваривания питательных веществ и усвоения Азота, вследствие чего уменьшается среднесуточный прирост свиней на 14,43 % и одновременно повышаются затраты корма на прирост на 16,8 %. При включении в рацион сухих яблочных выжимок (1,5 г/кг массы тела) или кормовой свеклы (7 % от общей питательности рациона) на фоне повышенного уровня Кадмия продуктивность и оплата корма у молодняка свиней приближается к уровню контроля.

Ключевые слова: кормовые детоксиканты, Кадмий, молодняк свиней, продуктивность.

Influence of different levels of Cadmium in ration with natural detoxicant on performance, digestibility of substances and metabolism of nitrogen in young fattening pigs

L. Dyachenko, T. Syvyk, O. Kosyanenko

The results of researches on the use of fodder beet and apple pomace as detoxicants of heavy metals, in particular Cadmium, in the body of young fattening pigs. In this case established that the content of Cadmium in the diet at MPC leads to deterioration of digestibility of nutrients and Nitrogen assimilation, resulting in decreases the average daily live weight gain of pigs on 14.43 % and at the same time rising forage costs for increase at 16.8 %. The inclusion in the diet of dried apple pomace (1.5 g / kg of body weight) or fodder beet (7 % of the total dietary ration) with elevated levels of Cadmium leads that performance and feed conversion in young pigs approaching the level of control.

Key words: feed detoxicants, Cadmium, young pigs, performance, apple pomace, fodder beet, digestibility.

Надійшла 17.04.2015

УДК 636.939.084.522:612.015.3

КУЗЬМЕНКО О.А., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРЕТРАВНІСТЬ КОРМІВ МОЛОДНЯКОМ НУТРІЙ НА ВІДГОДІВЛІ

За даними науково-господарського досліду встановлені показники перетравності поживних речовин у молодняку чорних нутрій на відгодівлі за згодовування повнораціонних напіввологих мішанок.

Досліджено, що найкраще відсаджений молодняк нутрій у віці 6 місяців за даного способу годівлі перетравлює безазотисті екстрактивні речовини (89,3 %) та органічну речовину (83,8 %), що пояснюється біологічними особливостями травного каналу та здатністю краще перетравлювати крохмаль і цукор.

Перетравність сирого протеїну становила 76,7 % від загального вмісту у кормовій суміші, а сирого жиру – 69,3 %. Сиру клітковину молодняк чорних нутрій перетравлює погано, цей показник становив 48,5 % від вмісту у повнораціонній напіввологій мішанці.

Ключові слова: молодняк нутрій, відгодівля, корм, повнораціонна напівволога мішанка, перетравність, обмін речовин, система годівлі.

Постановка проблеми. Нутріївництво є однією з найбільш перспективних галузей хутрового звірівництва, яка базується на порівняно дешевих та доступних рослинних кормах і як продукцію дає не тільки цінні хутрові шкурки, але й поживне дієтичне м'ясо [2].

В Україні є всі необхідні природно-кліматичні умови для поліпшення цієї галузі. Водночас, якісні та кількісні показники продуктивності нутріївництва відстають від сучасних потреб виробництва і не відповідають, певною мірою, потребам споживачів. Це пояснюється рядом об'єктивних причин, зокрема – відсутність науково обґрунтованих норм згодовування мікроелементів та вітамінів усім виробничо-віковим групам нутрій, які б відповідали їх біологічним особливостям та фізіологічним потребам з метою отримання якісної екологічно чистої та конкурентоспроможної продукції [3, 5].

Фізіологічний стан та рівень продуктивності тварин значною мірою визначається роботою травного каналу та біологічними особливостями травлення. На рівень перетравності впливає вид тварин, вік, склад і величина кормової даванки, вміст клітковини, підготовка кормів до згодовування та режим згодовування [1, 7].

Щоб правильно оцінити повноцінність кормів, треба знати перетравність поживних речовин, що входять до їх складу. У раціоні може бути достатня кількість поживних речовин, але якщо він складається з важкоперетравних компонентів (деревні гілки, перестояна трава, огрубіле сіно), то цінність його незначна [2, 6]. Нині недостатньо розкритими залишаються питання перетравності поживних речовин нутріями за різних способів годівлі упродовж виробничого періоду. Тому вивчення перетравності поживних речовин для відсадженого молодняку нутрій за годівлі повнораціонними напіввологими мішанками є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням удосконалення технології виробництва продукції галузі нутріївництва присвячені публікації Балакирева М., Беспятых О., Вакуленка І., Герасимец Т., Жинчин М., Кладовщикова В., Свириденко К. та ін. У своїх дослідженнях автори розв'язують проблематику щодо відродження та розвитку нутріївництва, удосконалення системи годівлі та утримання.

Норми годівлі нутрій диференційовані залежно від віку, живої маси, фізіологічного стану та умов утримання. Тому, залежно від господарських умов для годівлі нутрій застосовують такі способи: повнораціонними напіввологими мішанками, повнораціонними гранульованими комбікормами та комбінований спосіб годівлі. Раціональним типом годівлі взимку є концентратний або концентратно-коренеплідний, а влітку – концентратно-трав'яний [4]. Отже, залежно від типу та способу годівлі змінюється перетравність поживних речовин в травному каналі нутрій.

Метою досліджень було вивчити перетравність поживних речовин для відсадженого молодняку нутрій за годівлі повнораціонними напіввологими мішанками упродовж виробничого періоду.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведені у СФГ „Надія" Черкаської області у стандартних умовах утримання, механізації та автоматизації виробничих процесів, відповідно до технології виробництва продукції. Нутрії утримують у закритому опалювальному примі-

© **О.А. Кузьменко, 2015**

щенні у металевих клітках з сітчастими вигулами. Годівлю тварин організують на базі діючих норм (А.П. Калашніков, 1985), які відображають добову потребу тварин у поживних речовинах та обмінній енергії за віком, живою масою, сезоном року і фізіологічним станом. Спосіб годівлі повнораціонними напіввологими мішанками із подрібнених концентрованих, зелених, соковитих та грубих кормів використовують для відсадженого молодняку, який полягає у тому, що 40–45 % суміші згодовують вранці і 55–60 % – увечері. Орієнтовне співвідношення в мішанці концентрованих і зелених або інших соковитих кормів за масою 1:1,5. У міру огрубіння трави її кількість в суміші зменшують до 0,5 частини на одну частину концентрованих. Узимку мішанку роблять густішою, зменшуючи даванку коренеплодів. Для запобігання закисанню залишки корму щоденно видаляють з годівниць.

У ході науково-господарського експерименту проведений балансовий дослід з метою вивчення перетравності поживних речовин напіввологої сумішки відгодівельним молодняком чорних нутрій. Для досліду за принципом пар-аналогів відібрано 10 голів нутрій віком 6 місяців (5♀+5♂), живою масою самок в середньому 4150 г, а самців – 4780 г.

Результати досліджень та їх обговорення. В 100 г кормової суміші міститься, г: дерть ячмінна – 13,8, дерть кукурудзяна – 7,4, дерть горохова – 1,7, висівки пшеничні – 4,2, макуха соняшникова – 1,1, рибне борошно – 1,1, люцернове борошно – 5,3, буряки кормові – 31,8, картопля варена – 31,8, кормові дріжджі – 1,5, трикальційфосфат – 0,2 та сіль лизунець (рис. 1).

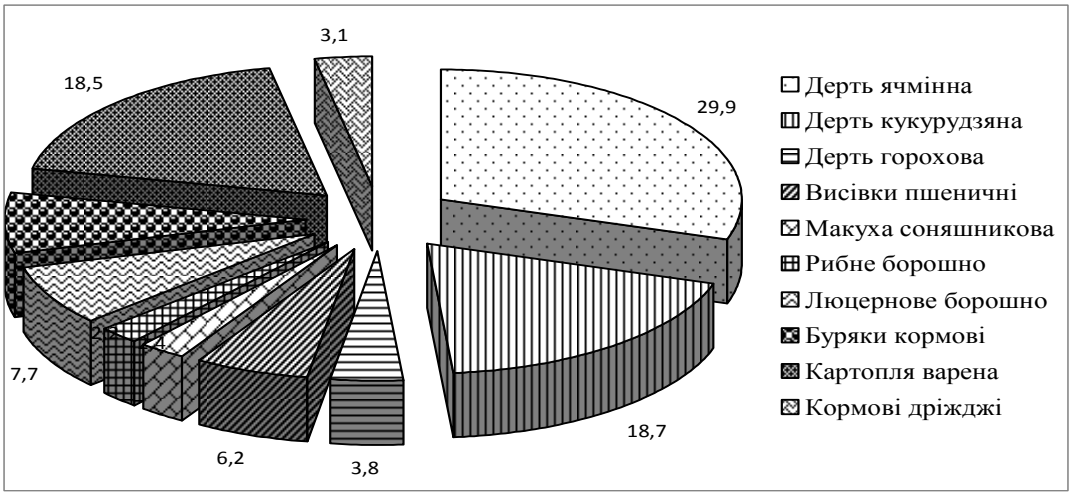


Рис. 1. **Структура кормової суміші для нутрій на відгодівлі,** %.

У структурі сумішки концентровані корми займають 74 % енергетичної поживності раціону. Коренеплоди та картоплю згодовують у кількості 26 % енергетичної поживності раціону.

Поживність кормової сумішки для відсадженого молодняку нутрій віком 6 місяців наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – **Концентрація енергії і поживних речовин у сухій речовині кормосуміші для молодняку нутрій**

В 100 г сухої речовини міститься:	Вік нутрій 6 місяців
Обмінної енергії, МДж	2,13
Сирого протеїну, г	22,8
Перетравного протеїну, г	18,2
Сирого жиру, г	6,44
Сирої клітковини, г	16,41
Кальцію, г	1,43
Фосфору, г	1,32

З наведених даних видно, що піддослідні нутрії споживали раціони, поживність яких повністю відповідала встановленим нормам згідно з віковим періодом.

Оскільки поживність і продуктивна дія корму залежить не тільки від хімічного складу, а й перетравності, в експерименті досліджували перетравність поживних речовин кормової суміші залежно від способу годівлі (табл. 2).

Таблиця 2 – **Коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів** (n=10, M±m), %

Показник	Кормова суміш
Органічна речовина	83,8±0,86
Сирий протеїн	76,7±0,64
Сирий жир	69,3±1,41
Сира клітковина	48,5±1,17
БЕР	89,3±0,85

З даних таблиці видно, що перетравність усіх поживних речовин кормової суміші у молодняку нутрій висока, проте найкраще перетравлюються безазотисті екстрактивні речовини (89,3 %) та органічна речовина (83,8 %). Перетравлення сирого протеїну становить 76,7 %, а сирого жиру – 69,3 %. Найменше нутрії перетравлюють сиру клітковину, перетравність якої склала 48,5 % від її вмісту у кормосуміші.

Таким чином, перетравність поживних речовин господарської кормової суміші за годівлі повнораціонними напіввологими мішанками упродовж виробничого періоду у молодняку нутрій на відгодівлі досить висока.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Згодовування молодняку нутрій повнораціонної напіввологої мішанки позитивно впливає на показники перетравності поживних речовин. 2. Найкраще за годівлі повнораціонними напіввологими мішанками упродовж виробничого періоду молодняк нутрій перетравлює безазотисті екстрактивні речовини (89,3 %) та органічну речовину (83,8 %).

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу жиророзчинних вітамінів на продуктивність і обмін речовин молодняку нутрій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балакирев А.Н. Перспективный объект клеточного пушного звероводства / А.Н. Балакирев // Зоотехния. – 2010. – № 2. – С. 27–28.

2. Гладилов Ю.И. Беглый взгляд на звероводство США / Ю.И. Гладилов // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 4. – С. 2–6.

3. Ильина Т.Н. Закономерности распределения витаминов А и Е в организме пушных зверей / Т.Н. Ильина, И.В. Баишникова // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 2. – С. 13–15.

4. Нефедов Г.Г. Использование органических кислот в кормосмесях для пушных зверей / Г.Г. Нефедов, Н.Н. Лоенко, И.Е. Чернова // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 2. – С. 8–11.

5. Семенюк Л. Особливості розведення нутрій / Л. Семенюк // World Meat Technologies. – 2011. – № 5–6. – С. 42–44.

6. Стахова В. Нутрії повертаються / В. Стахова // Агро-світ України. – 2010. – № 9/10.– С. 28–29.

7. Jacoby C. A review of the literature on the worldwide distribution, spread of, and efforts to eradicate the coypu / C. Jacoby, B. Leonard // Wildlife society bulletin. – 2002. – Vol. 30, № 1. – P. 162–175.

REFERENCES

1. Balakirev A.N. Perspektivnyj obekt kletochnogo pushnogo zverovodstva / A.N. Balakirev // Zootehnija. – 2010. – № 2. – S. 27–28.

2. Gladilov Ju.I. Beglyj vzgljad na zverovodstvo SShA / Ju.I. Gladilov // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2010. – № 4. – S. 2–6.

3. Il'ina T.N. Zakonomernosti raspredelenija vitaminov A i E v organizme pushnyh zverej / T.N. Il'ina, I.V. Baishnikova // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2010. – № 2. – S. 13–15.

4. Nefedov G.G. Ispol'zovanie organicheskih kislot v kormosmesjah dlja pushnyh zverej / G.G. Nefedov, N.N. Loenko, I.E. Chernova // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2012. – № 2. – S. 8–11.

5. Semenjuk L. Osoblivosti rozvedennja nutrij / L. Semenjuk // World Meat Technologies. – 2011. – № 5–6. – S. 42–44.

6. Stahova V. Nutriї povertajut'sja / V. Stahova // Agro-svit Ukraïni. – 2010. – № 9/10. – S. 28–29.

7. Jacoby C. A review of the literature on the worldwide distribution, spread of, and efforts to eradicate the coypu / C. Jacoby, B. Leonard // Wildlife society bulletin. – 2002. –Vol. 30, № 1. – P. 162–175.

Переваривание корма молодняком нутрий при откорме

О.А. Кузьменко

По данным научно-хозяйственного опыта установлены показатели переваримости питательных веществ у молодняка черных нутрий на откорме при скармливании полнорационных полувлажных смесей.

Доказано, что лучше отсаженный молодняк нутрий в возрасте 6 месяцев при данном способе кормления переваривает безазотистые экстрактивные вещества (89,3 %) и органические вещества (83,8 %), что объясняется биологическими особенностями желудочно-кишечного тракта и способностью лучше переваривать крахмал и сахар. Переваримость сырого протеина составляла 76,7 % от общего содержания в кормовой смеси, а сырого жира – 69,3 %. Сырую клетчатку молодняк черных нутрий переваривает плохо, этот показатель составлял 48,5 % от содержания в полнорационной полувлажной смеси.

Ключевые слова: молодняк нутрий, откорм, корм, полнорационные полувлажные смеси, переваримость, обмен веществ, система кормления.

Надійшла 30.04.2015

УДК 636.74.043/.084.42(477.42)

МАМЧЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук
Житомирський національний агроекологічний університет
Mamchenko Vitaliy 79@ mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ НІМЕЦЬКОЇ ВІВЧАРКИ В УМОВАХ МІЖОБЛАСНОГО ЦИКЛУ КІНОЛОГІЇ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розглядаються особливості годівлі та утримання молодняку німецької вівчарки в умовах циклу кінології м. Житомир. В результаті проведених досліджень було встановлено, що раціон годівлі собак дослідної групи не відповідає їхнім потребам. Жива маса собак контрольної групи за 1 місяць збільшилась на 3,8 кг, висота в холці – на 5 см. Тварини 2 дослідної групи, яким згодовували відходи м'ясопереробних підприємств та каші, за дослідний період збільшили живу масу на 3,4 кг і зріст в холці – на 3,8 см.

Результати дослідження крові доводять нам про порушення функцій внутрішніх органів та обмінних процесів у молодняку собак дослідної групи. Так, відмічається зниження кількості еритроцитів та вмісту фосфору, кальцію і загального білка.

Ключові слова: кінологія, годівля, молодняк німецької вівчарки.

Постановка проблеми. Собака – найкращий друг людини, його надійний помічник і вірний супутник. Ще в давнину людина приручила собаку і пристосувала її до виконання різноманітних робіт. Службові собаки успішно несуть службу на кордоні, допомагають затримувати злочинців, розшукувати наркотики та вибухові пристрої, виконують обов'язки зв'язківців і санітарів, рятують потопаючих, розшукують потерпілих у завалах після землетрусу та занесених сніговими лавинами в горах. Мисливські собаки всіх порід допомагають мисливцям розшукувати і добувати дикого звіра або птицю, роблять полювання цікавим і захоплюючим [1].

За любов та турботу собака безмежно віддана своєму господарю, виконує кожну команду, готова прийти на допомогу у будь-який момент [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нормальна життєдіяльність і працездатність собак залежить від правильної годівлі. За недостатнього або надмірного надходження в організм собаки поживних речовин їх обмін змінюється, порушуються нормальні життєві функції та стійкість організму до захворювань. Тому важливо знати, яка кількість поживних речовин у раціоні забезпечує підтримання необхідних життєвих функцій в організмі собак [3].

Правильна годівля собак є необхідною умовою успішного їх вирощування та реалізації генетичних задатків, тому питанню годівлі собак приділяється велика увага [4].

Годівля передусім впливає на травну систему, функціонально пов'язану безпосередньо з перетравленням і засвоюванням корму, та на органи і системи, які забезпечують використання засвоєних поживних речовин в організмі, а в кінцевому підсумку на весь організм загалом. Характер годівлі впливає як на функціональну діяльність органів, так і на їх морфологію, зовнішню форму і загальний стан собаки.

Інтенсивність росту і розвитку молодих собак значною мірою залежить від рівня і якості годівлі. За годівлі висококалорійними кормами затримується ріст і розвиток собак, погіршується їх екстер'єр. За використання малокалорійних кормів собаки виростають з вадами екстер'єру – плоскі, високоногі, з неправильною лінією спини, часто з відвислим черевом [5, 6].

Від годівлі залежать також і відтворювальні функції собаки. Неправильне харчування самця-запліднювача і сук негативно позначається на їх заплідненні, кількості і якості статевих клітин, на ембріональному розвитку та на якості приплоду.

Годівля відіграє велику роль у підтриманні і вдосконаленні існуючих та у створенні нових порід і типів собак. За недостатнього рівня годівлі стан собак погіршується, а за тривалого недоїдання можуть наступити патологічні зміни в організмі. За незбалансованої годівлі собак спостерігаються такі захворювання як авітаміноз, ендокринні тощо [7].

Дослідження проводили у 2014 році в умовах Міжобласного циклу кінології УППП УМВС України в Житомирській області.

Метою досліджень було проаналізувати особливості годівлі молодняку собак німецької вівчарки.

Основні завдання: проаналізувати повноцінність раціонів годівлі молодняку німецької вівчарки, динаміку живої маси і показники крові.

© **В.Ю. Мамченко, 2015**

Об'єкт досліджень: повноцінність годівлі молодняку німецької вівчарки.

Предмет досліджень: різноманітні корми, добавки, які використовують у годівлі молодняку німецької вівчарки, яких утримують в умовах розплідника УПППМ УМВС України в Житомирській області.

Матеріал і методика дослідження. Для досліджень було відібрано 20 голів собак віком 6,5–7 місяців, середньою живою масою 22 кг, висотою в холці 52 см. Із відібраного поголів'я собак сформували 2 аналогічні групи: перша – контрольна і друга – дослідна, по 10 голів у кожній. Дослід проводили за схемою (табл. 1).

Таблиця 1 – **Схема досліду** (n=20)

Період	Тривалість, діб	Група	Характер годівлі
Підготовчий	10	1 – контрольна	ОР*
Основний	30	2 – дослідна	Відходи м'ясопереробних підприємств+каша

* **Примітка:** ОР – основний раціон.

У підготовчий період тварини всіх груп отримували однаковий основний раціон. В основний період 1 – контрольна група тварин продовжувала отримувати основний раціон, а 2 дослідна – відходи м'ясопереробних підприємств + кашу.

Перед постановкою на дослід собаки пройшли ветеринарний огляд. Із загальної кількості собак для проведення досліджень був відібраний молодняк віком 6,5-7,0 місяців. Цей захід мотивується тим, що молодняк собак у такому віці найбільш сильно реагує на зміни та збалансованість раціонів, завдяки інтенсивному росту і розвитку. Починаючи з 6,5 місяців молодняк поступово переводили на раціон дорослих собак. Із 7-місячного віку молоду собаку годували як дорослу, двічі на добу.

Результати досліджень та їх обговорення. Собака за своєю природою – хижак, якому властиве харчування переважно м'ясом. Однак у процесі одомашнення ці тварини настільки пристосувалися до існування біля людини, що стали майже всеїдні, як і їх двоногі господарі.

В годівлі собак контрольної групи використовували такі корми: легені, пшеничну крупу, картоплю, моркву, буряк столовий, жир тваринний, риб'ячі голови, сіль кухонну. У раціон годівлі собак дослідної групи входили: печінка, вим'я, легені, крупа пшенична, морква, сіль кухонна. Разова даванка корму для тварин контрольної групи становила 1215 грамів, а дослідної – 1015 г на голову за добу. У таблиці 2 наведений раціон собак контрольної групи.

Таблиця 2 – **Раціон собак контрольної групи**

Корм	Кількість корму, г	Міститься в раціоні			
		енергія, кДж	білок, г	жир, г	легкоперет. вуглеводи, г
Норма:		6125	112,5	32,5	232,5
Легені	400	1540	60,8	14	8,0
Крупа пшенична	300	4191	36	8,7	207
Овочі:					
Картопля	200	694	4	0,2	39,4
Морква	100	138	1,3	0,1	7,0
Буряк столовий	100	201	1,7	0	10,0
Жир тваринний	10	375,3	0,03	9,97	-
Риб'ячі голови	90	432	13,23	6,48	-
Сіль кухонна	15	0	0	0	-
Всього міститься в раціоні:	1215	7571,3	117,06	39,45	271,4
± до норми		+1446,3	+4,56	+6,95	+38,9

У тварин контрольної групи за згодовування основного раціону відмічено збільшення енергії на 1446,3 кДж. Уміст білка, жиру знаходилися в межах фізіологічно допустимих норм.

В таблиці 3 наведений раціон для собак дослідної групи.

Аналізуючи кормовий раціон собак дослідної групи, можна відмітити, що в ньому більше норми енергії на 1211 кДж та білка – 34,1 г, дефіцит легкоперетравних вуглеводів становить порівняно з нормою 8 г.

Таблиця 3 – **Раціон собак дослідної групи**

Корм	К-ть корму, г	Міститься в раціоні			
		енергія, кДж	білок, г	жир, г	легкоперет. вуглеводи, г
Норма:		6125	112,5	32,5	232,5
Печінка	100	431	18,3	3,2	5,2
Вим'я	300	1806	60,6	21	-
Легені	200	770	30,4	7	4
Крупа пшенична	300	4191	36	8,7	207,9
Морква	100	138	1,3	0,1	7,0
Сіль кухонна	15	-	-	-	-
Всього міститься в раціоні	1015	7336	146,6	40	224,1
±до норми		+1211	+34,1	+7,5	-8,4

Об'єктивними показниками росту та розвитку собак є динаміка їх живої маси та ріст. Дані досліджень, які представлені в таблиці 4, показали, що жива маса собак контрольної групи за 1 місяць збільшилась на 3,8 кг, висота в холці – на 5 см, а тварини 2 дослідної групи, які отримували відходи м'ясопереробних підприємств та кашу, за дослідний період збільшили живу масу на 3,4 кг, ріст у холці – 3,8 см.

Таблиця 4 – **Показники росту та розвитку молодняку німецької вівчарки**

Група	Характер годівлі	Жива маса, кг		Зріст в холці, см	
		на початку досліду	в кінці досліду	на початку досліду	в кінці досліду
1 – контрольна	Основний раціон	22	25,8	52	57
2 – дослідна	Відходи м'ясопереробних підприємств+каша	22	25,4	52	55, 8

Щодо загального стану здоров'я, то у 3 собак другої дослідної групи були відмічені дерматити, розлади в роботі шлунково-кишкового тракту, відставання в рості, шерсть була ламка і суха, що свідчить про дещо неповноцінну годівлю тварин.

Загальний стан тварин контрольної групи був дещо кращий – собаки мали здоровий вигляд, блискучу та густу шерсть, правильну постанову кінцівок, середню вгодованість. Протягом дослідного періоду у собак не відмічено захворювання годівельного характеру.

Результати дослідження крові (табл. 5) дещо указують на тенденцію до порушення функцій внутрішніх органів та обмінних процесів у молодняку собак дослідної групи.

Таблиця 5 – **Показники крові собак** (n=4)

Показник	Норма	Група	
		1 – контрольна	2 – дослідна
Гемоглобін, г/л	120-180	158,2±3,61	150,0±4,30
Еритроцити, Т/л	5,5-8,5	5,9±0,31	5,4±0,35
Лейкоцити, г/л	6-15	7,7±0,52	11,0±0,76
Тромбоцити, Т/л	200-500	410±19,0	390±22,0
ШОЕ, мм/г	0-4	2,1±0,33	1,20±0,26
Глюкоза, моль/л	3,5-5,5	4,0±0,23	3,5±0,19
Са, моль/л	2,24-2,95	2,68±0,11	2,21±0,07
Р, моль/л	1,45-1,94	1,39±0,08	1,24±0,04
Заг. білок, г/л	54-80	57,61±0,38	51,63±0,12

Так, відмічено зниження кількості еритроцитів та вмісту фосфору, кальцію і загального білка, порівняно з контролем, що призводить до різного виду захворювань і є підставою стверджувати про необхідність покращення годівлі тварин дослідної групи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Досліджувані раціони забезпечували збільшення енергії у контрольній і дослідній групах молодняку собак, відповідно, на 1446, 3 і 1211 кДж, проте згодовування відходів м'ясопереробних підприємств і каші меншою мірою стимулювало ріст тварин, що потрібно урахувати у подальших дослідженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арасланов Ф.С. Захисно-вартова служба / Ф.С. Арасланов. – М.: МНПО «Ера», 1992. – 45 с.
2. Гусєв В.Г. Кінологія. Посібник для експертів і власників племінних собак / В.Г. Гусєв, Є.С. Гусєва. – М.: ТОВ «Аквариум-Принт», 2008. – С. 49–58.
3. Зорін В. Годування собаки. Основи живлення / В. Зорін. – М.: ТОВ «Аквариум-Принт», 2006. – 112 с.
4. Зубко В.Н. Все о собаке / В.Н. Зубко. – М.: Эра, 1992. – С. 32–38.
5. USA German Shepherd Dog Standard". United Schutzhund Clubs of America. Archived from the original on 10 June 2008. – P. 13–19.
6. German Shepherd – The Ultimate Service Dog. German Culture. Retrieved 15 July 2008. – P. 34–36.
7. Kern V. German Shepherds / V. Kern, G. Francis. – Neptune City, New Jersey: T.F.H. Publications, 1990. – P. 11–21.

REFERENCES

1. Araslanov F.S. Zahisno-vartova sluzhba / F.S. Araslanov. – M.: MNPO «Era», 1992. – 45 s.
2. Gusєv V.G. Kinologija. Posibnik dlja ekspertiv i vlasnikiv pleminnih sobak / V.G. Gusєv, Є.S. Gusєva. – M.: TOV «Akvarium-Print», 2008. – S. 49–58.
3. Zorin V. Goduvannja sobaki. Osnovi zhivlennja / V. Zorin. – M.: TOV «Akvarium-Print», 2006. – 112 s.
4. Zubko V.N. Vse o sobake / V.N. Zubko. – M.: Jera, 1992. – S. 32–38.
5. USA German Shepherd Dog Standard. United Schutzhund Clubs of America. Archived from the original on 10 June 2008. – P. 13–19.
6. German Shepherd – The Ultimate Service Dog. German Culture. Retrieved 15 July 2008. – P. 34–36.
7. Kern V. German Shepherds / V. Kern, G. Francis. – Neptune City, New Jersey: T.F.H. Publications, 1990. – P. 11–21.

Особенности кормления молодняка немецкой овчарки в условиях межобласного цикла кинологии в Житомирской области

В.Ю. Мамченко

Рассматриваются особенности кормления и содержания молодняка немецкой овчарки в условиях цикла кинологии г. Житомир. В результате проведенных исследований было установлено, что рацион кормления собак опытной группы не отвечает их потребностям. Живая масса собак контрольной группы за 1 месяц увеличилась на 3,8 кг, высота в холке – на 5 см. Животные 2 опытной группы, которым скармливали отходы мясоперерабатывающих предприятий и каши, за опытный период увеличили живую массу на 3,4 кг и рост в холке – на 3,8 см.

Результаты исследования крови доказывают нам о нарушении функций внутренних органов и обменных процессов в молодняка собак опытной группы. Да, отмечается снижение количества эритроцитов и содержимого фосфора, кальция и общего белка.

Ключевые слова: кинология, кормление, молодняк немецкой овчарки.

Надійшла 29.04.2015

УДК 636.4.084.52:637.513.14

МАРШАЛОК В.А., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОКАЗНИКИ ЗАБОЮ СВИНЕЙ ПОРОДИ ВЕЛИКА БІЛА НА ВІДГОДІВЛІ ЗА ДІЇ ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ

Згодовування у комбікормах молодняку свиней породи велика біла на відгодівлі Цинку у вигляді органічної форми змішанолігандного комплексу зумовлює покращення обмінних процесів в організмі, що позитивно впливає на показники забою свиней. Введення змішанолігандного комплексу Цинку в складі комбікормів сприяє підвищенню морфологічного складу туші та хімічного складу м'яса і сала.

Встановлено, що у молодняку свиней на відгодівлі породи велика біла 5-ї дослідної групи за дози змішанолігандного комплексу Цинку 83,2 г/т комбікорму показник забійного виходу на 1,2 % перевищував аналогів контролю. За виходом м'яса свині цієї ж групи переважали аналогів на 6,6 %, а за вмістом протеїну у м'ясі на 0,9 %.

Ключові слова: свині, змішанолігандний комплекс Цинку, комбікорм, забійна маса, забійний вихід, морфологічний склад туш, хімічний склад м'яса, сало, внутрішні органи.

Постановка проблеми. У вирішенні проблеми збільшення виробництва м'яса на Україні велика роль належить свинарству, як одній із найбільш скороспілих і динамічних галузей тваринництва. У м'ясо і сало свиней трансформується до 30–35 % валової енергії кормів, тоді як у великої рогатої худоби – лише 14 % [1, 4].

М'ясо свиней містить усі незамінні амінокислоти, а також мінеральні речовини та вітаміни. Порівняно з м'ясом інших сільськогосподарських тварин у свинині менше таких неповноцінних білків як

© **В.А. Маршалок, 2015**

колаген та еластин. Жир свиней є важливим джерелом надходження в організм людини незамінних жирних кислот. На вирощування свиней порівняно з вівцями і великою рогатою худобою витрачається у 1,5–2 рази менше кормів на приріст живої маси, свині мають вищий на 25–30 % забійний вихід. Питома вага кісток у тушах свиней в 2 рази менша, ніж у великої рогатої худоби [4, 5].

Важливу роль в організмі тварин і людини відіграє Цинк. Його біологічна роль пов'язана з діяльністю залоз внутрішньої секреції, де він в основному концентрується. На сьогодні доведено необхідність Цинку для функції ендокринних залоз, участь його у механізмі клітинного ділення [2, 7]. Отже, дія Цинку на організм тварин багатопланова і оптимізація раціонів за цим мікролементом впливає на нормалізацію перебігу різних обмінних процесів [3, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням впливу хелатних сполук на продуктивність, обмін речовин в організмі тварин та зниження рівня важких металів в продуктах забою, займаються такі науковці: Бітюцький В.С., Грушевська Н.Г., Долід С.В., Мельниченко О.М., Мерзлов С.В. та ін., які проводять свої дослідження на птиці, свинях та великій рогатій худобі з встановленням оптимальних рівнів та доз. Проте, до сьогодні не встановлені оптимальні норми змішанолігандного комплексу Цинку та його вплив на обмінні процеси у молодняку свиней різних порід та гібридів на відгодівлі.

Мета досліджень. Встановити оптимальну дозу змішанолігандного комплексу Цинку у складі комбікормів для молодняку свиней породи велика біла на відгодівлі, яка б забезпечувала максимальну м'ясну продуктивність.

Матеріал і методика досліджень. Науково-господарський дослід був проведений в умовах ТОВ «Еліта» Київської області на відгодівельному молодняку свиней породи велика біла. Годівлю свиней за вирощування на м'ясо здійснювали комбікормами власного виробництва з додаванням мінеральної суміші Ландмікс, розробленої для виготовлення комбікормів в умовах господарства відповідно до потреби тварин у мінеральних речовинах.

Схема проведення дослідження наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Схема досліду**

Група		Поголів'я, гол.	Досліджуваний фактор
Контрольна		18	Повнораціонний комбікорм (ПК) із сульфатом цинку 355 г/т
Дослідна	2	18	ПК із змішанолігандним комплексом Цинку 665,8 г/т
	3	18	ПК із змішанолігандним комплексом Цинку 332,9 г/т
	4	18	ПК із змішанолігандним комплексом Цинку 166,4 г/т
	5	18	ПК із змішанолігандним комплексом Цинку 83,2 г/т

Примітка: в 355 г сульфату Цинку міститься 79,9 г металу, 355 г – 100 % металу, 665,8 – 100 % за металом у хелаті, 332,9 – 50 % за металом у хелаті, 166,4 – 25 % за металом у хелаті, 83,2 – 12,5 % за металом у хелаті.

Свині мали вільний доступ до корму і води, що забезпечувало оптимальне споживання корму. Поживність комбікормів була однаковою для тварин усіх піддослідних груп і відповідала деталізованим нормам годівлі, але комбікорми різнилися за вмістом Цинку. Тварини споживали корм з апетитом і будь-яких змін у поведінці піддослідних свиней не помічали.

По закінченні науково-господарського досліду проводили забій свиней (по 3 голови з кожної групи) з наступним обвалюванням напівтуш для визначення морфологічних та фізико-хімічних показників продуктів забою. Визначення показників забою та якості м'яса проводили за загальноприйнятими методами.

Результати досліджень та їх обговорення. Свинина має високий вміст повноцінного і легкоперетравного білка та незамінних амінокислот, а свинячий жир є джерелом незамінних жирних кислот, зокрема арахідонової. Тому, основою раціональної годівлі є підвищення продуктивності тварин і збільшення їх забійної маси для одержання продуктів високої біологічної цінності.

З метою вивчення впливу різних рівнів змішанолігандного комплексу Цинку на забійні якості тварин та хімічний склад м'яса і сала був проведений контрольний забій тварин (табл. 2).

Аналіз результатів контрольного забою тварин показав, що вплив різних доз хелату Цинку на забійні якості свиней був позитивним. Для забою були відібрані свині, жива маса яких максимально відповідала середнім показникам у групі. Так, передзабійна маса свиней 2-ї дослідної групи перевищувала контроль на 1,7 %, 3-ї – на 1,8; 4-ї – на 2,7 і 5-ї – на 3,2 %.

За забійною масою тварини 2-ї групи переважали аналогів контрольної на 2,2 %; 3-ї – на 2,6; 4-ї – на 4,1 ($p \leq 0,05$), а 5-ї – на 5,1 % ($p \leq 0,01$).

Тварини контрольної групи поступалися аналогам дослідних груп за забійним виходом. Величина цього показника у свиней 2-ї дослідної групи була вищою порівняно з контролем на 0,3 %; 3-ї – на 0,5; 4-ї – на 0,9 і 5-ї – на 1,2 %.

Результати зважування внутрішнього жиру показали, що найбільша його маса була відмічена у свиней 4-ї та 5-ї дослідних груп, що порівняно з контрольними тваринами на 4,8 та 6,7 % більше. Вірогідної різниці показників між тваринами контрольної і дослідних груп не встановлено.

Таблиця 2 – **Показники забою свиней,** $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$ (n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Передзабійна жива маса, кг	102,4±1,37	104,1±1,82	104,3±2,05	105,2±1,77	105,7±1,64
Забійна маса, кг	68,9±0,86	70,4±1,12	70,7±1,27	71,7±0,98*	72,4±1,24**
Забійний вихід, %	67,3±0,45	67,6±0,64	67,8±1,05	68,2±0,85	68,5±0,99
Маса внутрішнього жиру, кг	1,05±0,122	1,05±0,164	1,08±0,251	1,10±0,223	1,12±0,176
Маса голови, кг	5,10±0,314	5,12±0,342	5,17±0,236	5,18±0,327	5,21±0,338
Маса ніг, кг	0,84±0,055	0,84±0,048	0,85±0,075	0,87±0,023	0,88±0,062
Маса шкури, кг	5,85±0,277	5,85±0,465	5,87±0,306	5,88±0,231	5,92±0,262
Товщина шпику над 6–7 грудним хребцем, мм	35,1±0,36	35,1±0,31	35,2±0,42	35,2±0,35	35,1±0,29
Площа „м'язового вічка", см^2	29,8±0,82	30,2±0,74	30,4±0,65	30,5±0,58	30,5±0,73

Примітка: * – p≤0,05; ** – p≤0,01 порівняно з контрольною групою.

За результатами зважування голови, ніг та шкури свині 2-ї дослідної групи не відрізнялися від показників контролю. Тварини 3-ї, 4-ї та 5-ї груп переважали контрольних аналогів за масою голови, відповідно, на 1,4 %; 1,6 і 2,2 %; за масою ніг – на 1,2 %; 3,6 та 4,8 % і за масою шкури – на 0,3 %; 0,5 і 1,2 %, проте ця різниця була статистично невірогідною.

Товщина шпику над 6–7 грудним хребцем була найбільша у тварин 3-ї і 4-ї дослідних груп і становила 35,2 мм. У свиней 2-ї і 5-ї дослідних груп цей показник був на рівні контролю.

Чим більша площа „м'язового вічка", тим цінніша щодо м'ясності туша. За аналізу площа „м'язового вічка" у тварин дослідних груп порівняно з контрольними аналогами була вищою і становила – 30,2–30,5 см^2, що на 1,3–2,3 % перевищувало цей показник контролю.

Аналіз даних морфологічного складу туш показав, що вихід м'яса тварин піддослідних груп був високий (рис. 1).

Зазначимо, що за передзабійною живою масою свині дослідних груп переважали аналогів з контрольної групи. У півтушах свиней дослідних груп вихід м'яса був, відповідно, на 1,5 %; 3,1; 4,6 (p≤0,05) та 6,6 % (p≤0,01) більшим, порівняно з контролем. За часткою сала у півтушах тварини 2-ї дослідної групи перевищували контроль на 2,0 %; 3-ї і 4-ї – на 5,1 % (p≤0,05), а 5-ї групи – на 7,1 % (p≤0,05).

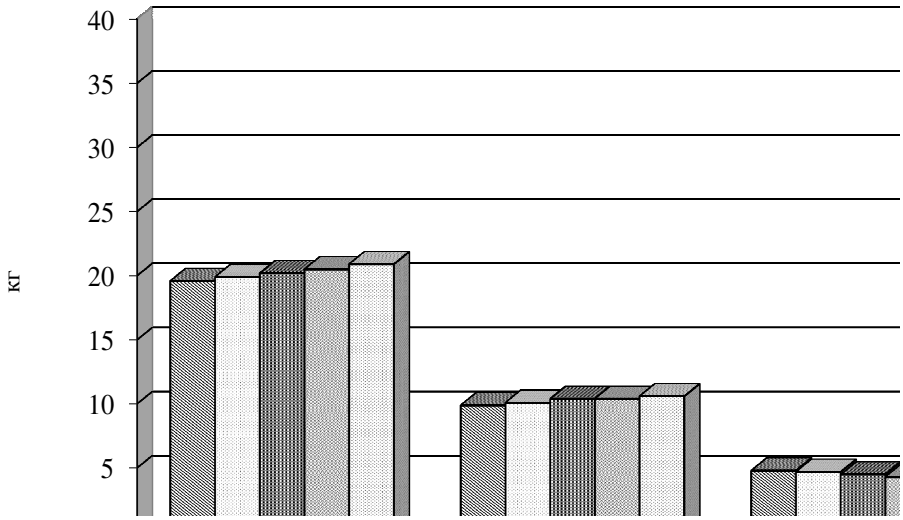


Рис. 1. **Морфологічний склад туш свиней породи велика біла,** кг

Найменше кісток було у півтушах свиней 4-ї і 5-ї дослідних груп, цей показник був меншим за контрольний на 10,4 % (p≤0,05); у свиней 2-ї і 3-ї груп – на 2,1 та 6,2 %, відповідно.

Таким чином, збагачення комбікорму для молодняку свиней дослідних груп породи велика біла хелатом Цинку сприяє підвищенню показників забою та покращенню морфологічного складу туш. При цьому найвищі показники встановлено у тварин 5-ї дослідної групи.

Хімічний склад м'яса і сала свиней при згодовуванні різних рівнів змішанолігандного комплексу Цинку наведено в таблиці 3.

Аналіз хімічного складу м'яса показав, що вміст вологи в ньому коливався в межах від 72,4 до 73,4 %. Різниця була статистично невірогідна. Аналогічна закономірність встановлена і за вмістом сухої речовини.

Вміст протеїну, який підвищує біологічну цінність м'яса, був найвищий у тварин 4-ї і 5-ї дослідних груп, він на 0,9 % перевищував аналогів контролю. Величина цього показника у свиней 2-ї та 3-ї дослідних груп була вищою, відповідно, на 0,2 і 0,3 %, порівняно з контролем.

Таблиця 3 – **Хімічний склад м'яса і сала свиней,** $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$ (n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
М'ясо					
Вологa, %	72,4±0,44	72,7±0,28	73,1±0,34	73,3±0,48	73,4±0,25
Суха речовина, %	27,6±0,40	27,3±0,51	26,9±0,37	26,7±0,58	26,6±0,42
у т.ч. протеїн, %	20,8±0,36	21,0±0,41	21,1±0,64	21,7±0,30	21,7±0,32
жир, %	4,84±0,152	4,30±0,12	3,78±0,08	2,95±0,17*	2,83±0,12*
зола, %	1,96±0,018	2,00±0,11	2,02±0,04	2,05±0,14*	2,07±0,08*
Сало					
Вологa, %	5,86±0,235	5,86±0,422	5,81±0,291	5,75±0,384	5,75±0,417
Білок, %	1,54±0,122	1,59±0,173	1,67±0,154	1,88±0,094	1,93±0,091*
Жир, %	92,6±0,49	92,6±0,68	92,5±0,67	92,4±0,55	92,3±0,91

Примітка: * – p≤0,05 порівняно з контрольною групою.

Найвищий вміст жиру в найдовшому м'язі спини виявили у тварин 1-ї контрольної групи – 4,84 %. Цей показник у свиней 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп був дещо нижчим, відповідно, на 0,54 %; 1,06; 1,89 (p≤0,05) і 2,01 % (p≤0,05).

За вмістом золи в м'ясі між показниками тварин контрольної та дослідних груп виявлено значну різницю, що можна пояснити кращим засвоєнням хелату Цинку. Найвищий показник вмісту золи визначався у тварин 5-ї групи – 2,07 % (p≤0,05). У тварин 2-ї, 3-ї і 4-ї груп цей показник перевищував контроль, відповідно, на 0,04 %; 0,06; 0,09 %.

Сало тварин контрольної і дослідних груп за хімічним складом вірогідно не відрізнялося від контролю. Вміст білка найвищим був у салі тварин 5-ї дослідної групи і становив 1,93 %, що на 0,39 % (p≤0,05) більше порівняно з аналогами 1-ї контрольної групи.

За масою внутрішніх органів свиней вірогідної різниці між групами не спостерігається (табл. 4).

Таблиця 4 – **Характеристика маси внутрішніх органів свиней,** $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$ (n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Печінка, кг	1,97±0,140	1,97±0,121	1,95±0,315	1,95±0,285	1,93±0,347
Серце, кг	0,25±0,042	0,25±0,053	0,23±0,142	0,23±0,047	0,22±0,119
Легені, кг	0,34±0,05	0,34±0,05	0,34±0,05	0,34±0,05	0,34±0,05
Нирки, кг	0,23±0,005	0,24±0,007	0,24±0,011	0,23±0,032	0,23±0,026
Селезінка, кг	0,13±0,01	0,12±0,02	0,12±0,01	0,11±0,03	0,11±0,02
Шлунок, кг	0,75±0,12	0,78±0,08	0,80±0,05	0,83±0,11	0,85±0,07
Тонкий кишечник: маса, кг	1,08±0,02	1,14±0,03	1,18±0,05	1,20±0,04	1,22±0,03
довжина, м	12,0±0,28	11,3±0,15	11,3±0,32	11,6±0,22	11,8±0,25
Товстий кишечник: маса, кг	1,80±0,22	1,85±0,24	1,90±0,20	1,98±0,27	2,05±0,31
довжина, м	2,28±0,54	2,28±0,34	2,32±0,48	2,32±0,52	2,40±0,41

Результати досліду щодо встановлення оптимальних доз змішанолігандного комплексу Цинку свідчать, що ця кормова добавка сприяє підвищенню продуктивності тварин та певним чином впливає на масу окремих внутрішніх органів. Проте, жодних відхилень від норми у свиней дослідних груп загалом і порівняно з контролем не виявили.

Враховуючи те, що печінка виконує метаболічну, антибактерицидну, антитоксикаційну, регенеративну та інші функції, зміни маси цього органа у свиней контрольної і дослідних груп коливалися на рівні 2,0 %. Вірогідної різниці між показниками тварин контрольної і дослідних груп не встановлено.

Результати аналізу показників маси серця, легень, нирок та селезінки свідчать, що суттєвих розбіжностей між контрольною і дослідними групами не встановлено. Маса внутрішніх органів у свиней дослідних груп була на рівні контролю, а розбіжності, що існують між тваринами різних груп, за біометричної обробки виявилися статистично невірогідними ($p \geq 0,05$).

Щодо маси органів травлення, то варто зазначити, що свині, які споживали різні рівні хелату Цинку, мали більшу масу шлунка, тонкого та товстого кишечнику. Найбільшими, порівняно з контролем, ці показники були у свиней 5-ї дослідної групи, які споживали комбікорми, що містили змішанолігандний комплекс Цинку в кількості 83,2 г/т. Так, за масою шлунка тварини 2-ї–4-ї дослідних груп переважали контроль на 4,0–10,7 %. У свиней 5-ї групи цей показник був вищим, ніж у контролі на 13,3 %.

За масою тонкого кишечнику підсвинки 2-ї дослідної групи переважали аналогів контролю на 5,6 %, а тварини 3-ї, 4-ї і 5-ї груп – відповідно, на 9,3 %; 11,1 і 12,9 %; найбільшу довжину 11,8 м – виявлено у свиней 5-ї дослідної групи.

За масою товстого кишечнику підсвинки 2-ї дослідної групи переважали контрольних аналогів на 2,8 %; 3-ї – на 5,6 %; 4-ї – на 10,0 % і 5-ї – на 13,9 %. Найбільшу довжину товстого кишечнику – 2,4 м встановлено у свиней 5-ї дослідної групи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Згодовування у комбікормах молодняку свиней на відгодівлі різних рівнів Цинку у вигляді органічної форми змішанолігандного комплексу зумовлює підвищення показників забою, вихід м'яса та його хімічний склад. Слід відзначити, що значно переважали контроль показники свиней породи велика біла за дози у комбікормі змішанолігандного комплексу Цинку 83,2 г/т.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу змішанолігандного комплексу Цинку у складі комбікормів для молодняку свиней на відгодівлі різних порід і гібридів на показники продуктивності, обміну речовин та накопичення Цинку у продуктах забою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк С. Годівля та утримання свиней / С. Вовк, П. Березівський, Ю. Губені // Пропозиція. – 2002. – № 8–9. – С. 84–86.

2. Вплив наноаквахелатів металів на підсосних поросят / В. Борисєвич, Б. Борисєвич, О. Петренко [та ін.] // Тваринництво України. – 2008. – № 12. – С. 33–34.

3. Мерзлов С.В. Конструювання мінерально-органічних сполук кобальту та контроль процесу хелатоутворення / С.В. Мерзлов // Науковий вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького. – 2009. – Т. 11, № 2 (41), ч. 4 . – С. 172–175.

4. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Мир, 2004. – 272 с.

5. Топіха В. Інтенсивне ведення галузі свинарства / В. Топіха, А. Волков // Тваринництво України. – 2003. – № 8. – С. 2–4.

6. Growth-promoting efficacy of pharmacological doses of tetrabasic zinc chloride in diets fro nursery pigs / I. Mavromichalis, D. Webel, E. Parr [et al.] // J. Anim. Sci. – 2001. – № 81. – P. 367–391.

7. Investigation of relative bioavailability value and requirement of organic zinc for chicks / J. Pierce, R. Power, K. Dawson [et al.] // J. Poultry. Sci. – 2006. – № 9. – P. 253–258.

REFERENCES

1. Vovk S. Godivlja ta utrymannja svynej / S. Vovk, P. Berezivs'kyj, Ju. Gubeni // Propozycija. – 2002. – № 8–9. – S. 84–86.

2. Vplyv nanoakvahelativ metaliv na pidsosnyh porosjat / V. Borysjevych, B. Borysjevych, O. Petrenko [ta in.] // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2008. – № 12. – S. 33–34.

3. Merzlov S.V. Konstrujuvannja mineral'no-organichnyh spoluk kobal'tu ta kontrol' procesu helatoutvorennja / S.V. Merzlov // Naukovyj visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologii' im. S.Z. G'zhyc'kogo. – 2009. – T. 11, № 2 (41), ch. 4 . – S. 172–175.

4. Skal'nyj A.V. Biojelementy v medicine / A.V. Skal'nyj, I.A. Rudakov. – M.: Mir, 2004. – 272 s.

5. Topiha V. Intensyvne vedennja galuzi svynarstva / V. Topiha, A. Volkov // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2003. – № 8. – S. 2–4.

6. Growth-promoting efficacy of pharmacological doses of tetrabasic zinc chloride in diets fro nursery pigs / I. Mavromichalis, D. Webel, E. Parr [et al.] // J. Anim. Sci. – 2001. – № 81. – P. 367–391.

7. Investigation of relative bioavailability value and requirement of organic zinc for chicks / J. Pierce, R. Power, K. Dawson [et al.] // J. Poultry. Sci. – 2006. – № 9. – P. 253–258.

Показатели забоя свиней породы крупная белая на откорме при действии смешаннолигандного комплекса Цинка

В.А. Маршалок

Скармливания в комбикормах молодняка свиней породы крупная белая на откорме Цинка в виде органической формы смешаннолигандного комплекса обуславливает улучшение обменных процессов в организме, что положительно влияет на показатели забоя свиней. Введение смешаннолигандного комплекса Цинка в составе комбикормов способствует повышению морфологического состава туши и химического состава мяса и сала.

Установлено, что у молодняка свиней на откорме породы крупная белая 5-й исследовательской группы при дозе смешаннолигандного комплекса Цинка 83,2 г/т комбикорма показатель убойного выхода на 1,2 % превышал аналогов контроля. Показатель выхода мяса свиней этой же группы преобладал аналогов на 6,6 %, а по содержанию протеина в мясе на 0,9 %.

Ключевые слова: свиньи, смешаннолигандный комплекс Цинка, комбикорм, убойная масса, убойный выход, морфологический состав туш, химический состав мяса, сало, внутренние органы.

Надійшла 15.04.2015

УДК 606:576.8

МЕЛЬНИЧЕНКО Ю.О., аспірантка
Науковий керівник **– БІТЮЦЬКИЙ В.С.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Актуальною є розробка новітніх пробіотичних препаратів та їх застосування для профілактики й лікування захворювань сільськогосподарських тварин та птиці. Тому було вивчено вплив пробіотичних препаратів Лактокас та Пробіфід на біохімічні показники крові бройлерів. Дані препарати створені на основі представників нормальної коменсальної мікрофлори – непатогенних молочнокислих бактерій з антибактеріальними, імуно- та холестеролмодулювальними властивостями**.** Розробка альтернативних методів профілактики та лікування інфекційно-запальних захворювань тварин передбачає використання препаратів природного походження, що мають ефективну антагоністичну дію відносно збудників інфекційних хвороб і здатність балансувати імунну відповідь.

Ключові слова: пробіотичні препарати, імуномодулювальні властивості, пробіотичні штами, біохімічні показники, загальний білок, лактобактерії, біфідобактерії, курчата-бройлери.

Постановка проблеми. Пробіотикотерапія є єдиною альтернативою антибіотикам та дає змогу знизити захворювання шлунково-кишкового тракту й підвищити продуктивність тварин і птиці. Тому розробка новітніх пробіотичних препаратів та їх застосування для профілактики й лікування захворювань сільськогосподарських тварин та птиці є актуальним завданням сьогодення [6, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одержання біотехнологічних препаратів на основі представників нормальної мікрофлори, зокрема штамів лакто- та біфідобактерій, є важливою проблемою сучасної біотехнології [2]. Результати досліджень, одержані в останні роки, свідчать, що за впливу пробіотичних препаратів спостерігається відновлення імунного статусу, підвищення фагоцитарної активності моноцитів, нейтрофілів та макрофагів [13].

Актуальною є розробка альтернативних методів профілактики та лікування інфекційно-запальних захворювань тварин, які передбачають використання препаратів природного походження, що мають ефективну антагоністичну дію відносно збудників інфекційних хвороб і здатність балансувати імунну відповідь. Такими препаратами є новітні пробіотики, створені на основі представників нормальної коменсальної мікрофлори – непатогенних молочнокислих бактерій з антибактеріальними, імуно- та холестеролмодулювальними властивостями [14].

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення впливу пробіотичних препаратів Лактокас та Пробіфід на біохімічні показники крові бройлерів.

Матеріал і методика досліджень. Для вирішення поставлених завдань були виконані дослідження, які проводили згідно з договором з розробником пробіотичних препаратів – Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. На препарати розроблено та затверджено Нормативно-технічну документацію [9, 10]. Для проведення досліджень використовували суху форму препаратів Лактокас та Пробіфід.

© **Ю.О. Мельниченко, 2015**

Лактокас та Пробіфід – це пробіотичні добавки для птиці, до складу яких входять ліофільно висушені штами *Lactobacillus casei* IMB B-7280 та *Bifidobacterium animalis* VKB. Корисні властивості штамів обумовлені структурою пептидоглікану клітинної стінки, а також їх здатністю до синтезу молочної кислоти, перекису водню та антибіотикоподібних речовин. Мають високу адгезивність до епітеліоцитів та антагоністичну активність *in vitro* відносно музейних та клінічних штамів стафілококів, стрептококів, кандид, псевдомонад, кишкової палички тощо. Ефективно пригнічують ріст патогенних стафілококів, а також кандид й кишкової палички *in vivo* за експериментальної стафілококової інфекції. Штами мають імуномодулювальні властивості: активують клітини фагоцитарної системи, нормалізують фенотиповий склад лімфоцитів селезінки (за умов інфекційної патології), підвищують продукцію імунорегуляторних цитокінів Th1-типу, не впливаючи на продукцію прозапального цитокіну – фактора некрозу пухлин-α [9, 10].

Експериментальну частину досліджень виконували в умовах віварію БНАУ. Дослід проводили на двох групах-аналогах курчат-бройлерів кросу «Kobb-500». Препарати застосовували з кормом, упродовж усього періоду вирощування: дослідна група – пробіотики Лактокас та Пробіфід в дозі відповідно 0,4 та 0,5 г/кг корму, птиці контрольної групи згодовували комбікорм без пробіотика. Утримання курей було напольне з вільним доступом до корму та води. Кров для біохімічних досліджень відбирали з підкрилової вени.

У пробах сироватки крові визначали вміст загального білка, альбуміну, креатиніну, сечової кислоти, концентрацію загальних ліпідів, загального холестеролу, триацилгліцеролів (ТАГ), кальцію, фосфору, активність аланінамінотрансферази (АлАТ; К.Ф. 2.6.1.2) та аспартатамінотрансферази (АсАТ; К.Ф. 2.6.1.1). Біохімічні дослідження проводили з використанням наборів фірми „Філісіт-Діагностика" (Україна). Тіоловий потенціал системи антиоксидантного захисту оцінювали за вмістом відновлених та окиснених тіолових груп (HS-груп та -SS-зв'язків) у плазмі крові [4]. Статистичну обробку одержаних результатів проводили за допомогою програми *Microsoft Excel*.

Результати досліджень та їх обговорення. Як критерії для оцінки результатів досліджень використовували біохімічні показники крові курей (табл. 1). Дані таблиці 1 свідчать, що біохімічні показники крові бройлерів у період проведення досліду знаходилися в межах фізіологічних норм. Вміст загального білка в крові бройлерів дослідної групи був більший, порівняно до концентрації у крові курчат контрольної групи (P<0,05). Кількість альбумінів у крові курей дослідної групи вірогідно не відрізнялася від показників контрольної групи.

Вміст білка в крові свідчить про інтенсивність білоксинтезуючої функції організму. На загальний вміст білків і співвідношення окремих їх фракцій впливають умови годівлі та утримання птиці, фізіологічний стан організму, активність ендокринних залоз та регуляторна функція центральної нервової системи. Встановлено, що у курчат-бройлерів дослідної групи спостерігається тенденція до зниження активності маркерних ферментів (АлАТ, АсАТ) крові. Дослідженнями вмісту Кальцію встановлено, що показники знаходяться в межах фізіологічної норми, найвищий вміст Кальцію спостерігався в крові бройлерів дослідної групи. Підвищення вмісту Кальцію у крові курчат-бройлерів дослідної групи узгоджується з дослідженними, в яких встановлено, що за використання пробіотиків знижується pH у кишечнику, що сприяє засвоєнню кальцію в організмі [7].

Таблиця 1 – **Біохімічні показники крові бройлерів**, M±m, n= 5

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Заг. білок, г/л	32,5±2,14	39,1±2,46*
Альбуміни, %	41,2±4,42	42,1±3,50
Сечова кислота, ммоль/л	0,542±0,02	0,514±0,016
Креатинін, мкмоль/л	81,5±6,54	78,2±8,28
АсАт, ммоль/год·л	1,71±0,123	1,62±0,089
АлАТ, ммоль/год·л	0,11±0,038	0,08±0,029
Заг. ліпіди, г/л	8,76 ±1,395	6,57±1,691
Триацилгліцероли, ммоль/л	1,84±0,127	1,4±0,102*
Холестерол, ммоль/л	6,12±0,364	5,24±0,292*
Заг. Са, ммоль/л	2,62±0,264	2,92±0,172
Фосфор, ммоль/л,	1,68±0,203	1,84±0,227
Вміст –SH-груп, мкмоль/л	121,3±4,16	132,2±3,62*
Вміст –S–S-груп, мкмоль/л	78,5±3,21	71,2±4,23
–SH/ –S–S–	1,52±0,128	1,81±0,047

У рептилій і птахів сечова кислота є кінцевим продуктом обміну пуринів та білків, синтезується вона із аміаку, оскільки ферменти орнітинового циклу у них взагалі відсутні та надзвичайно низька активність урикази, що каталізує перетворення сечової кислоти в алантоїн [4]. Як відомо, підвищення концентрації сечової кислоти та креатиніну у сироватці крові може бути свідченням зниження швидкості елімінації цих метаболітів, що, в свою чергу, є наслідком погіршення фільтраційної та сечоутворювальної функцій нирок. Тенденція до зменшення вмісту сечової кислоти та креатиніну у курчат-бройлерів дослідної групи свідчить про зниження деструкції білків, стабілізацію проміжного білкового обміну і нормалізацію функції печінки [4].

За додавання комплексу пробіотиків у сироватці крові бройлерів вірогідно зменшилася концентрації холестеролу та триацилгліцеролів ($p \leq 0,05$), що узгоджується з дослідженнями, в яких встановлено зниження вмісту триацилгліцеролів та холестеролу у крові бройлерів за введення пробіотиків [12]. Встановлено, що *L. casei* вилучає холестерол із штучного середовища шляхом дестабілізації холестеролових міцел та утворення копреципітатів холестеролу з декон'югованими жовчними кислотами за $pH \leq 6,0$ [3]. У дослідах *in vivo* на моделі гіперхолестеринемії у мишей встановлено гіпохолестеринемічну активність штамів молочнокислих бактерій *L. casei* IMB B-7280 [13].

Результати численних клінічних досліджень щодо позитивного впливу харчових продуктів, вироблених з додаванням пробіотиків, на вміст сироваткового холестеролу в осіб з помірною гіперхолестеринемією, розглядають як перспективний альтернативний напрям медикаментозної терапії з метою зниження рівня холестеролу в сироватці крові, зокрема ліпопротеїдів низької щільності [3]. Актуальним є використання багатофункціональних пробіотичних препаратів, що мають високі антагоністичні властивості щодо патогенних мікроорганізмів, ліпід- та холестеринзнижуючі властивості за одержання дієтичної продукції, враховуючи запланований вихід продукції птахівництва України на європейський ринок.

Важливою оцінкою антиоксидантної системи і неспецифічної резистентності організму є характеристика тіол-дисульфідної системи. Біологічне значення сульфогідрильних (–SH) і дисульфідних (–S–S–) груп, перш за все, пов'язане з їх значенням у структурно-функціональній організації білків, низькомолекулярних тіолів, а також у регуляції окиснювально-відновної рівноваги і метаболічних процесів [1, 11].

Дослідженнями вмісту відновлених та окислених тіолових груп (HS-груп та –S-S-зв'язків) у крові бройлерів встановлено вірогідне збільшення ($p<0,05$) кількості сульфогідрильних груп (HS), тенденцію до зменшення дисульфідних груп (-S-S-) та підвищення тіол-дисульфідного співвідношення (HS-/ -S-S-). Це свідчить що окисно-відновна рівновага у тіол-дисульфідній системі зміщується у бік відновлених форм тіолових сполук, що сприяє підвищенню адаптаційних можливостей організму [5].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання в годівлі курчат-бройлерів пробіотиків сприяє оптимізації антиоксидантного статусу і неспецифічної резистентності організму курчат-бройлерів, покращенню біохімічних показників крові.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення дії пробіотиків на якість одержаної продукції птахівництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтеха М.А. Иммунный и тиол-дисульфидный статус свиней, содержащихся на низкопротеиновых рационах с различной обменной энергией и аминокислотами / М.А. Войтеха, А.А. Гаглошвили // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – Т. 4. – С. 66–72.

2. Антибактеріальні й імуномодулювальні властивості штамів лакто- та біфідобактерій за експериментальної стафілококової інфекції [Текст] / В.В. Мокрозуб, Л.М. Лазаренко, Л.П. Бабенко [та ін.] // Біотехнологія. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 98–104.

3. Пробіотики: можливість застосування при гіперхолестеринемії / М.Б. Хоменко, Т.С. Михайлова, Ф. Кігель, О.В. Карпов // Український медичний часопис. – 2006. – № 2 (52), III/IV. – С. 10–23.

4. Орехович В.Н. Современные методы в биохимии / В.Н. Орехович. – М.: Медицина, 1977. – 391 с.

5. Соколовский В.В. Тиол-дисульфидное соотношение крови как показатель состояния неспецифической резистентности организма / В.В. Соколовский. – СПб.: МАПО, 1996. – 33 с.

6. Старовойтова С.А. Поиск штаммов бактерий родов *Lactobacillus* и *Bifidoba-cterium,* перспективных для создания пробиотиков [Текст] / С.А. Старовойтова // Науковий вісник Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – Ужгород, 2009. – Вип. 26. – С. 216–219.

7. Холестеразная активность новых штаммов лакто- и бифидобактерий *in vitro* / С.А. Старовойтова, Л.Н. Лазаренко, Л.Н. Шинкаренко, Н.Я. Спивак // Науковий вісник Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – Ужгород, 2010. – Вип. 27. – С. 212–214.

8. Стегній Б.Т. Застосування пробіотиків у тваринництві / Б.Т. Стегній, С.О. Гужвинська // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 5. – С. 39–41.

9. Технічні умови України (ТУ У) 10.9–2960512097-001:2013. ДКПП 10.91. Лактокас / [Демченко О.А., Співак М.Я., Лазаренко Л.М. та ін.].

10. Технічні умови України (ТУ У) 10.9–2960512097-001:2013. ДКПП 10.91. Пробіфід / [Демченко О.А., Співак М.Я., Лазаренко Л.М. та ін.].

11. Cysteine/cystine couple is a newly recognized node in the circuitry for biologic redox signaling and control / J.P. Jones, Y.M. Go, C.L. Anderson [et al.] // Faseb J. – 2004. – Vol. 18, № 11. – P. 1246–1248.

12. Mayahi M. Effects of dietary probiotic supplementation on promoting performance and serum cholesterol and triglyceride levels in broiler chicks / M. Mayahi, M. Razi-Jalali, R. Kiani // Afr. J. Biotechnol. – 2010. – Vol. 9 (43). – P. 7383–7387.

13. Effect of probiotic strains of lacto- and bifidobacteria on the activity of macrophages and other parameters of immunity in cases of staphylococcosis / V.V. Mokrozub, L.M. Lazarenko, L.P. Babenko [et al.] // Мікробіол. журн. – 2012. – Vol. 74, № 6. – P. 90–98.

14. Cholesterol-lowering activity of lactic acid bacteria probiotic strains *in vivo* / S.A. Starovoitova, L.P. Babenko, N.A. Timoshok [et al.] // Мікробіол. журн. – 2012. – Т. 74, № 3. – С. 78–84.

REFERENCES

1. Vojteha M.A. Immunnyj i tiol-disulfidnyj status svinej, soderzhashhihsja na nizkoproteinovyh racionah s razlichnoj obmennoj jenergiej i aminokislotami / M.A. Vojteha, A.A. Gagloshvili // Selskohozjajstvennaja biologija. – 2010. – T. 4. – S. 66–72.

2. Antybakterialni j imunomoduljuvalni vlastyvosti shtamiv lakto- ta bifidobakterij za eksperymentalnoi stafilokokovoi infekcii [Tekst] / V.V. Mokrozub, L.M. Lazarenko, L.P. Babenko [ta in.] // Biotehnologija. – 2012. – T. 5, № 2. – S. 98–104.

3. Probiotyky: mozhlyvist zastosuvannja pry giperholesterynemii / M.B. Homenko, T.S. Myhajlova, F. Kigel, O.V. Karpov // Ukrainskyj medychnyj chasopys. – 2006. – № 2 (52), III/IV. – S. 10–23.

4. Orehovich V.N. Sovremennye metody v biohimii / V.N. Orehovich. – M.: Medicina, 1977. – 391 s.

5. Sokolovskii V.V. Tiol-disulfidnoe sootnoshenie krovi kak pokazatel sostojanija nespecificheskoj rezistentnosti organizm / V.V. Sokolovskii. – SPb.: MAPO, 1996. – 33 s.

6. Starovojtova S.A. Poisk shtammov bakterij rodov Lactobacillus i Bifidobacterium, perspektivnyh dlja sozdanija probiotikov [Tekst] / S.A. Starovojtova // Naukovyj visnyk Uzhgorod. un-tu. Ser. Biologija. – Uzhgorod, 2009. – Vyp. 26. – S. 216–219.

7. Holesteraznaja aktivnost novyh shtammov lakto- i bifidobakterij in vitro / S.A. Starovojtova, L.N. Lazarenko, L.N. Shinkarenko, N.Ja. Spivak // Naukovij visnik Uzhgorod. un-tu. Ser. Biologija. – Uzhgorod, 2010. – Vyp. 27. –S. 212–214.

8. Stegnij B.T. Zastosuvannja probiotykiv u tvarynnyctvi / B.T. Stegnij, S.O. Guzhvyns'ka // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 2005. – № 5. – S. 39–41.

9. Tehnichni umovy Ukrainy (TU U) 10.9–2960512097-001:2013. DKPP 10.91. Laktokas / [Demchenko O.A., Spivak M.Ja., Lazarenko L.M. et al.]

10. Tehnichni umovy Ukrainy (TU U) 10.9–2960512097-001:2013. DKPP 10.91. Probifid / [Demchenko O.A., Spivak M.Ja., Lazarenko L.M. et al.]

11. Cysteine/cystine couple is a newly recognized node in the circuitry for biologic redox signaling and control / J.P. Jones, Y.M. Go, C.L. Anderson [et al.] // Faseb J. – 2004. – Vol. 18, № 11. – P. 1246–1248.

12. Mayahi M. Effects of dietary probiotic supplementation on promoting performance and serum cholesterol and triglyceride levels in broiler chicks / M. Mayahi, M. Razi-Jalali, R. Kiani // Afr. J. Biotechnol. – 2010. – Vol. 9 (43). – P. 7383–7387.

13. Effect of probiotic strains of lacto- and bifidobacteria on the activity of macrophages and other parameters of immunity in cases of staphylococcosis / V.V. Mokrozub, L.M. Lazarenko, L.P. Babenko [et al.] // Mikrobiol. zhurnal. – 2012. – Vol. 74, № 6. – P. 90–98.

14. Cholesterol-lowering activity of lactic acid bacteria probiotic strains *in vivo* / S.A. Starovoitova, L.P. Babenko, N.A. Timoshok [et al.] // Mikrobiol. zhurnal. – 2012. – T. 74, № 3. – S. 78–84.

Влияние пробиотических препаратов на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Ю.А. Мельниченко

Актуальная разработка новейших пробиотических препаратов и их применение для профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы. Поэтому было изучено влияние пробиотических препаратов Лактокас и Пробифид на биохимические показатели крови бройлеров. Данные препараты созданы на основе представителей нормальной коменсальной микрофлоры – непатогенных молочнокислых бактерий с антибактериальными, иммуно- и холестеролмодулирующими свойствами. Разработка альтернативных методов профилактики и лечения инфекционно-воспалительных заболеваний животных предполагает использование препаратов природного происхождения, имеющих эффективное антагонистическое действие в отношении возбудителей инфекционных болезней и способность балансировать иммунный ответ.

Ключевые слова: пробиотические препараты, иммуномодулирующие свойства, пробиотические штаммы, биохимические показатели, общий белок, лактобактерии, бифидобактерии, цыплята-бройлеры.

Надійшла 13.04.2015

УДК 636.597.087.72

НЕДАШКІВСЬКА Н.В., аспірантка
Науковий керівник – **БОМКО В.С**., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
Natax250@mail.ru

ВПЛИВ ЕКОСОРБУ В СКЛАДІ КОМБІКОРМУ НА ЛІНІЙНИЙ РІСТ КАЧОК-БРОЙЛЕРІВ

В умовах Білоцерківського національного аграрного університету проведено експерименти щодо використання кормової добавки Екосорб у складі комбікормів для качок-бройлерів. За результатами господарського досліду встановлено, що за використання у годівлі качок-бройлерів кормової добавки Екосорб у кількості 0,57–1 г/кг у складі повнораціонних комбікормів відбуваються помітні зміни за типом будови тіла. Одержані результати проведених досліджень переконливо доводять, що каченята-бройлери дослідних груп переважали своїх ровесників за екстер'єрними показниками.

Найвищі показники спостерігали у молодняку 4-ї дослідної групи, яким уводили в комбікорм кормову добавку у кількості 1,0 г/кг, вони переважали ровесників контрольної групи за довжиною тулуба, гомілки, плесна та обхватом грудей, відповідно, на 4,3; 5,9; 2,6 та 1,3 %.

Ключові слова: качки-бройлери, сорбент Екосорб, довжина тулуба, довжина кіля, довжина гомілки, довжина плесни, обхват грудей, комбікорм.

Постановка проблеми. М'ясо птиці на сьогодні займає високу питому вагу у харчуванні людства і є джерелом повноцінного білка. Від птиці отримують широкий асортимент конкурентоспроможної високоякісної продукції [3, 4].

Найважливішим фактором підвищення продуктивності птиці є раціональна і біологічно повноцінна годівля. Сучасні високопродуктивні кроси птиці потребують оптимального надходження усіх необхідних для їх організму поживних і біологічно активних речовин у доступному вигляді [1].

Широко в годівлі птиці використовують сорбенти, дія яких направлена на зниження впливу токсинів, важких металів та пролонгування гідролізу травних ферментів.

Наразі невивченим є вплив добавки Екосорб у складі комбікормів на ріст качок-бройлерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасне інтенсивне птахівництво ставить високі вимоги до якості годівлі. Сьогодні ведеться пошук та вивчення нетрадиційних кормових добавок, які знижують собівартість кормів, підвищують ефективність засвоєння поживних речовин, збільшують виробництво продукції птахівництва та знижують дію токсичних сполук у кормі [5, 6].

Кормова база сучасного птахівництва швидко і суттєво змінюється під дією постійного застосування кормових інгредієнтів в умовах попиту м'ясних харчових продуктів [2]. Тому для поліпшення поживної цінності та для досягнення високого ступеня засвоювання кормових компонентів в організмі птиці використовують кормові добавки комплексної сорбуючої дії.

Однією із таких кормових добавок є сорбент розроблений співробітниками Білоцерківського НАУ.

Екосорб – сорбент полівалентної дії, який містить у своєму складі β-глюкани, цеолітовмісний базольтовий туф, сапоніт та гідролізні дріжджі.

Метою досліджень було вивчення впливу різної кількості кормової добавки Екосорб у складі комбікорму на ріст та розвиток каченят, що вирощуються на м'ясо.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах експериментальної бази кафедри технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин Білоцерківського національного аграрного університету на каченятах-бройлерах.

Для досліду було відібрано 400 голів добових каченят-бройлерів кросу черрі-веллі, яких розділили за принципом аналогів на 4 групи: 1 група – контрольна і 3 – дослідні, по 100 голів (50 самців і 50 самок) у кожній (табл. 1).

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	Кількість каченят, гол.	Характер годівлі
1 контрольна	100	ПК (повнораціонний комбікорм)
2 дослідна	100	ПК + сорбент (0,57 г/кг)
3 дослідна	100	ПК + сорбент (0,78 г/кг)
4 дослідна	100	ПК + сорбент (1 г/кг)

© **Н.В. Недашківська, 2015**

Годівля каченят-бройлерів усіх піддослідних груп упродовж усього досліду була однаковою. Для каченят-бройлерів 1-ї контрольної групи згодовували повнораціонний комбікорм без додавання сорбентів, до повнораціонного комбікорму каченят-бройлерів 2, 3 і 4-ї дослідних груп додавали сорбент Екосорб у дозах, відповідно, 0,57; 0,78 та 1 г/кг корму. Основний період досліду тривав 42 доби.

Піддослідне поголів'я утримували на глибокій підстилці. Фронт годівлі і напування становив по 3 см. Параметри мікроклімату приміщення, де утримували птицю, відповідали встановленим гігієнічним нормам.

Для вивчення екстер'єру відбирали каченят у віці від 14 до 42 доби по 10 голів, жива маса яких відповідала середнім показникам по групі. Визначали середні показники промірів: пряму довжину тулуба, довжину кіля, гомілки, плесна та обхват грудей.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті досліджень було виявлено, що додавання в комбікорм кормової добавки приводить до помітних змін за типом будови тіла (табл. 2).

Таблиця 2 – **Лінійні проміри качок-бройлерів,** см, M±m, n=4

Група	Довжина				Обхват грудей
	тулуба	кіля	гомілки	плесна	
	14-добовий вік				
1-а	14,6 ±0,26	5,4±0,21	7,0±0,27	5,0±0,16	16,6±0,25
2-а	14,7±0,29	5,3±0,23	6,7±0,25	4,8±0,21	16,4±0,26
3-я	14,5±0,30	5,2±0,19	6,5±0,22	4,7±0,27	16,2±0,28
4-а	14,9±0,27	5,3±0,17	6,8±0,24	4,9±0,25	16,9±0,27
	28-добовий вік				
1-а	21,5±0,31	10,6±0,23	12,0±0,22	6,9±0,21	29,5±0,29
2-а	22,0±0,24	10,8±0,25	12,4±0,25	6,7±0,24	30,2±0,31
3-я	21,4±0,22	10,3±0,29	11,9±0,26	6,8±0,23	28,9±0,26
4-а	22,5±0,29	11,6±0,32	12,5±0,29	7,3±0,34	31,6±0,42**
	42-добовий вік				
1-а	27,6±0,31	15,1±0,29	13,4±0,21	7,7±0,17	37,5±0,26
2-а	28,2±0,32	15,5±0,27	13,6±0,20	7,6±0,21	37,7±0,31
3-я	27,0±0,36	15,0±0,17	13,3 ±0,22	7,4±0,23	37,0±0,32
4-а	28,8±0,35	15,9±0,31	14,2±0,25*	7,9±0,26	38,0±0,34

Примітка: *p ≤0,05; **p ≤0,01 порівняно з 1-ю групою.

Зокрема, довжина тулуба у каченят контрольної і дослідних груп була неоднаковою і залежала від їх віку та фактора годівлі.

Найбільша довжина тулуба відмічена у каченят 4-ї групи, яким згодовували кормову добавку у кількості 1,0 г/кг комбікорму, що переважає аналогів контрольної групи за цим показником у 14-; 28- та 42-добовому віці відповідно на 1,4 %; 4,7 та 4,3 %.

Встановлено, що за довжиною тулуба каченята-бройлери 2-ї дослідної групи, яким до складу комбікорму додавали сорбент у кількості 0,57 г/кг комбікорму, переважали ровесників контрольної групи у 14-; 28- та 42-добовому віці відповідно на 0,7; 2,3 та 2,2 %.

Довжина тулуба у птиці 3-ї групи, яким до складу комбікорму додавали сорбент у кількості 0,78 г/кг комбікорму упродовж усіх вікових періодів була помітно нижчою порівняно з контролем відповідно на 0,7; 0,5 та 2,2 %.

Показником, що характеризує розвиток грудей у птиці є довжина кіля. Виявлено, що каченята-бройлери 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп у 14-добовому віці за довжиною кіля поступалися ровесникам контрольної групи відповідно на 1,9; 3,8 та 1,9 %.

У період вирощування молодняку у 28-добовому віці каченята 3-ї дослідної групи мали довжину кіля на 2,9 % нижчу порівняно з контрольною групою, разом з тим каченята 2- та 4-ї дослідних груп за даним показником перевищували контрольну групу відповідно на 1,9 та 9,4 %.

Також слід відмітити, що у віці 42 доби довжина кіля у 3-й дослідній групі була нижчою на 0,7 % порівняно з контролем. У каченят 2-ї та 4-ї дослідних груп цей показник був вищим на 2,6 та 9,9 % порівняно з аналогами контрольної групи.

У результаті досліджень виявлено, що у віці 14 діб довжина гомілки у каченят трьох дослідних груп була меншою відповідно на 4,5; 7,7 та 2,9 % порівняно з ровесниками контрольної групи.

У 28- та 42-добовому віці каченята 2-ї та 4-ї дослідних груп за довжиною гомілки перевищували показники птиці контрольної групи відповідно на 3,3; 1,5 та 4,1; 5,9 % ($p<0,01$), тоді як цей показник у молодняку 3-ї дослідної групи був нижчим на 0,8 та 0,7 %.

Передусім слід зазначити, що про розвиток грудної клітки, внутрішніх органів та м'ясні якості каченят судять за такими показниками як ширина і обхват грудей, які перш за все залежать від рівня годівлі птиці.

Встановлено, що каченята 2-, 3- та 4-ї груп у віці 14 діб за довжиною плесна поступалися контрольним аналогам відповідно на 4,2; 6,4 та 2,0 %.

Зокрема, молодняк у віці 28 та 42 доби 4-ї дослідної групи переважав каченят контрольної групи відповідно на 5,8 та 2,6 %, тоді як молодняк 2-ї та 3-ї дослідних груп поступався, відповідно, на 3,0; 1,5 та 1,3; 4,0 % ровесникам контрольної групи.

Встановлено, що згодовування каченятам-бройлерам 3-ї дослідної групи комбікорму із вмістом сорбенту у кількості 0,78 г/кг у всі періоди вирощування призводить до зниження обхвату грудей на 2,5; 2,1 та 1,4 %.

Так, обхват грудей у птиці 2-ї і 4-ї груп протягом усіх періодів вирощування був вищим відповідно на 2,4; 0,5 % та 7,1 ($p<0,001$); 1,3 % порівняно з контролем.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Узагальнюючи отримані дані, слід відмітити, що загалом за період вирощування каченята 4-ї дослідної групи, яким згодовували сорбент у дозі 1,0 г/кг комбікорму, за довжиною тулуба, гомілки, плесни та обхватом грудей переважали, відповідно, на 4,3; 5,9; 2,6 та 7,1 % ровесників контрольної групи.

Перспективними дослідженнями є вивчення впливу кормової добавки Екосорб на обмінні процеси у організмі качок-бройлерів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Афонский С.И. Биохимия животных / С.И. Афонский. – М.: Высшая школа, 1990. – 612 с.

2. Ерисанова О.Е. Нетрадиционные кремнистые, протеиновые и антиоксидантные препараты в составе комбикормов для бройлеров и кур-несушек – как средство повышения их биоресурсного потенциала / О.Е. Ерисанова. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО «Ульян. гос. с.-х. акад.», 2011. – 344 с.

3. Рекомендації щодо спрямованого вирощування, утримання і відгодівлі водоплавної птиці / І.І. Івко, Д.М. Микитюк, О.В. Рябініна, Н.І. Братишко. – Бірки, 2009. – 112 с.

4. Кочиш И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2004. – 407 с.

5. Acamovic T. Commercial application of enzyme technology for poultry production / T. Acamovic // World's Poultry Sc. – 2001. – Vol. 57, № 3. – P. 225–242.

6. Dietary tryptophan need of broiler males from forty-two to fifty-six days of age / A. Corzo, E.T. Moran Jr., D. Hoehler, A. Lemmell // Poultry Science. – 2005. – Vol. 84, issue 2. – P. 226–231.

REFERENCES

1. Afonskij S.I. Biohimija zhivotnyh / S.I. Afonskij. – M.: Vysshaja shkola, 1990. – 612 s.

2. Erisanova O.E. Netradicionnye kremnistye, proteinovye i antioksidantnye preparaty v sostave kombikormov dlja brojlerov i kur-nesushek – kak sredstvo povyshenija ih bioresursnogo potenciala / O.E. Erisanova. – Ul'janovsk: FGBOU VPO «Ul'jan. gos. s.-h. akad.», 2011. – 344 s.

3. Rekomendacії shhodo spryamovanogo viroshhuvannya, utrimannya i vidgodivli vodoplavnoї ptici / I.I. Ivko, D.M. Mikityuk, O.V. Ryabinina, N.I. Bratishko. – Birki, 2009. – 112 s.

4. Kochish I.I. Pticevodstvo / I.I. Kochish, M.G. Petrash, S.B. Smirnov. – M.: KolosS, 2004. – 407 s.

5. Acamovic T. Commercial application of enzyme technology for poultry production / T. Acamovic // World's Poultry Sc. – 2001. – Vol. 57, № 3. – P. 225–242.

6. Dietary tryptophan need of broiler males from forty-two to fifty-six days of age / A. Corzo, E.T. Moran Jr., D. Hoehler, A. Lemmell // Poultry Science. – 2005. – Vol. 84, issue 2. – P. 226–231.

Влияние Екосорба в составе комбикорма на линейный рост уток-бройлеров

Н.В. Недашковская

В условиях Белоцерковского национального аграрного университета проведены эксперименты по использованию кормовой добавки Екосорб в составе комбикормов для уток-бройлеров. По результатам хозяйственного опыта установлено, что при использовании в кормлении уток-бройлеров кормовой добавки Екосорб в количестве 0,57–1 г/кг в составе полнорационных комбикормов происходят заметные изменения по типу телосложения. Полученные результаты проведенных исследований убедительно доказывают, что утята-бройлеры опытных групп превосходили своих сверстников по экстерьерным показателям.

Высокие показатели наблюдали у молодняка 4-й опытной группы, которым вводили в комбикорм кормовую добавку в количестве 1,0 г/кг, они преобладали ровесников контрольной группы по длине туловища, голени, плюсны и обхватом груди, соответственно, на 4,3; 5,9; 2,6 и 1,3 %.

Ключевые слова: утки-бройлеры, сорбент Екосорб, длина туловища, длина киля, длина голени, длина плюсны, обхват груди, комбикорм.

Надійшла 9.04.2015

УДК 636.2.082.35

ПАСНІЧЕНКО М.М., аспірантка
Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник – **ЦВІГУН А.Т**., д-р с.-г. наук
Подільський аграрно-технологічний університет
m_pasnichenko@ukr.net

ВПЛИВ РІВНЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ТА ПРОТЕЇНОВОГО ЖИВЛЕННЯ НА БАЛАНС АЗОТУ, КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО ТИПУ ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

Проведена оцінка перетравності поживних речовин раціонів та показники обміну Азоту, Кальцію та Фосфору в організмі корів причорноморського типу південної м'ясної породи за різного рівня енергетичного та протеїнового живлення протягом сухостійного періоду. Встановлено, що підвищення рівня енергетичного та протеїнового живлення в раціонах корів в сухостійний період сприяє покращенню перетравності основних поживних речовин кормів та збільшенню утримання в тілі азоту, кальцію та фосфору.

Ключові слова: годівля, енергія, протеїн, корови, сухостійний період, баланс Азоту, Кальцію, Фосфору, південна м'ясна порода.

Постановка проблеми. Південна м'ясна порода була виведена, апробована і затверджена в Україні в 2008 р. У породі виділено два типи: причорноморський, що має 35-60 % спадковості породи шароле, 35 % – зебу і таврійський, у якого 75-90 % зебу і санта-гертруда, а, решта, 10-25 % становить спадковість порід герефорд, шортгорн і червоної степової [1]. Тварини цієї породи мають високу продуктивність, відмінно пристосовані до екстремальних умов степу, стійкі до захворювань. Однак, реалізація генетичного потенціалу м'ясної худоби не можлива без організації повноцінної годівлі відповідно до фізіологічних потреб тварин протягом виробничого циклу.

У другій половині сухостійного періоду відбувається інтенсивне збільшення маси плода і закладка подальшої молочності корів, тому, дуже важливим є визначення оптимального рівня годівлі тварин у цей час для забезпечення їх максимальної продуктивності в подальшому [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нормуванню та організації годівлі корів протягом сухостійного періоду присвячена велика кількість робіт. Проте, єдиного бачення цієї проблеми у авторів немає, натомість у науковій літературі є чимало суперечностей. Частина авторів схиляється до думки про необхідність підвищення кількості енергії та протеїну у раціонах корів цього періоду, оскільки в цей час найбільш інтенсивно розвивається плід, маса якого за два останні місяці вагітності збільшується на 80 %. Крім того, цей період має велике значення для продуктивності корів у наступній лактації [4-8]. Інші автори вважають доцільною помірну годівлю корів протягом сухостійного періоду, яка забезпечуватиме лише підтримання власного організму та розвиток плода. А підвищений рівень годівлі, на їхню думку, лише зумовлює ожиріння тварин та проблеми зі здоров'ям, зокрема ускладнення під час отелення [9-11].

Метою досліджень була оцінка перетравності поживних речовин раціонів та показники обміну Азоту, Кальцію та Фосфору в організмі корів причорноморського типу південної м'ясної породи за різного рівня енергетичного та протеїнового живлення протягом сухостійного періоду.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на коровах причорноморського типу південної м'ясної породи на базі племзаводу ТОВ ВНФ "Зеленогірське" Любашівського району Одеської області протягом 2010-2011 рр. відповідно до схеми наведеною в таблиці 1. Формування груп проводили за методом пар-аналогів, з урахуванням маси тварин, їх віку та дати останнього осіменіння.

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	n	Періоди досліду	
		підготовчий (15 днів)	обліковий (60 днів)
I – контрольна	8	ОР	ОР
II – дослідна	8	ОР	ОР + 10% обмінної енергії від норм 2003 р.
III – дослідна	8	ОР	ОР + 10% протеїну від норм 2003 р.

© **М.М. Пасніченко, 2015**

Протягом підготовчого періоду тварини всіх груп отримували основний раціон (ОР) із кормів вирощених у господарстві. Нормування раціонів проводили відповідно до фізіологічного стану тварин за рекомендаціями О.П. Калашнікова, 2003 р. [8]. До складу раціонів входили: силос кукурудзяний, сіно люцернове та природних сіножатей, солома пшенична, дерть бобово-злакова та мінеральні добавки.

В обліковий період корови контрольної групи продовжували отримувати ОР, а в раціоні корів другої групи було збільшено на 10 % рівень обмінної енергії за рахунок використання дерті кукурудзяної, третьої – збільшено на 10 % рівень протеїну за рахунок макухи соняшникової. Фізіологічні досліди проводили на 3-х тваринах з кожної дослідної групи.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що збільшення рівня обмінної енергії на 10 % у раціоні корів сухостійного періоду сприяло покращенню перетравності більшості поживних речовин корму (табл. 2). Так, перетравність сирого протеїну зросла на 2,2 % (P<0,01), а сирого жиру – на 1,6 % порівняно з показниками контрольної групи. Однак, відмічалося зниження доступності сирої золи.

Таблиця 2 – **Коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів коровами протягом сухостійного періоду**

Показник / Група	Суха речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Сирі БЕР	Сира зола
1-ша контрольна	64,7± 0,22	65,4± 0,25	65,5± 0,21	65,1± 0,83	58,2± 0,55	69,3± 0,27	36,9 6,78
2-га дослідна	65,2± 0,16	66,0± 0,13	67,7± 0,16**	66,7± 0,37	58,2± 0,53	69,7± 0,54	31,9± 1,27
3-тя дослідна	65,1± 0,32	66,1± 0,45	70,0± 0,77**	70,8± 0,65**	60,6± 0,51*	67,9± 0,50	30,6± 4,57

Примітка: * тут і далі – P<0,05, **– P<0,01, ***– P<0,001.

За підвищення рівня протеїну на 10 % у раціоні перетравність сухої та органічної речовини зросла на 0,4 та 0,7 % відповідно. Коефіцієнт перетравності сирого протеїну підвищився на 4,5 % (P<0,01), сирого жиру – на 5,7 % (P<0,01), а сирої клітковини – на 2,4 % (P<0,05). Проте, знизилася перетравність БЕР та сирої золи.

Результати балансових дослідів наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – **Баланс Азоту, Кальцію та Фосфору в організмі корів сухостійного періоду**

Показник / Група	Спожито, г	Виділено з калом, г	Доступність, %	Виділено з сечею, г	Утрималося в тілі, г	
					всього	на 1 кг спожитої сухої речовини
Азот						
1-ша контрольна	215,22± 0,82	74,36± 0,38	65,45± 0,21	99,76± 1,16	41,10± 0,29	3,66±0,04
2-га дослідна	229,38± 2,28**	74,17± 0,99	67,67± 0,16**	110,21± 1,22*	45,00± 0,41**	3,79±0,02*
3-тя дослідна	233,53± 0,20***	70,16± 1,86	69,96± 0,77**	115,77± 1,39***	47,60± 0,29***	4,11±0,04**
Кальцій						
1-ша контрольна	72,37± 0,20	30,90± 0,53	57,30± 0,62	26,10± 0,31	15,37± 0,23	1,37±0,03
2-га дослідна	74,41± 0,83	31,44± 1,05	57,77± 0,97	27,37± 0,66*	15,60± 0,37	1,31±0,02
3-тя дослідна	75,30± 0,17***	31,60± 0,15	58,04± 0,24	27,53± 0,77*	16,17± 0,52	1,40±0,05
Фосфор						
1-ша контрольна	41,10± 0,11	19,70± 0,18	52,07± 0,39	9,60± 0,12	11,80± 0,17	1,05±0,02
2-га дослідна	42,65± 0,23**	20,12± 0,24	52,84± 0,34	10,07± 0,28	12,47± 0,33	1,05±0,02
3-тя дослідна	44,93± 0,06***	21,27± 0,24**	52,67± 0,47	10,77± 0,37**	12,90± 0,37	1,11±0,03

Підвищення рівня обмінної енергії у раціоні корів сухостійного періоду сприяло підвищенню споживання Азоту корму на 6,6 % (P<0,01). При цьому, виділення Азоту з калом зменшилося, проте не суттєво. Тому, доступність Азоту корму зросла на 3,4 % (P<0,01) порівняно з контрольною групою. Однак, зросли втрати Азоту з сечею і склали 110,21 г, що на 10,5 % (P<0,05) вище аналогічного показника контрольної групи корів. Але в цілому, утримання Азоту в тілі підвищилося на 9,5 % (P<0,01), а у розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини – на 3,6 % (P<0,05).

Із збільшенням рівня протеїну у раціоні корови споживали з кормом на 8,5 % (P<0,001) більше Азоту ніж їх аналоги у контрольній групі. Втрати Азоту з калом у тварин цієї групи зменшилися на 5,6 %. Відповідно доступність Азоту корму зросла на 6,9 % (P<0,01). Відмічено значне

підвищення виведення Азоту з сечею. Так тварини цієї групи втрачали на 16,0 % (P<0,001) більше Азоту порівняно зі своїми аналогами контрольної групи. Однак, утримання Азоту в тілі зросло на 15,8 % (P<0,001). У розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини корови третьої дослідної групи утримували в тілі на 12,3 % (P<0,01) більше Азоту ніж їх аналоги контрольної групи.

Підвищений рівень енергії у раціоні корів другої групи сприяв збільшенню споживання Кальцію з кормом на 8,2 %. При цьому зросли на 1,7 % втрати Кальцію з калом. Однак, доступність цього елементу з кормів раціону підвищилася на 0,8 % порівняно з показником контрольної групи. Зросли і втрати Кальцію з сечею – на 4,9 % (P<0,05). Проте, утримання в тілі Кальцію підвищилося на 1,5 %, хоча у розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини – знизилося на 4,4 % порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

Зі збільшенням рівня протеїну у раціоні корів третьої групи підвищилося споживання ними Кальцію з кормом на 4,0 % (P<0,001) порівняно з тваринами контрольної групи. Хоча виведення Кальцію з калом зросло на 2,3 %, доступність його збільшилася на 1,3 % порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. Незважаючи на підвищення виведення цього елементу з сечею на 5,5 % (P<0,05), утримання Кальцію в тілі збільшилося на 5,2 %, а у розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини – на 2,2 %.

Підвищення рівня обмінної енергії у раціоні вплинуло і на баланс Фосфору в організмі корів другої дослідної групи. Так, споживання Фосфору з кормом у тварин цієї групи зросло на 3,8 % (P<0,01). На 2,1 % підвищилися втрати Фосфору з калом, тому доступність його збільшилася лише на 1,5 % порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. Незважаючи на підвищення на 4,9 % виділення Фосфору у сечею, утримання цього елементу в тілі зросло на 5,7 %. Однак, у розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини у тілі тварин обох груп відкладалася однакова кількість Фосфору.

Підвищений рівень протеїну у раціоні тварин третьої дослідної групи позначився на споживанні ними Фосфору з кормом. Цей показник зріс на 9,3 % (P<0,001). Відмічалося підвищення виведення Фосфору з калом на 8,0 % (P<0,01). Тому, доступність цього елементу зросла всього лише на 1,2 %. Хоча втрати Фосфору з сечею підвищилися на 12,2 % (P<0,01), утримання його в тілі збільшилося на 9,3 %. При цьому, у розрахунку на 1 кг спожитої сухої речовини тварини цієї групи утримували в тілі на 5,7 % більше Фосфору порівняно з їх аналогами контрольної групи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. За підвищення рівня енергії та протеїну в раціоні корів сухостійного періоду зростають коефіцієнти перетравності поживних речовин.

Збільшення рівня енергії у раціоні на 10 % сприяє збільшенню відкладення у тілі корів Азоту на 9,5 %, Кальцію – на 1,5 %, Фосфору – на 5,7 %, а рівня протеїну – збільшенню відкладення у тілі корів Азоту на 15,8 %, Кальцію – на 5,2 % та Фосфору – на 9,3 %.

Перспективами подальших досліджень є вивчення впливу рівня енергетичного та протеїнового живлення на баланс Азоту, Кальцію та Фосфору в організмі корів вітчизняних м'ясних порід.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Південна м'ясна порода великої рогатої худоби – визначне селекційне досягнення в теорії та практиці аграрної науки / М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 3. – С. 45–51.

2. Bath O. Straigh forward advice on feeding dry cows / O. Bath // Hoard's Dairyman. – 1979. – Vol. 124, № 22. – P. 1502–1503.

3. Bell A.W. Growth and accretion of energy and proteinin the graviduterus during latepregnancyin Holstein cows / A.W. Bell, R. Sleprtis, R.A. Ehrhardt // J. DairySci. – 1995. – Vol. 78. – P. 2005–2015.

4. Організація нормованої годівлі худоби у м'ясному скотарстві / А.Т. Цвігун, С.М. Повозніков, С.М. Блюсюк, О.Л. Білозерський; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т, М'яс. скотарство України. – Кам'янець-Поділ.: Вид. ПП Зволейко Д.Г., 2009. – 200 с.

5. Щеглов В.В. Нормирование протеинового питания высокопродуктивных коров / В.В. Щеглов, А.И. Фицев // Зоотехния. – 1996. – № 5. – С. 9–14.

6. Калашников А.П. Совершенствование норм энергетического и протеинового питания животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов, Н.В. Груздев // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 14–17.

7. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин: довідник / Ред. М.Т. Ноздрін. – К.: Урожай, 1991. – 342 с.

8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – М.: Мин. с.х. РФ; РАСХН; ВГНИИЖ, 2003. – 456 с.

9. Осенев А.В. К принципам нормирования кормления сухостойных коров / А.В. Осенев, Л.Н. Россо // Науч.-техн. бюл. НИИЖ Л и П УССР. – 1984. – № 40. – С. 7.–12.

10. Цюпко В.В. Принципы нормирования энергии и белка в рационах сухостойных коров / В.В. Цюпко // С.-х. биология. – 1984. – № 12. – С. 3–7.

11. Nutrient Requirementof Dairy Cattle. Seventhrevision Edition / Boardon Agriculture National Research Council; Nat. Acad. Press. – Washington, 2001. – 363 p.

12. The Nutrient of Ruminant Livestook. Technical reviewbyanagricultural research council Working party / Commonwealth Agricultural Bureax. – London, 1980. – 151 p.

REFERENCES

1. Pivdenna m'jasna poroda velikoï rogatoï hudobi – viznachne selekcijne dosjagnennja v teoriï ta praktici agrarnoï nauki / M.V. Zubec', V.P. Burkat, Ju.F. Mel'nik [ta in.] // Visnik agrarnoï nauki. – 2009. – № 3. – S. 45–51.

2. Bath O. Straigh forward advice on feeding dry cows / O. Bath // Hoard's Dairyman. – 1979. – Vol. 124, № 22. – P. 1502–1503.

3. Bell A.W. Growth and accretion of energy and proteinin the graviduterus during latepregnancyin Holstein cows / A.W. Bell, R. Sleprtis, R.A. Ehrhardt // J. DairySci. – 1995. – Vol. 78. – P. 2005–2015.

4. Organizacijan ormovanoï godivli hudobi u m'jasnomu skotarstvi / A.T. Cvigun, S.M. Povoznikov, S.M. Bljusjuk, O.L. Bilozers'kij; Podil. derzh. agrar.-tehn. un-t, M'jas. Skotarstvo Ukraïni. – Kam'janec'-Podil.: Vid. PP Zvolejko D.G., 2009. – 200 c.

5. Shheglov V.V. Normirovanie proteinovogo pitanija vysokoproduktivnyh korov / V.V. Shheglov, A.I. Ficev // Zootehnija. – 1996. – № 5. – S. 9–14.

6. Kalashnikov A.P. Sovershenstvovanie normjenergeticheskogo i proteinovogo pitanija zhivotnyh / A.P. Kalashnikov, V.V. Shheglov, N.V. Gruzdev // Zootehnija. – 2000. – № 11. – S. 14–17.

7. Detalizovani normi godivli sil's'kogo spodars'kihtvarin: Dovidnik / Red. M.T. Nozdrin. – K.: Urozhaj, 1991. – 342 s.

8. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: spravochnoe posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shheglov, N.I. Klejmenov. – M.: Min. s.h. RF; RASHN; VGNIIZh, 2003. – 456 s.

9. Osenev A.V. K principam normirovanija kormlenija suhostojnyh korov / A.V. Osenev, L.N. Rosso // Nauch.-tehn. bjul. NIIZh L i P USSR. – 1984. – № 40. – S. 7–12.

10. Cjupko V.V. Principy normirovanija jenergii i belka v racionah suhostojnyh korov / V.V. Cjupko // S.-h. biologija. – 1984. – № 12. – S. 3–7.

11. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Seventhrevision Edition / Boardon Agriculture National Research Council; Nat. Acad. Press. – Washington, 2001. – 363 p.

12. The Nutrient of Ruminant Livestook. Technicalreviewbyanagri cultural researchcouncil Working party / Commonwealth Agricultural Bureax. – London, 1980. – 151 p.

Влияние уровня энергетического и протеинового питания на баланс Азота, Кальция и Фосфора в организме коров причерноморского типа южной мясной породы

М.Н. Пасниченко

Проведена оценка переваримости питательных веществ рационов и показателей обмена Азота, Кальция и Фосфора в организме коров причерноморского типа южной мясной породы при разном уровне энергетического и протеинового питания в течение периода сухостоя. Повышение уровня энергетического и протеинового питания на 10 % в рационе сухостойного периода коров способствует улучшению переваримости основных питательных веществ кормов и увеличивает отложение в теле Азота, Кальция и Фосфора.

Ключевые слова: кормление, энергия, протеин, коровы, сухостойный период, баланс Азота, Кальция, Фосфора, южная мясная порода.

Надійшла 17.04.2015

УДК 636.2.087.72:612.015

СМЕТАНІНА О.В., здобувачка
БОМКО В.С., д-р с.-г. наук
КУЗЬМЕНКО О.А., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ І ДЖЕРЕЛ КОБАЛЬТУ НА РУБЦЕВИЙ МЕТАБОЛІЗМ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського досліду, доведено, що найкращий вплив на рубцевий метаболізм високопродуктивних корів мали раціони з преміксом, до складу якого входили сульфати Цинку, Купруму, селеніт натрію згідно з рекомендованими деталізованими нормами та змішанолігандний комплекс Кобальту в кількості 75, 50 і 25 % від рекомендованої норми у перші 100 днів лактації.

Тварини дослідних груп лактуючих корів, яким замість сульфату Кобальту у преміксі згодовували змішанолігандний його комплекс, переважали контрольних аналогів за кількістю загального азоту на 11,5 %, білкового азоту – на 17,8 %, інфузорій – на 7,1 %, що сприяло зменшенню летких жирних кислот і аміачного азоту. Надходження до рубця змішанолігандного комплексу Кобальту сприяє поліпшенню перебігу бродильних процесів у рубці.

Ключові слова: високопродуктивні корови, премікс, мікроелементи, хелати, сірчанокислі солі мікроелементів Купруму, Цинку, Кобальту, змішанолігандний комплекс Кобальту, рубцевий метаболізм.

© **О.В. Сметаніна, В.С. Бомко, О.А. Кузьменко, 2015**

Постановка проблеми. Високопродуктивні корови, порівняно з низькопродуктивними, значно інтенсивніше використовують запаси енергії тіла на секрецію молока і мають триваліший негативний баланс енергії і, якщо цього не подолати, то, як правило, наслідком є передчасне погіршення відтворних функцій, розлад здоров'я і зниження продуктивності [13]. Обмін речовин та стан рубцевого травлення високопродуктивних корів в цей період залежать від кількості і якості корму, його фізичної форми, регулярного і одночасного надходження з ним поживних і біологічно активних речовин [6, 7, 11].

Нині в зоні Лісостепу України в кормах раціонів годівлі високопродуктивних корів не вистачає мікроелементів, тому для їх компенсації використовують сульфатні та хлоридні їх солі, які через низьку свою абсорбцію в кишечнику утворюють нерозчинні у ньому комплекси, і тому, засвоєння мікроелементів становить лише 12–23,5 % [2], що зумовлює підвищення їх вмісту в калі, сечі та призводить до забруднення навколишнього середовища [3].

У зв'язку з цим особливий інтерес мають мікроелементи органічного походження, безпосередньо хелатні комплекси – сполуки металів із амінокислотами лізином або метіоніном [8–10]. Мікроелементи з цих сполук добре абсорбуються в кишечнику і депонуються в тканинах не дисоціюючи, легко включаються в метаболічні активні форми [5, 12].

Тому, вивчення змішанолігандного комплексу Кобальту, який входить в склад вітаміну B_{12} і є активатором багатьох ферментів і гормонів [1, 6] та визначення його оптимальної дози для високопродуктивних корів є актуальним, особливо в перші 100 днів лактації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням впливу хелатних сполук на продуктивність, обмін речовин в організмі тварин та зниженням рівня важких металів у продуктах обміну, займаються такі учені: Бітюцький В.С., Грушевська Н.Г., Долід С.В., Маршалок В.А., Мельниченко О.М., Мерзлов С.В. та ін., які проводять свої дослідження на птиці, свинях та великій рогатій худобі. Проте до сьогодні не встановлені оптимальні норми змішанолігандного комплексу Кобальту в раціонах високопродуктивних корів, а безконтрольне використання імпортних преміксів призводить до вибраковки корів на 2–3 році лактації, що пов'язано з виникненням різних захворювань.

Метою досліджень було вивчення впливу змішанолігандного комплексу Кобальту в поєднанні з сульфатами Цинку, Купруму та селеніту натрію на характер рубцевого метаболізму у високопродуктивних корів, що дозволить визначити оптимальний рівень цього елемента в перші 100 днів лактації.

Матеріал та методика досліджень. Науково-господарський дослід з вивчення впливу різних доз змішанолігандного комплексу Кобальту був проведений в умовах ТДВ «Терезине» Білоцерківського району Київської області на дійних коровах української чорно-рябої молочної породи. Для дослідження було сформовано за принципом аналогів п'ять груп корів по 10 голів у кожній.

Годівлю піддослідних корів у підготовчий та дослідний періоди проводили за однаковими раціонами. Різниця в годівлі полягала в тому, що у дослідний період, упродовж 80 діб коровам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, в складі якого містилися сульфати Цинку, Купруму, Кобальту та селеніт натрію, а коровам дослідних груп – замість сульфату Кобальту згодовували змішанолігандний комплекс Кобальту (табл. 1).

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група	Поголів'я, голів	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	Комбікорм концентрат (КК) із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, Кобальту 8,9 г/т і селенітом натрію 18 г/т
2 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 9,7 г/т
3 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 7,3 г/т
4 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 4,9 г/т
5 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 2,4 г/т

З даної схеми дослідження ми бачимо, що піддослідні корови отримували таку ж кількість чистого Кобальту як і корови 1-ї контрольної групи, а корови 3-ї 4-ї і 5-ї дослідних груп відповідно 75, 50 і 25 % від кількості Кобальту 2-ї дослідної групи.

Результати досліджень та їх обговорення. Використання в раціонах високопродуктивних корів різних форм введення мікроелемента Кобальту та різних його доз вплинуло на метаболічні процеси в рубці (табл. 2).

Таблиця 2 – **Показники рубцевої рідини у піддослідних корів** (n=3; M±m)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	6
pH вмістимого рубця	6,84±0,117	6,95±0,108	7,21±0,093**	7,18±0,104**	7,16±0,107**
Загальний Нітроген, ммоль/л	88,7±1,69	89,4±1,52	98,9±1,28***	90,8±1,38*	91,9±1,29*
Білковий Нітроген, ммоль/л	66,7±1,32	67,2±1,18	78,5±1,39***	70,7±1,04*	72,1±1,36**
Залишковий Нітроген, моль/л	22,0±0,49	22,2±1,23	20,4±0,50	20,1±0,58	19,8±0,55
Аміачний Нітроген, ммоль/л	9,8±0,19	9,6±0,23	6,7±0,18**	8,8±0,24	9,0±0,12
ЛЖК, ммоль/л	129,6+2,43	119,8±3,88	103,6±1,12***	108,2+2,79*	109,9±3,68*
Інфузорії, тис. /мл	916,0±58,31	926,6±79,74	981,0±56,4***	940,6±93,16**	936,4±88,97**

Одержані нами результати величини pH на високопродуктивних коровах дослідних груп, які отримували змішанолігандний комплекс Кобальту, не зважаючи на високий рівень концентрованих кормів у структурі їх раціонів, підтримували максимальну величину pH у межах 7,16–7,21 і різниця була статистично вірогідною (p<0,01) порівняно з тваринами контрольної групи. Величина pH вмістимого рубця у корів 1-ї контрольної і 2-ї дослідної груп в раціонах яких був сульфат Кобальту знаходилась за межею оптимальної і становила 6,84–6,95. Це пояснюється тим, що органічні сполуки Кобальту швидше використовуються мікроорганізмами рубця для синтезу вітаміну B_{12} і поживні речовини раціону краще використовуються організмом тварин на метаболічні процеси в рубці. Зсування реакції рубцевої рідини у тварин 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп в лужну сторону пояснюється підвищеним збільшенням інфузорій в рубці та кращим використанням аміачного Нітрогену та ЛЖК на своє розмноження.

Відомо, що ЛЖК є продуктом життєдіяльності бактерій та інфузорій, які розщеплюють в першу чергу прості вуглеводи, а потім клітковину грубих кормів. Максимум їх концентрації спостерігається через 2–3 години після годівлі за використання раціонів з оптимальним співвідношенням грубих, концентрованих та соковитих кормів і через 3–5 годин, якщо в раціоні переважають сіно або солома [7].

Для оптимального утворення і використання ЛЖК в раціонах молочних корів має міститися не менше 20–23 % цукру і крохмалю від сухої речовини. Зменшення їх кількості нижче 20 % негативно впливає на молочну продуктивність, а збільшення до 40–50 % призводить до накопичення молочної кислоти і закислення вмістимого рубця [4].

Загальна кількість ЛЖК у вмісті рубця в нашому досліді залежала від кількості і форми надходження до рубця Кобальту. Зменшення змішанолігандного комплексу Кобальту до 75 % від рекомендованої норми привело до утворення ЛЖК 103,8 ммоль/л через більш ефективне їх використання. Різниця за показником ЛЖК була статистично вірогідною (p<0,001).

Використання змішанолігандного комплексу вплинуло на склад фракцій Нітрогену у вмісті рубця дослідних тварин. Тут відмічали вірогідне підвищення рівня загального Нітрогену в рубці корів 3-ї дослідної групи (p<0,01). За вмістом у рубцевій рідині загального Нітрогену корови 3, 4 і 5-ї груп переважали контроль відповідно на 2,1–10,2 ммоль/л, що свідчить про краще використання протеїну.

Стосовно вмісту в рубцевій рідині аміачного Нітрогену, то у корів дослідних груп він був меншим, ніж у тварин 1-ї контрольної групи на 0,8–3,1 ммоль/л. Отримані дані аміачного Нітрогену свідчать про те, що цей показник має залежність від забезпеченості раціону мікроелементом Кобальтом і складав для 1-ї контрольної, 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп відповідно 9,8; 9,6; 6,7; 8,8 і 9,0 ммоль /л, або 100,0; 97,9; 68,4; 89,8 і 91,8 % і використовувався краще тоді коли раціони збалансовані. Водночас концентрація білкового Нітрогену в хімусі рубця дослідних корів в раціонах яких використовували змішанолігандний комплекс Кобальту зросла відносно контролю у корів 3-ї дослідної групи на 11,8 ммоль/л або 17,7 % (p<0,001), 4-ї – на 4,0 ммоль/л або 7,1 % (p<0,05) і в 5-ї – на 5,4 ммоль/л або 8,1 % (p<0,01). У порівнянні між

дослідними групами де використовували змішанолігандний комплекс Кобальту, то білковий Нітроген зріс в корів 3-ї групи порівняно з тваринами 2-ї на 11,3 ммоль/л, а в 5-ї порівняно з коровами 4-ї на 1,4 ммоль/л.

Одним з узагальнюючих показників рубцевого травлення може слугувати густина інфузорій одиниці об'єму рубцевої рідини. В умовах нашого досліду загальна кількість інфузорій у рубцевій рідині із заміною сульфату Кобальту на змішанолігандний комплекс Кобальту збільшувалась. У контрольній групі корів загальна кількість інфузорій становила 916 тис./ мл, у тварин 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп, де відношення крохмалю і цукру до протеїну нижче норми цей показник перевищував контроль на 1,2 %; 7,1 ($p<0,001$); 2,7 ($p<0,01$); 2,2 % ($p<0,01$) відповідно.

Показники густини інфузорій в рубцевому вмісті піддослідних корів логічно зв'язуються з показниками, які відображають кількість аміачного і загального Нітрогену, а також летких жирних кислот і концентрацію водневих іонів, що свідчить про дуже важливу роль мінерального живлення в процесах рубцевого метаболізму.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Використання змішанолігандного комплексу Кобальту у раціонах корів дослідних груп створило умови для більш високої специфічної активності мікроорганізмів.

2. Забезпечення організму тварин мінеральними компонентами та калорійними компонентами життєдіяльності мікроорганізмів леткими жирними кислотами створили умови для більш повного засвоєння метаболітів азотистого обміну вмісту рубця.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу змішанолігандного комплексу Кобальту у раціонах корів на показники відтворної здатності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андросова Л.Ф. Нормирование Кобальта в рационах коров на Сахалине / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 20–22.

2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / [Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменова Н.И.]. – М.: Джангар, 2003. – 456 с.

3. Бітюцький В.С. Антиоксидантний статус крові посят-сисунів при використанні антианемічного препарату комплексної дії вітчизняного виробництва / В.С. Бітюцький // Аграрні вісті. – 2003. – № 4. – С. 27–29.

4. Грушанська Н.Г. Лікування аліментарної анемії поросят із застосуванням комплексу органічних сполук біогенних елементів / Н.Г. Грушанська, В.І. Береза, М.І. Цвіліховський // Науковий вісник НАУ. – К., 2004. – № 78. – С. 66–70.

5. Калимуллин Ю.Н. Биологическая роль металлов и их хелаткомплексных соединений с различными клешневатели/ Ю.Н. Калимуллин // Металлохелаты-стимуляторы иммунодинамических и репродуктивных функций с.-х. животных. – Казань, 1984. – С. 8–11.

6. Клейменов Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.

7. Мельниченко О.М. Біохімічні основи конструювання металоорганічних препаратів спрямованої дії / О.М. Мельниченко, В.Г. Герасименко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 1997. – Вип. 3, ч. 1. – С. 257–260.

8. Мерзлов С.В. Оцінка технології комплексоутворення у сполуках Кобальт-ліганд із застосуванням ІЧ-спектроскопії / С.В. Мерзлов // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009. – Вип. 60, ч. 2. – С. 79–81.

9. Мерзлов С.В. Конструювання мінерально-органічних сполук кобальту та контроль процесу хелатоутворення / С.В. Мерзлов // Науковий вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, № 2 (41), ч. 4. – С. 172–175.

10. Мінеральне живлення тварин / [Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В. та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 576 с.

11. Современные подходы к вопросу кормления свиней: минералы, метаболизм и окружающая среда / [Б. Муллан, А. Хернандес, Д. Д'Суза и др.] // Ефективне тваринництво. – 2007. – № 2 (18). – С. 41–78.

12. Хазимов Н.З. Перспективы применения хелатов биогенных металлов в животноводстве / Н.З. Хазимов, Г.П. Логинов // Профилактика анемии поросят: труды 1-го съезда ветврачей республики Татарстан. – Казань, 1996. – С. 218–221.

13. Schell T.C. Zinc concentration in tissues and performance of weanling pigs fed pharmacological levels of zinc from ZnO, Zn-methionine, Zn-lysine, and $ZnSO_4$ / T.C. Schell, E.T. Kornegay // J. Anim. Sci. – 1996. – № 74. – P. 1584–1593.

REFERENCES

1. Androsova L.F. Normirovanie Kobal'ta v racionah korov na Sahaline / L.F. Androsova // Zootehnija. – 2005. – № 1. – S. 20–22.

2. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / [Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shheglova V.V., Klejmenova N.I.]. – M.: Dzhangar, 2003. – 456 s.

3. Bitjuc'kij V.S. Antioksidantnij status krovi posjat-sisuniv pri vikoristanni antianemichnogo preparatu kompleksnoї diї vitchiznjanogo virobnictva / V.S. Bitjuc'kij // Agrarni visti. – 2003. – № 4. – S. 27–29.

4. Grushans'ka N.G. Likuvannja alimentarnoї anemiї porosjat iz zastosuvannjam kompleksu organichnih spoluk biogennih elementiv / N.G. Grushans'ka, V.I. Bereza, M.I. Cvilihovs'kij // Naukovij visnik NAU. – K., 2004. – № 78. – S. 66–70.

5. Kalimullin Ju.N. Biologicheskaja rol' metallov i ih helatkompleksnyh soedinenij s razlichnymi kleshnevateljami / Ju.N. Kalimullin // Metallohelaty-stimuljatory immunodina-micheskih i reproduktivnyh funkcij s.-h. zhivotnyh. – Kazan', 1984. – S. 8–11.

6. Klejmenov N.I. Mineral'noe pitanie skota na kompleksah i fermah / N.I. Klejmenov, M.Sh. Magomedov, A.M. Venediktov. – M.: Rossel'hozizdat, 1987. – 191 s.

7. Mel'nychenko O.M. Biohimichni osnovy konstrujuvannja metaloorganichnyh preparativ sprjamovanoi' dii' / O.M. Mel'nychenko, V.G. Gerasymenko // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 1997. – Vyp. 3, ch. 1. – S. 257–260.

8. Merzlov S.V. Ocinka tehnologiї kompleksoutvorennja u spolukah Kobal't-ligand iz zastosuvannjam ICh-spektroskopiї / S.V. Merzlov // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2009. – Vyp. 60, ch. 2. – S. 79–81.

9. Merzlov S.V. Konstrujuvannja mineral'no-organichnyh spoluk kobal'tu ta kontrol' procesu helatoutvorennja / S.V. Merzlov // Naukovyj visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologii' im. S.Z. G'zhyc'kogo. – L'viv, 2009. – T. 11, № 2 (41), ch. 4. – S. 172–175.

10. Mineral'ne zhivlennja tvarin / [Klicenko G.T., Kulik M.F., Kosenko M.V. ta in.]. – K.: Svit, 2001. – 576 s.

11. Sovremennye podhody k voprosu kormlenija svinej: mineraly, metabolizm i okruzhajushhaja sreda / [B. Mullan, A. Hernandes, D. D'Suza i dr.] // Efektivne tvarinnictvo. – 2007. – № 2 (18). – S. 41–78.

12. Hazimov N.Z. Perspektivy primenenija helatov biogennyh metallov v zhivotnovodstve / N.Z. Hazimov, G.P. Loginov // Profilaktika anemii porosjat: trudy 1-go s'ezda vetvrachej respubliki Tatarstan. – Kazan', 1996. – S. 218–221.

13. Schell T.C. Zinc concentration in tissues and performance of weanling pigs fed pharmacological levels of zinc from ZnO, Zn-methionine, Zn-lysine, and $ZnSO_4$ / T.C. Schell, E.T. Kornegay // J. Anim. Sci. – 1996. – № 74. – P. 1584–1593.

Влияние разных уровней и источников Кобальта на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров

Е.В. Сметанина, В.С. Бомко, О.А. Кузьменко

На основании данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, доказано, что лучшее влияние на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров имели рационы с премиксом, в состав которого входили сульфаты Цинка, Купрума, селенит натрия согласно рекомендованных детализированных норм и смешаннолигандный комплекс Кобальта в количестве 75, 50 и 25 % от рекомендуемой нормы в первые 100 дней лактации.

Животные исследовательских групп лактирующих коров, которым вместо сульфата Кобальта в премиксы скармливали смешаннолигандный его комплекс, преобладали контрольных аналогов по количеству общего азота на 11,5 %, белкового азота на 17,8 %, инфузорий на 7,1 %, что способствовало уменьшению летучих жирных кислот и аммиачного азота. Поступление в желудочно-кишечный тракт смешаннолигандного комплекса Кобальта способствует улучшению течения бродильных процессов в рубце.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, премикс, микроэлементы, хелаты, сернокислые соли микроэлементов Купрума, Цинка, Кобальта, смешаннолигандный комплекс Кобальта, рубцовый метаболизм.

Надійшла 21.04.2015

УДК 636.92:612.015.

ФЕДОРЧЕНКО М.М., аспірант
ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЛІПІДНИЙ І БІЛКОВИЙ ОБМІН У ПЛАЗМІ КРОВІ ТА ПЕЧІНЦІ КРОЛІВ

Досліджено вміст загальних ліпідів, загального білка і креатиніну в плазмі крові та тканинах печінки кролів новозеландської породи у віковому аспекті, починаючи з 1- до 90-добового віку. Встановлено зростання вмісту загальних ліпідів у плазмі крові кроленят з 1- до 45-добового віку, а починаючи з 60- до 90-ї доби відмічали вірогідне зниження. Вміст загального білка в плазмі крові характеризувався тенденцією до поступового зростання з 1- до 60-добового віку та надалі з 75 до 90 доби спостерігалось його зниження, а вміст креатиніну був найвищий у 90-добових кролів.

Встановлено тенденцію до зростання загальних ліпідів у печінці із 15- до 60-добового віку. Вірогідні зміни загального білка були в кроленят 15- і 30-добового віку порівняно з добовими. Вміст креатиніну характеризувався тенденцією до зростання з 30- до 90-ї доби. Встановлено різницю між цими показниками у порід новозеландська, каліфорнійска, радянська шиншила та сріблястa в 90-добовому віці. Виявлено найвищий вміст загальних ліпідів у печінці 90-добових кролів каліфорнійської породи, вмісту загального білка – у новозеландської породи, вмісту креатиніну – у сріблястої.

Ключові слова: кролі, плазма крові, печінка, загальні ліпіди, загальний білок, креатинін.

© **М.М. Федорченко, С.І. Цехмістренко, 2015**

Постановка проблеми. На сьогодні перспективною галуззю тваринництва, яка розвивається з метою забезпечення населення високодієтичним м`ясом є кролівництво, оскільки кролі є одні з найбільш скороспілих тварин [6].

Печінка є центральним органом, у якому відбуваються усі види обміну речовин (вуглеводний, білковий, жировий). Порушення метаболізму в печінці призводить до порушення функціонування всього організму, гормональних змін, порушення діяльності ферментів антиоксидантного захисту організму, інтенсифікації процесів вільнорадикального окиснення ліпідів [2, 9].

Ознаками дефіциту незамінних жирних кислот у тварин є: сповільнення росту, ослабленість імунної системи, дерматити, підвищення втрат води через шкіру. Основним джерелом енергії для кролів є білки і жири кормів раціону, а рівень ліпідного та білкового обміну в організмі тварин істотно впливає на перебіг фізіолого-біохімічних процесів, від яких залежить розвиток м'язової тканини, шкіри, шерсті, ріст тварин, розвиток та їх продуктивність. Саме тому слід контролювати інтенсивність метаболізму ліпідного і білкового обміну, зокрема у плазмі крові та печінці кролів [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ліпіди формують разом з білками й вуглеводами основний структурний компонент живих клітин. В організмі ліпіди беруть участь у депонуванні (триацилгліцерол) й транспортуванні (вільні жирні кислоти) речовин, за розпаду яких звільняється велика кількість енергії [8, 11]. Ліпіди є важливими структурними компонентами клітинних мембран (вільний холестерол і фосфоліпіди), беруть участь у процесах терморегуляції, виконують роль бар'єрів. Ліпіди захищають життєво важливі органи та організм в цілому від термічного і механічного впливу та їх руйнівної дії – травм. Ліпіди можуть бути попередниками інших біологічно активних речовин, слугувати резервним енергетичним матеріалом [1, 7].

У літературі висвітлюється питання дослідження ліпідного і білкового обміну в кролів – білий велетень та сірий велетень [1, 4]. Водночас мало досліджено показники ліпідного і білкового обміну у плазмі крові та печінці зокрема різновікових груп кролів і в різних порід.

Мета роботи – дослідити особливості ліпідного і білкового обміну у плазмі крові та печінці кролів новозеландської породи у період від народження до забою та встановити породні особливості кролів породи новозеландська, каліфорнійська, радянська шиншила, та срібляста у 90-добовому віці.

Матеріал і методи досліджень. Було проведено два етапи досліджень, на першому визначали вікові особливості білкового і ліпідного обміну, на кролях новозеландської породи. Біологічний матеріал (кров і печінка) для досліджень відбирали в 1-, 15-, 30-, 45-, 60-, 75- і 90-добовому віці. Групи кролів формували за принципом пар-аналогів.

Для проведення другого етапу було сформовано 4 групи кролів 90-добового віку порід новозеландська, каліфорнійська, радянська шиншила, срібляста, по п'ять голів у кожній. Для проведення досліду використовували тканини печінки та стабілізовану кров, з якої за допомогою центрифугування відділяли плазму. Роботу проводили відповідно до „Загальних етичних принципів експериментів на тваринах" (Україна, 2006), що узгоджується із положеннями „Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей" (Страсбург, 1985). Кролі перебували в однакових умовах утримання впродовж усього періоду досліджень.

У плазмі крові та гомогенаті печінки визначали вміст загальних ліпідів, вміст загального білка та креатиніну. Вміст загальних ліпідів визначали після гідролізу сульфатною кислотою за кількістю продуктів розпаду ліпідів, які взаємодіють із фосфорнованіловим реактивом з утворенням зафарбованого у рожевий колір комплексу з максимумом поглинання за λ=530 нм [3]. Визначення вмісту загального білка проводили за методом, який базується на здатності білків реагувати з реактивом Фоліна. При цьому утворюються сполуки, забарвлені у темно-синій колір [10]. Вміст креатиніну визначали за методикою, принцип якої полягає у тому, що креатинін реагує із пікриновою кислотою в лужному середовищі із утворенням забарвлених сполук [5]. Статистичний аналіз даних проводили з використанням програми Microsoft Office Excel. Для визначення вірогідних відмінностей між середніми величинами використовували t-критерій Ст'юдента.

Результати дослідження та їх обговорення. В результаті дослідження було встановлено збільшення вмісту загальних ліпідів у плазмі крові кроленят з 1- до 45-добового віку (табл. 1).

Таблиця 1 – **Вміст загальних ліпідів, білка, креатиніну у плазмі крові кролів новозеландської породи різного віку** (M±m; n=5)

Вік, діб	Загальні ліпіди, г/л	Загальний білок, г/л	Креатинін, мкмоль/л
1	23,1±1,04	43,5±1,39	93,7±3,47
15	33,6±3,17**	55,7±2,22***	96,9±7,78
30	21,8±3,71	79,2±12,24	118,3±6,36*
45	23,7±1,72	84,9±6,85	129,9±4,92
60	16,2±3,02*	102,9±6,13	122,9±3,84
75	17,1±2,49	85,9±7,29	134,3±8,56
90	19,5±1,93	81,8±6,67	150,8±8,96

Примітка: Тут і надалі * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001 – порівняно з попереднім віком.

Найвищий вміст загальних ліпідів спостерігали в кроленят 15-добового віку, який був у 1,5 рази вищим порівняно з попереднім віком. Починаючи з 60- до 90-ї доби відмічали вірогідне зниження вмісту загальних ліпідів у плазмі крові кролів.

За визначення вмісту загального білка в плазмі крові було виявлено, що з 1- до 60-добового віку даний показник зростав і був вищий на 21,2 % у кролів 60-добового віку порівняно з попереднім віком. Надалі з 75 до 90-ї доби спостерігається його зниження.

У кролів новозеландської породи від 1- до 45-добового віку спостерігалось підвищення вмісту креатиніну, а найвищий він був у 90-добових кролів.

Досліджуючи вміст загальних ліпідів, у печінці було встановлено тенденцію до їх зростання у кролів із 15- до 60-добового віку. У тварин 60-добового віку вміст ліпідів був найбільший – 33,8±2,71 мг/г тканини (табл. 2).

Таблиця 2 – **Вміст загальних ліпідів, білка, креатиніну у печінці кролів новозеландської породи різного віку** (M±m; n=5).

Вік, діб	Загальні ліпіди, мг/г тканини	Загальний білок, мг/г тканини	Креатинін, мкмоль/г
1	26,8±0,77	37,8±0,42	4,5±0,56
15	25,3±0,90	45,0±1,99**	4,0±0,62
30	27,7±1,03	33,0±1,52***	3,6±0,25
45	28,5±2,18	31,1±0,68	3,9±0,40
60	33,8±2,71	31,9±0,55	4,6±0,29
75	27,9±1,25	33,1±0,81	4,7±0,44
90	27,8±1,47	34,7±2,22	4,8±0,50

За дослідження вмісту загального білка в печінці були встановлені вірогідні зміни в кроленят 15- і 30-добового віку порівняно до показників попереднього віку.

Вміст креатиніну у тканині печінки кролів у період від 1 до 30 доби характеризувався тенденцією до зниження, а надалі (із 30 до 90 доби) дещо зріс.

Виявлені породні особливості за дослідження вмісту загальних ліпідів у печінці 90-добових кролів. Встановлено, що на 26,6 % цей показник був найвищим у тварин каліфорнійської породи, порівняно з новозеландською (рис. 1 а).

Дослідженням встановлено, що найвище значення вмісту загального білка реєструвалось у печінці кролів новозеландської породи, що на 12,3 % було вищим порівняно до каліфорнійської породи (рис. 1 б).

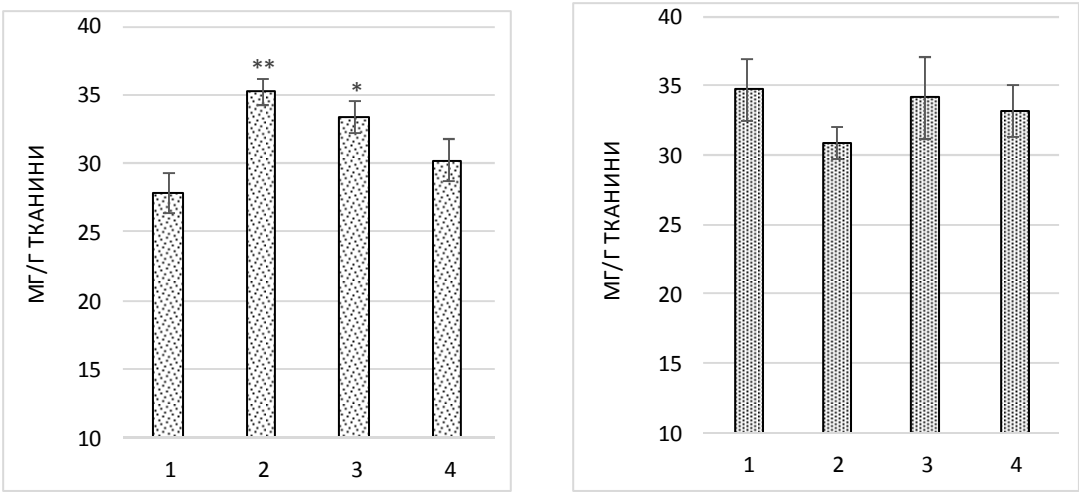


Рис. 1. **Вміст загальних ліпідів (а) і загального білка (б) у печінці кролів 90-добового віку порід: 1 – новозеландська, 2 – каліфорнійська, 3 – радянська шиншила та 4 – сріблястa**
(M±m, n=5, мг/г тканини).

Вміст креатиніну характеризувався найвищим значенням у печінці кролів породи сріблястa і був у 2 рази вище порівняно до каліфорнійської породи (рис. 2), що певно пояснює підвищення утворення енергії під час проходження біохімічних процесів у кролів 90-добового віку.

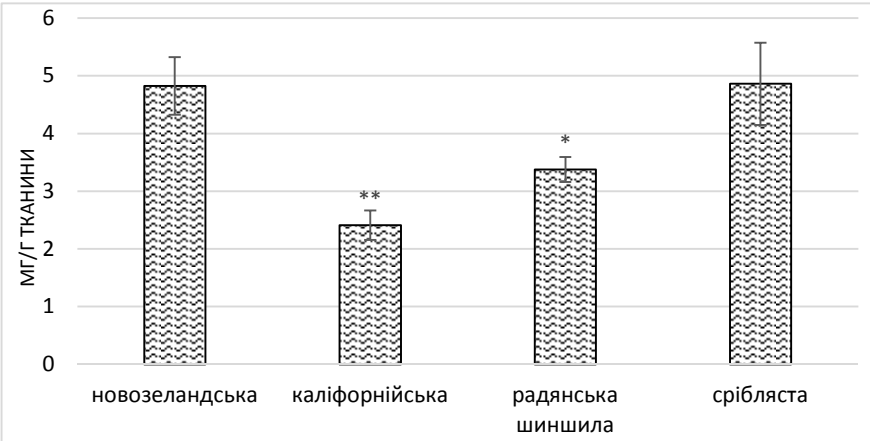


Рис. 2. **Вміст креатиніну у печінці кролів різних порід 90-добового віку**
(M±m, n=5, мг/г тканини).

Дослідження показників ліпідного обміну в органах тварин у віковому аспекті є важливою ланкою у встановленні характеру змін інтенсивності реакцій метаболізму, визначення цих показників в організмі тварин регламентує можливість впливати на фізіологічний стан і нормалізувати його.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити, що у новозеландської породи кролів найвище значення вмісту загальних ліпідів у плазмі крові було зареєстровано у 15-добовому віці, найвищий вміст загального білка – у 60-добовому віці, що можна пов'язати із зростаючою їх потребою організму під час процесів росту та розвитку. Підвищення вмісту креатиніну у кролів 90-добового віку може свідчити про утворення енергії, яка необхідна для функціонування м'язових клітин з наростанням м'ясної продуктивності тварин.

2. Показники вмісту загальних ліпідів у тканині печінки характеризувались найвищими значеннями у тварин новозеландської породи у 60-добовому віці, вміст загального білка – у 15-добовому, вміст креатиніну – у 90-добовому віці.

3. Вміст загальних ліпідів у печінці кролів 90-добового віку найвищим був у каліфорнійської породи, вміст загального білка – у новозеландської породи, вміст креатиніну – у сріблястої.

Актуальним є подальше вивчення ліпідного і білкового обміну в організмі кролів за використання вітамінно-мінеральної добавки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гопаненко О.О. Жирнокислотний склад фосфоліпідів плазми крові і тканин кролів за гострого аргінінового панкреатиту та його корекції / О.О. Гопаненко, Й.Ф. Рівіс // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2013. – № 2. – С. 22–29.

2. Кондаков І.І. Експериментальний атеросклероз та предиктори відновлення функції печінки при введенні кріоконсервованої плаценти / І.І. Кондаков, О.П. Жулікова, Т.М. Юрченко // Світ медицини та біології. – 2012. – № 1. – С. 130–132.

3. Колб В.Г. Клиническая биохимия (пособие для врачей-лаборантов) / В.Г. Колб, В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 1976. – С. 150–154.

4. Костюк С.С. Активність ферментів білкового обміну та білкові фракції крові кролів при гострій променевій хворобі на фоні дії вітаміну B_6 / С.С. Костюк // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Ґжицького. – 2010. – Т. 12, № 3 (45), ч. 1. – С. 110–114.

5. Мікрометод визначення креатиніну в сироватці крові // Клінічна лабораторна діагностика / За ред. М.П. Базарової, З.П. Геббл. – К.: Вища школа, 1994. – С. 63–65.

6. Технологія виробництва продукції тваринництва / [Бусенко О.Т., Столюк В.Д., Могильний О.Й. та ін.]; за ред. О.Т. Бусенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 496 с.

7. Цехмістренко О.С. Показники ліпідного обміну в організмі перепелів / О.С. Цехмістренко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2011. – Вип. 5 (82) – С. 23–27.

8. Dietary cholesterol affects lipid metabolism in rabbits / B. Min, K.C. Nam, K. Mullin, [et al.] // Food Science and Biotechnology. – 2013. – Vol. 22 (2). – P. 1–9.

9. Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits / C. Corino, J. Mourot, S. Magni [et al.] // J. of Animal Science. – 2012. – Vol. 80. – P. 1020–1028.

10. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosebrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 165–275.

11. Kailash P. Serum biochemical changes in rabbits on a regular diet with and without flax lignan complex following a high-cholesterol diet / P. Kailash // Int. J. Angiol. – 2008 – Vol. 17 (1). – P. 27–32.

REFERENCES

1. Gopanenko O.O. Zhirnokislotnij sklad fosfolipidiv plazmi krovi i tkanin kroliv za gostrogo argininovogo pankreatitu ta jogo korekcії / O.O. Gopanenko, J.V. Rivis // Eksperimental'na ta klinichna fiziologija i biohimija. – 2013. – № 2. – S. 22–29.

2. Kondakov I.I. Eksperimental'nij ateroskleroz ta prediktori vidnovlennja funkcії pechinki pri vvedenni kriokonservovanoї placenti / I.I. Kondakov, O.P. Zhulikova, T.M. Jurchenko // Svit medicini ta biologії. – 2012. – № 1. – S. 130–132.

3. Kolb V.G. Klinicheskaja biohimija (posobie dlja vrachej-laborantov) / V.G. Kolb, B.C. Kamyshnikov. – Minsk: Belarus', 1976. – S. 150–154.

4. Kostjuk S.S. Aktivnist' fermentiv bilkovogo obminu ta bilkovi frakcії krovi kroliv pri gostrij promenevij hvorobi na foni dії vitaminu V6 / S.S. Kostjuk // Naukovij visnik LNUVMBT ім. S.Z. Ґzhic'kogo. – 2010. – T. 12, № 3 (45), ch. 1. – S. 110–114.

5. Mikrometod viznachennja kreatininu v sirovatci krovi // Klinichna laboratorna diagnostika / Za red. M.P. Bazarovoї, Z.P. Gebbl. – K.: Vishha shkola, 1994. – S. 63–65.

6. Tehnologija virobnictva produkcії tvarinnictva / [Busenko O.T., Stoljuk V.D., Mogil'nij O.J. ta in.]; za red. O.T. Busenka. – K.: Vishha osvita, 2005. – 496 s.

7. Cehmistrenko O.S. Pokaznyky lipidnogo obminu v organizmi perepeliv / O.S. Cehmistrenko // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2011. – Vyp. 5 (82) – S. 23–27.

8. Dietary cholesterol affects lipid metabolism in rabbits / B. Min, K.C. Nam, K. Mullin, [et al.] // Food Science and Biotechnology. – 2013. – Vol. 22 (2). – P. 1–9.

9. Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits / C. Corino, J. Mourot, S. Magni [et al.] // J. of Animal Science. – 2012. – Vol. 80. – P. 1020–1028.

10. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosebrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 165–275.

11. Kailash P. Serum biochemical changes in rabbits on a regular diet with and without flax lignan complex following a high-cholesterol diet / P. Kailash // Int. J. Angiol. – 2008 – Vol. 17 (1). – P. 27–32.

Липидный и белковый обмен в плазме крови и печени кроликов

М.Н. Федорченко, С.И. Цехмистренко

Исследовано содержание общих липидов, общего белка и креатинина в плазме крови и тканях печени кроликов новозеландской породы в возрастном аспекте, начиная с 1- до 90-суточного возраста. Зафиксировано повышение содержания общих липидов в плазме крови крольчат с 1- до 45-суточного возраста, а начиная с 60- до 90-го дня отмечали достоверное снижение. Содержание общего белка в плазме крови характеризовалось тенденцией к постепенному росту с 1- до 60-суточного возраста и в дальнейшем с 75- до 90 суток наблюдалось его снижение, а содержание креатинина было самым высоким в 90-суточных кроликов.

Установлено тенденцию к росту общих липидов в печени с 15- до 60-суточного возраста. Вероятные изменения общего белка были в крольчат 15- и 30-суточного возраста по сравнению с суточными. Содержание креатинина характеризовалось тенденцией к росту с 30- по 90-е сутки. Установлено разницу между этими показателями в пород новозеландской, калифорнийской, советской шиншиллы и серебристой в 90-суточном возрасте. Выявлено высокое содержание общих липидов в печени 90-суточных кроликов калифорнийской породы, содержания общего белка – в новозеландской породы, содержания креатинина – в серебристой.

Ключевые слова: кролики, плазма крови, печень, общие липиды, общий белок, креатинин.

Надійшла 16.04.2015

УДК 636.2.034.087.72

ХАВТУРІНА А.В., здобувачка
БОМКО В.С., д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗГОДОВУВАННЯ ЗМІШАНОЛІГАНДНИХ КОМПЛЕКСІВ МАНГАНУ, КУПРУМУ І ЦИНКУ ГОЛШТИНСЬКИМ КОРОВАМ

Наведені результати науково-господарського досліду з вивчення впливу змішанолігандних комплексів Цинку, Купруму і Мангану вітчизняного виробництва в поєднанні з сульфатами цих елементів та селенітом натрію на продуктивність та затрати корму високопродуктивних молочних корів голштинської породи в зоні Степу України.

Отримані дані під час проведення науково-господарського досліду свідчать, що використання преміксів із змішанолігандними комплексами Цинку або Купруму, або Мангану в поєднанні з сульфатами цих елементів позитивно впливають на молочну продуктивність голштинських корів. Заміна сульфату Mn на змішанолігандний його комплекс підвищило молочну продуктивність голштинських корів на 1,23 %, відповідно Cu – 5,15 % і Zn – 6,27 %. Найкращі результати були отримані коли одночасно були введені в раціони корів 5-ї дослідної групи змішанолігандні комплекси Zn, Cu і Mn. Молочна продуктивність корів 5-ї дослідної групи збільшилась на 12,01 %, а затрати корму зменшились на 1,29 % порівняно з коровами 1-ї контрольної групи, в раціонах яких містились сульфатні солі цих мікроелементів. Валовий надій молока на корову 4-відсоткової жирності склав за використання змішанолігандних комплексів Zn, Cu і Mn за перших 100 днів 2695 кг в 1 контрольній групі, 2786 кг – в 2, 2945 – в 3, 3058 – в 4 і 3267 – в 5 дослідних групах за витрат кормів на 1 кг молока 0,707; 0,708; 0,703; 0,707 і 0,698 корм. од. відповідно.

Ключові слова: високопродуктивні корови, раціон, премікс, мікроелементи, сульфати, змішанолігандний комплекс Zn, Cu і Mn, молочна продуктивність, витрати кормів.

Постановка проблеми. Молочне скотарство є однією з ефективних галузей тваринництва, яка забезпечує населення цінними продуктами харчування. Тому з метою збільшення обсягів виробництва молока в Україні проводиться подальша робота щодо створення нових високопродуктивних порід, типів і ліній тварин. Поряд зі створенням нових порід удосконалюються норми їх годівлі, тому що організація повноцінної годівлі – одне з найбільш важливих завдань у реалізації генетичного потенціалу тварин. Вирішальним фактором повноцінної годівлі є її рівень, який визначається кількістю енергії, протеїну, незамінних амінокислот, жирів, вуглеводів та широким спектром біологічно активних речовин, які мають надходити в організм з кормами в оптимальних співвідношеннях [14].

З біологічно активних речовин в раціонах високопродуктивних корів часто не вистачає мікроелементів. Для поповнення раціонів дефіцитними мікроелементами застосовують різноманітні премікси.

Проте дослідження останніх років переконливо свідчать, що застосування єдиного стандартного рецепта преміксу на всій території України неможливе, оскільки він не може однаковою мірою задовольнити потребу тварин у кожному елементі живлення.

Тому, експериментальне обґрунтування рецептури удосконалених зональних преміксів для високопродуктивних голштинських корів з застосуванням змішанолігандного комплексу Cu, Zn і Мп з вивченням їх впливу на продуктивність, обмін речовин, якість продукції та економічну ефективність використання, має на сьогодні важливе науково-господарське значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У підвищенні біологічної повноцінності годівлі молочних корів значну роль відіграють мікроелементи – Ферум, Купрум, Цинк, Йод, Кобальт, Манган [8], з урахуванням особливостей біогеохімічних провінцій конкретного регіону України [4].

Дослідженнями Б.Д. Кальницького [4], Г.Т. Кліценко [5], В.А. Кокорева [6], С.П. Кузнецова [7], П.К. Пименкова [10], В.Т. Самохіна [11] та ін. розкриті механізми позитивного впливу мікроелементів на організм тварин.

Мікроелементи сприяють підвищенню активності ферментів шлунково-кишкового тракту, покращують перетравлення і використання організмом поживних та біологічно активних речовин, що приводить до підвищення коефіцієнта корисної дії кормів та продуктивності тварин [2].

Незважаючи на те, що основним джерелом мікроелементів для тварин є корми, але через підвищену потребу високопродуктивних тварин в них та недостатню кількість окремих мікроелементів у кормах, у склад раціонів вводять солі мікроелементів [1].

Досконале нормування мінеральних елементів за годівлі тварин має істотну перевагу порівняно з неконтрольованим мінеральним забезпеченням [3]. Під час нормування мікроелементів необхідно враховувати, що кожний мінеральний елемент відіграє власну роль у важливих життє-

© **А.В. Хавтуріна, В.С. Бомко, 2015**

вих функціях тварин і між ними є тісний зв'язок [9], який необхідно враховувати при створенні нових мінеральних кормових добавок.

Наявні в літературі дані дозволяють вважати, що введення органічних форм мікроелементів як кормових добавок в раціони зробить істотний вплив на вирішення проблеми мікромінеральної забезпеченості високопродуктивних корів.

Проте матеріалів щодо використання органічних форм мікроелементів, таких як змішанолігандні комплекси Zn-, Cu-, Mn в раціонах високопродуктивних корів голштинської породи в промислових комплексах Степу України недостатньо.

Метою досліджень було експериментальне обґрунтування рецептури удосконалених зональних преміксів для високопродуктивних голштинських корів із застосуванням змішанолігандних комплексів Zn-, Cu-, Mn та вивчення їх впливу на продуктивність і затрати кормів на одиницю продукції.

Матеріал і методика досліджень. Науково-господарський дослід з вивчення ефективності використання змішанолігандних сполук Mn, Cu і Zn вітчизняного виробництва у годівлі голштинських корів проводили в умовах агрофірми ім. Горького Новомосковського району Дніпропетровської області. Корів для досліду відбирали на 10-15-й день після отелення за принципом аналогів за віком (кількість лактацій), датою останнього отелення, живою масою і молочною продуктивністю за останню лактацію та фактичним добовим удоєм молока і вмістом у ньому жиру. Всі підібрані корови-аналоги були чистопородні, мали схожу продуктивність матерів і середню вгодованість та були клінічно здоровими і утримувались в однакових умовах.

У науково-господарському досліді в зрівняльний період корів усіх груп годували за однаковими раціонами, розрахованими на фактичний добовий удій молока 4 % жирності. Оскільки корови були на 2–3-ому тижні після отелення і їх необхідно було роздоювати, до добової норми енергетичного живлення за фактичним удоєм кожній корові додатково додавали по дві кормові одиниці за рахунок згодовування 2 кг комбікорму. До складу раціонів вводили сіно вико-вівсяне, сінаж люцерновий, силос кукурудзяний, патоку кормову і комбікорм. З мінеральних кормів використовували кухонну сіль та дикальцій фосфат.

В раціонах піддослідних корів у зрівняльний період дефіцит Мангану становив 621,324 мг, Купруму – 101,76 мг, Цинку – 1095,54 мг, Кобальту – 15 мг і Йоду – 18,84 мг. Для його ліквідації у раціони вводили сірчанокислі солі Мангану, Купруму, Цинку, Кобальту і йодид Натрію, г/т комбікорму: 235,3; 35,9; 407,5; 6,04 і 1,86, відповідно. Схема науково-господарського досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Схема науково-господарського досліду**

Група тварин	Кількість голів у групі	Тривалість дослідного періоду, дн.	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	70	Комбікорм концентрат (КК) +$MnSO_4$ –227 г/т, $CuSO_4$–21,2 г/т, $ZnSO_4$– 292 г/т,
2 дослідна	10	70	КК + $CuSO_4$ – 21,2 г/т, $ZnSO_4$ – 292 г/т, змішанолігандним комплексом Мангану 313 г/т
3 дослідна	10	70	КК + $MnSO_4$– 227 г/т, $ZnSO_4$ – 292 г/т, змішанолігандним комплексом Купруму 40 г/т
4 дослідна	10	70	КК + $MnSO_4$– 227 г/т, $CuSO_4$ – 21,2 г/т, змішанолігандним комплексом Цинку 363 г/т
5 дослідна	10	70	КК + змішанолігандні комплекси: Цинку 363 г/т, Купруму 40 г/т, Мангану 313 г/т

Як видно з даних таблиці 1, для науково-господарського досліду було відібрано по 50 корів голштинської породи 2–3 лактації, яких розподіляли на п'ять груп по 10 голів у кожній.

В дослідний період піддослідних корів годували раціонами підготовчого періоду і продовжували роздоювати корів за рахунок комбікорму. Раціони по мікроелементах для корів 1-ї контрольної групи продовжували балансували за рахунок їх сірчанокислих солей та йодистого Натрію, для корів 2-ї дослідної групи сірчанокислий Манган замінили на змішанолігандний комплекс Мангану (243 г/т комбікорму), для корів 3-ї дослідної групи сірчанокислий Купрум – на змішанолігандний комплекс Купруму (50,8 г/т комбікорму), для корів 4-ї дослідної групи сірчанокислий Цинк – на змішанолігандний комплекс Цинку (379,9 г/т комбікорму) і 5-ї дослідної групи сірчанокислі солі Мангану, Купруму і Цинку – на змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку (243; 50,8 і 379,9 г/т комбікорму відповідно). Норма введення названих вище мікроелементів була на 25 % меншою рекомендованої.

Результати досліджень та їх обговорення. Середньодобовий удій у піддослідних корів за зрівняльний період був практично однаковий і коливався у межах 35,24–36,06 г молока, жирністю 3,61–3,63 %.

У перший місяць лактації, першу половину якого займав зрівняльний період, а другу – дослідний, піддослідні корови споживали майже однакову кількість кормів, але на початку другого місяця досліду корови стали краще поїдати грубі і соковиті корми і у них збільшились надої молока порівняно з контролем, тому їм збільшили добову даванку комбікорму. У зв'язку з цим, для більш глибокої оцінки впливу різних форм і рівнів вмісту Мангану, Купруму і Цинку на організм голштинських корів провели оцінку їх молочної продуктивності за останні 70 днів перших 100 днів лактації (табл. 2).

Таблиця 2 – **Продуктивність піддослідних корів та витрати кормів на молоко у першому періоді другого науково-господарського досліду** (n=10, M±m)

Показник	Група				
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна	5-дослідна
Середньодобовий удій молока, кг:					
Натуральної жирності	40,8±1,04	41,3±1,00	42,9±1,37	43,4±1,81	45,7±0,94
У % до 1-ї групи	100	101,23	105,15	106,37	112,01
4%-ї жирності	38,5±1,367	39,8±1,71	42,07±1,631	43,69±1,667	46,67±1,607
У % до 1-ї групи	100	103,38	109,27**	113,48***	121,22***
Жирність молока, %	3,77±0,080	3,85±0,088	3,92±0,062	4,03±0,058	4,10±0,115
Білковість молока, %	3,28±0,037	3,30±0,033	3,34±0,045	3,36±0,045	3,39±0,054
Надій за 70 днів, кг	2856	2891	3003	3038	3199
Надій за 70 днів молока 4-% ж-ті, кг	2695	2786	2945	3058	3267
Поживність раціонів по фактично спожитих кормах:					
Кормові одиниці	28,87	29,26	30,17	30,71	31,91
Перетравний протеїн, г	3517,4	3557,18	3673,16	3741,52	3904,54
Витрати кормів на 1 кг 4-% молока:					
Кормові одиниці	0,707	0,708	0,703	0,707	0,698
Перетравний протеїн, г на 1 корм. од.	121,84	121,57	121,75	121,83	122,36

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; ***– $p \leq 0,001$ порівняно з контрольною групою.

Як засвідчують дані таблиці 2, введення до раціону дійних корів дослідних груп Мангану, Купруму і Цинку в дозах 47,6–48,2; 7,4–7,8 і 50,0–51,1 мг/кг сухої речовини, відповідно справило позитивний вплив на подальшу їх молочну продуктивність. За останні 70 днів періоду роздою від кожної корови контрольної групи надоєно 2856 кг натурального молока, а від корів 2-5-ї дослідних груп на 35–343 кг більше. Різниця у середньодобових удоях складала 0,5–4,9 кг.

У молоці дослідних корів відмічено також однозначне збільшення вмісту на 0,08–0,33 % жиру. Якщо перевести валові надої натурального молока у молоко 4% жирності, то різниця за цим показником між коровами 2-ї дослідної групи і контролем складе 130 кг, або 3,38 %, 3-ї дослідної – 250 кг, або 9,28 % (P<0,001), 4-ї дослідної – 363 кг, або 13,47 % (P<0,001), і 5-ї дослідної групи і контролем 572 кг, або 21,2 % (P<0,001).

У молоці корів дослідних груп порівняно з контролем, хоча і не надто помітно, але однозначно зростав вміст білка (3,28–3,39 проти 3,28 % у контролі).

Отже, за даними молочної продуктивності корів за останні 70 днів періоду роздою, можна судити про позитивну дію органічних мікроелементів на організм тварин. Органічні форми мікроелементів не зумовлюють антагоністичної дії одного до іншого.

Витрати кормів на 1 кг 4-% молока склали: у 1-й контрольній групі 0,707, у 2-й дослідній – 0,708, у 3-й – 0,703, 4-й – 0,707 і 5-й – 0,698 к. од.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Кращі показники молочної продуктивності корів та менші затрати кормів на одиницю продукції були отримані в дослідних корів за рахунок використання мікроелементів органічного походження, таких як змішанолігандні комплекси Zn, Cu і Mn.

Перспективою подальших досліджень планується вивчення змішанолігандних комплексів Zn, Cu і Mn на відтворні функції голштинських корів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А.И. Оптимизация минерального питания телок / А.И. Андреев. – Саранск, 2001. – 175 с.

2. Бабенко Г.А. Микроэлементы в экспериментальной и клинической медицине / Г.А. Бабенко. – К.: Наук, думка, 1965. – 152 с.

3. Боланд М. Органические формы микроэлементов: движение вперед / М. Боланд // Эффективное животноводство. – 2005. – № 2 (2). – С. 28–33.

4. Кальницкий Б.Д. Минеральное питание высокопродуктивных коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонова // Животноводство. – 1981. – № 8. – С. 38–39.

5. Клиценко Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – К.: Урожай, 1980. – 167 с.

6. Кокарев В.А. Новое в минеральном питании животных / В.А. Кокарев // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва–растение (корм, рацион)–животное–продукт животноводства–человек. – Великий Новгород, 2001.– 165 с.

7. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных / С.Г. Кузнецов // Обзор. информ. / ВНИИТЭИагропром. – М., 1992. – 52 с.

8. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / [Судаков М.О., Береза В.І., Підгурський І.Г. та ін.]; під ред. М.О. Судакова. – [2-е вид., перероб. і допов.]. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.

9. Новгородська Н.В. Вплив різних доз цинку і марганцю на мікроелементний склад м'яса та внутрішніх органів свиней / Н.В. Новгородська // Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи: зб. матеріалів четвертої міжвуз. наук.-практ. конф. аспірантів. – Вінниця, 2004. – С. 199–200.

10. Пименов П.К. Влияние умеренных и максимальных норм микроэлементов на обмен веществ и продуктивность высокоудойных коров / П.К. Пименов // Проблемы и перспективы интенсификации скотоводства / Ульяновский СХИ. – Ульяновск, 1987. – С. 100–104.

11. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В.Т. Самохин. – Воронеж, 2003. – 136 с.

12. Пауэрс Р. Почему органические минералы имеют лучшую биодоступность? / Р. Пауэрс // Эффективные корма и кормление. – 2005. – № 6 (6). – С. 23–26.

13. Петренко В.І. Основні концептуальні принципи організації годівлі високопродуктивних корів / В.І. Петренко // Сучасні проблеми тваринництва. – Днепропетровск, 2002. – С. 33–35.

14. Кандиба В.М. Концептуальні напрямки, шляхи та методи створення інтенсивного енергоресурсозберігального кормовиробництва й біологічно повноцінної годівлі високопродуктивної молочної худоби / В.М. Кандиба, М.М. Іванченко // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: зб. наук. праць / ХНАУ; ХДЗВА. – Харків, 2004. – С. 18.

REFERENCES

1. Andreev A.I. Optimizacija mineral'nogo pitanija telok / A.I. Andreev. – Saransk, 2001. – 175 s.

2. Babenko G.A. Mikrojelementy v jeksperimental'noj i klinicheskoj medicine / G.A. Babenko. – K.: Nauk, dumka, 1965. – 152 s.

3. Boland M. Organicheskie formy mikrojelementov: dvizhenie vpered / M. Boland // Jeffektivnoe zhivotnovodstvo. – 2005. – № 2 (2). – S. 28–33.

4. Kal'nickij B.D. Mineral'noe pitanie vysokoproduktivnyh korov / B.D. Kal'nickij, S.G. Kuznecov, O.V. Haritonova // Zhivotnovodstvo. – 1981. – № 8. – S. 38–39.

5. Klicenko G.T. Mineral'noe pitanie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / G.T. Klicenko. – K.: Urozhaj, 1980. – 167 s.

6. Kokarev V.A. Novoe v mineral'nom pitanii zhivotnyh / V.A. Kokarev // Migracija tjazhelyh metallov i radionuklidov v zvene: pochva–rastenie (korm, racion)–zhivotnoe–produkt zhivotnovodstva–chelovek. – Velikij Novgorod, 2001. – 165 s.

7. Kuznecov S.G. Biologicheskaja dostupnost' mineral'nyh veshhestv dlja zhivotnyh / S.G. Kuznecov // Obzor. inform. / VNIITJeIagroprom. – M., 1992. – 52 s.

8. Mikroelementozi sil's'kogospodars'kih tvarin / [Sudakov M.O., Bereza V.I., Pidgurs'kij I.G. ta in.]; pid red. M.O. Sudakova. – [2-e vid., pererob. i dopov.]. – K.: Urozhaj, 1991. – 144 s.

9. Novgorods'ka N.V. Vpliv riznih doz cinku i margancju na mikroelementnij sklad m'jasa ta vnutrishnih organiv svinej / N.V. Novgorods'ka // Suchasna agrarna nauka: naprjami doslidzhen', stan i perspektivi: zb. materialiv chetvertoї mizhvuz. nauk.-prakt. konf. aspirantiv. – Vinnicja, 2004. – S. 199–200.

10. Pimenov P.K. Vlijanie umerennyh i maksimal'nyh norm mikrojelementov na obmen veshhestv i produktivnost' vysokoudojnyh korov / P.K. Pimenov // Problemy i perspektivy intensifikacii skotovodstva / Ul'janovskij SHI. – Ul'janovsk, 1987. – S. 100–104.

11. Samohin V.T. Profilaktika narushenij obmena mikrojelementov u zhivotnyh / V.T. Samohin. – Voronezh, 2003. – 136 s.

12. Paujers R. Pochemu organicheskie mineraly imejut luchshuju biodostupnost'? / R. Paujers // Jeffektivnye korma i kormlenie. – 2005. – № 6 (6). – S. 23–26.

13. Petrenko V.I. Osnovni konceptual'ni principi organizacії godivli visokoproduktivnih koriv / V.I. Petrenko // Suchasni problemi tvarinnictva. – Dnepropetrovsk, 2002. – S 33–35.

14. Kandiba V.M. Konceptual'ni naprjamki, shljahi ta metodi stvorennja intensivnogo energoresursozberigal'nogo kormovirobnictva j biologichno povnocinnoї godivli visokoproduktivnoї molochnoї hudobi / V.M. Kandiba, M.M. Ivanchenko // Pidvishhennja produktivnosti sil's'kogospodars'kih tvarin: zb. nauk. prac' / HNAU; HDZVA. – Xarkiv, 2004. – S. 18.

Эффективность скармливания смешаннолигандных комплексов Мангана, Купрума и Цинка голштинским коровам

А.В. Хавтурина, В.С. Бомко

Приведены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния смешаннолигандных комплексов Цинка, Купрума и Мангана отечественного производства в сочетании с сульфатами этих элементов и селенитом натрия на производительность и затраты корма высокопродуктивных молочных коров голштинской породы в зоне Степи Украины.

Полученные данные во время проведения научно-хозяйственного опыта свидетельствуют, что использование премиксов со смешаннолигандными комплексами Цинка, Купрума и Мангана в соединении с сульфатами этих элементов положительно влияют на продуктивность голштинских коров. Замена сульфата Mn на смешаннолигандный его комплекс повысило продуктивность голштинских коров на 1,23 %, соответственно Cu – 5,15 % и Zn – 6,27 %. Наилучшие

результаты были получены когда одновременно были введены в рационы коров 5-й исследовательской группы смешаннолигандные комплексы Zn, Cu и Mn. Молочная продуктивность коров 5-й исследовательской группы увеличилась на 12,01 %, а затраты корма уменьшились на 1,29 % в сравнении с коровами 1-й контрольной группы, в рационах которых находились сульфатные соли этих микроэлементов. Валовой надой молока на корову 4-процентной жирности составил при использовании смешаннолигандных комплексов Zn, Cu и Mn за первые 100 дней 2695 кг в 1-й контрольной группе, 2786 кг – во 2-й, 2945 – в 3-й, 3058 – в 4-й и 3267 в 5-й опытных группах при затратах кормов на 1 кг молока 0,707; 0,708; 0,703; 0,707 и 0,698 корм. ед. соответственно.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, рацион, премикс, микроэлементы, сульфаты, смешаннолигандный комплекс Zn, Cu и Mn, молочная продуктивность, затраты кормов.

Надійшла 24.04.2015

UDC 636.6.087.8:577.125.33:612.46:546.48

TSEKHMISTRENKO O., Candidate of Agricultural Sciences
TSEKHMISTRENKO S., Doctor of Agricultural Sciences
Bila Tserkva National Agrarian University
oksytsekhmistrenko@gmail.com

LIPID PEROXIDATION IN THE QUAIL'S KIDNEY UNDER CADMIUM LOAD AND SEL-PLEX INFLUENCE

Досліджена активність ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази і каталази та вміст продуктів пероксидації у нирках перепелів за кадмієвого навантаження та впливу Сел-Плексу. Вивчений вплив препарату на динаміку живої маси та середні прирости маси перепелів, масу яєць та збереженість поголів'я птиці. Встановлено, що під впливом сполук Селену активізуються антиоксидантні ферменти, які сприяють відновленню процесів метаболізму в тканинах організму, зростає маса яєць та яєчна продуктивність, а також збереженість поголів'я.

Ключові слова: пероксидне окиснення, антиоксидантний захист, нирки, Селен, Кадмій.

Formulation of the problem, analysis of recent research and publications. The increasing human impacts the environment, which are accompanied by the scattering of chemical elements, can not avoid modern agricultural production. A significant number of areas subject to contamination, including highly toxic heavy metals [8], one of them is cadmium with severe cumulative properties. After its receiving in the body metabolism of trace elements is disturbed, the synthesis of hemoglobin is inhibited, functioning of the tricarboxylic acid cycle is disturbed, the amino acid composition of the body is changing. The result is a violation course of metabolic processes. Metal can distroy tiogroops of proteins, inhibit enzyme activity and form complex compounds with organic and inorganic ligands promote oxidative stress, change of acid-base balance of the body, accumulate acidic metabolites [6]. Metabolism in the kidneys of birds for the actions of stress causes abnormal functioning of the body, hormonal disorders, egg formation, decreased productivity and egg birds live weight [2].

At present the production of meat and egg products it is necessary to use additives to animal feed, including special attention deserves drug Sel-Plex, which includes selenium in combination with amino acids. This item in physiological norms positively affects all types of metabolism [1], improves overall health [3, 13], its reproductive ability and performance [1, 8, 13]. Selenium has a strong antiradical [1, 12, 14], radiation protection [13], anti-tumor effect [8, 14] and reduces the negative impact on the abiotic factors such as heavy metals [1, 6, 8]. In this context, **the aim of the work** was to determine the characteristics of the activity of the antioxidant system in the quail's kidney in ontogeny, as well as the action of selenium organic nature and cadmium by simulated load.

Material and research methods. To address this goal there was conducted modeling research on Pharaoh quail's species, which were divided into three groups with 50 animals in each. Terms of keeping and feeding birds answered physiological norms. Birds of all groups were fed standard feed (SC). Quails first group served as control. Birds research groups from three days of age with feed added Sel-Plex (0.15 mg / kg of feed), additional birds 3rd group of food added cadmium sulfate ($CdSO_4$) in the amount of 1% LD50. After bird's decapitation under slight ether anesthesia there were performed biochemical studies in kidney's extract ranging from 1- to 70 days of age with an interval of 10 days. The fabric

© **O. Tsekhmistrenko, S. Tsekhmistrenko, 2015**

crushed in Potter-Elveheym homohenator with teflon pestle. In a sample of homogenate it was added 6 ml of saline. The resulting fraction was centrifuged (3000 rev./Min, 10 min). In this solution the activity of antioxidant enzymes - superoxide dismutase (SOD) and catalase, and the content of lipid peroxidation metabolites by conventional methods were determined [5, 7 10, 11]. Biometric treatment results were based by Student t-test.

Results and discussion. Lipid peroxidation is a process that always takes place in the body and is caused by contact with dissolved molecular oxygen in body fluids with easy oxigenized carbon compounds, primarily lipids of biomembranes [1, 3, 12]. An important component of protection systems against oxygen is superoxide dismutase, an enzyme that detoxifies superoxide anion radical by dismutation and transfer to the less reactive molecules of hydrogen peroxide and triplet oxygen [1].

In addition of Sel-Plex it was shown significant increase in enzyme activity relative to control in 10-, 20-day age and the end of the experiment in 60- and 70-day age in 1.36; 2.75; 3.31 and 1.61 times, respectively (Table 1). In other age groups it was a significant decrease in activity relative to control, which contributes to the intensification of free radical processes. The lower SOD activity appears likely due to reduced formation of superoxide radicals, hence less need to protect them [9, 14]. On the other hand, early bird life high levels of lipid peroxidation and accumulation in tissues peroxides may result in inhibition of superoxide dismutase activity.

Table 1 – **Antioxidant enzymes activities in the quail's kidney under Cadmium load and Sel-Plex influence** (M±m, n=5)

Birds age, days	SOD activity, standard units/g			Catalase activity, mcat/g		
	1 group control (standart feed, SF)	2 group (SF+SEL-PLEX)	3 group (SF+SEL-PLEX+$CdSO_4$)	1 group control (standart feed, SF)	2 group (SF+SEL-PLEX)	3 group (SF+SEL-PLEX+$CdSO_4$)
1	9.96±0.18			29.22±0.16		
10	16.87±0.02	9.14±0.12***	23.06±1.19***^{222}	23.61±0.12	20.72±0.99*	27.91±0.58***^{222}
20	7.88±0.20	3.55±0.11***	21.67±1.47***^{222}	20.82±0.14	17.61±0.31***	20.65±0.78^{22}
30	23.79±6.94	7.94±2.37	14.75±1.53^{2}	21.93±0.82	11.91±2.13**	19.01±0.29**^{2}
40	5.53±0.17	5.55±0.34	1.96±0.04***^{222}	16.76±0.09	24.37±2.86*	18.96±1.46
50	33.38±1.33	12.70±2.34***	2.47±0.50***^{22}	15.98±0.01	13.44±1.64	15.12±1.50
60	4.77±0.10	14.14±0.78***	15.89±1.97***	12.74±0.63	6.95±0.70***	7.73±0.45***
70	9.29±0.27	13.40±1.71*	15.01±0.73***	22.16±0.12	22.40±0.32	22.34±0.55

Note: there are in Table 1 and 2. The difference is likely to control, at * - p≤0,05; ** - p≤0,01; *** - p≤0,001 and against the other 2 groups.

Hydrogen peroxide which is formed as a result of SOD is oxidizer itself without being radical. Because of this SOD is localized in the cell with catalase, the antioxidant enzyme that completes the protection by converting H_2O_2 to H_2O. The results showed that catalase activity is highest in one-day old birds and are gradually reduced in comparison with that level of birds in all groups, but significantly increased dramatically in the second group of 40-day age, and in all groups in the 70-day age, although it does not reach the level of activity in daily Quails [4, 13].

When organic selenium came into an organism the enzyme activity was significantly reduced compared with the control on 10-, 20-, 30- and 50-day age. In 40- and 70-days-old quail's it was observed increased activity by 45.4% and 1.1% respectively. The 40-day birds given the likely increase.

When a diet included cadmium sulphate the catalase activity increased slightly compared with the control in quails of 3rd group in 10-, 40- and 70-day age, but is only significant changes in 10-day-old birds - 18.2%. In other age groups discernible trend to reduced activity of the studied enzymes significantly in the 30-day age at 13.32% and 60-day - 39.3%. Since catalase is an enzyme that detoxifies hydrogen peroxide and capable of reacting hydrogen with other donors, the decrease in its activity leads to an increase in the content of reactive oxygen in tissues, which is accompanied by the development of cellular metabolism and pathology.

Keeping the intensity of free radical processes at a physiological level is controlled by antioxidant system which includes enzymes, vitamins, natural antioxidants. One of the reasons for the decline are intracellular SOD inhibition of impaired metabolism products. SOD is sensitive to toxic metabolites of lipid peroxidation, as activity of this enzyme in terms of reduced activation of free radical processes. According pathology intensifying processes of lipid peroxidation, hydrogen peroxide content increases

and increased catalase activity. The increase catalase activity associated with the role of lipid peroxidation generated in the active forms of oxygen that influenced directly by the enzyme. Interacting with amino acid polypeptide chain radicals toxic metabolites alter the structure of the protein molecule. The results showed that the highest levels of lipid hydroperoxides observed in 50- and 60-day age of both study groups (Table 2).

Table 2 – **Lipid peroxidation products content in the quail's kidney under Cadmium loading and Sel-Plex influence** (M±m, n=5)

Birds age, days	Lipid peroxidation products content, standard units/g			TBA-active products content, mM/g		
	1 group control (standart feed, SF)	2 group (SF+SEL-PLEX)	3 group (SF+SEL-PLEX+$CdSO_4$)	1 group control (standart feed, SF)	2 group (SF+SEL-PLEX)	3 group (SF+SEL-PLEX+$CdSO_4$)
1	45.42±0.86			0.52±0.03		
10	59.43±0.54	66.87±1.21***	81.73±0.47***222	0.38±0.01	0.42±0.04*	0.23±0.02*22
20	46.16±0.68	45.31±2.10	63.24±2.42***222	1.20±0.02	0.32±0.03*	0.29±0.02**
30	49.70±1.13	37.20±5.54*	32.01±0.98***	0.10±0.01	0.07±0.02***	0.08±0.03
40	47.08±1.02	52.26±5.79	46.34±3.82	0.05±0.004	0.03±0.02	0.02±0.01**
50	119.26±1.19	117.00±0.83	116.33±5.58	0.06±0.02	0.03±0.01**	0.44±0.06***222
60	122.93±0.04	188.81±0.15***	118.91±2.38	0.17±0.01	0.08±0.02**	0.21±0.13
70	55.02±0.07	54.50±0.11**	56.01±0.70	0.42±0.03	0.55±0.08	0.53±0.33

Under using Sel-Plex the level of hydroperoxides significantly increased versus control in 10 and 60-day age. Under modeling of cadmium load it was significantly higher than the level of hydroperoxides control in poultry 10- and 20-day-old 3rd group. In the future, this figure decreased to control significantly in 30-day age 3rd group. The highest content of TBA-active products observed in one day old quails. During the experiment, It was observed a significant increase in control against 10- and 70-day age birds second group 1.1 and 1.3 times. For cadmium load content of TBA-active products significantly reduced versus control in 10-, 20- and 40-day age. Significant significant increase in their number observed in the 50-day age.

Growth of lipid peroxidation products content against the background of decreased activity of antioxidant enzymes indicates the state of stress in the body POL quail. The increase of lipid hydroperoxides content while reducing the amount of content of TBA-active products indicates deterioration transformation of primary products of lipid peroxidation and accumulation in the end first.

Quail live weight increased during the experiment. In the 2 nd experimental group under adding of Sel-Plex weight gain dominated benchmarks. By modeling cadmium load weight gain decreased significantly relative to intact birds, reliable these changes were 20- and 30-tydennomu 3rd age group. The average weight of quail in 70-day age when adding Sel-Plex grew by 13.6%. The average increase quail decreases with age, but maximum values recorded for 2-4 th decades. The maximum average growth recorded during the 3rd decade of life, and in the group, where food preparation added Selenium figure exceeded those in intact birds, and the group where modeled cadmium load was smaller.

It is found that the addition of selenium slightly increases the mass of eggs that in the control group was 11.38 ± 0.35 g, by adding of Sel-Plex – 12.45 ± 0.51 g, and the 3rd group – 11.59 ± 0.61 g. The selenium application in feed composition positively affected for the safety of poultry (compared to control increased by 8%.

In the simulation cadmium load pathological effect toxicant offset under the influence of the drug Selenium and safety of livestock close to the benchmark, dominating it by 4.5% in the 3rd group.

According to the results, it is proved that the addition to the poultry diet drugs selenium improves antioxidant status quail body and reduces the negative impact of heavy metals in the body. This increases safety of livestock and average daily gain. Given appropriate to calculate the cost-effectiveness of adding drugs selenium in feed in growing quail.

Conclusions and prospects for further research. The study suggests that the intensity of lipid metabolism in the tissues of the quail's kidneys depends on exogenous antioxidant mechanisms and their impact. Concerted and continuous functioning of these mechanisms ensures reliable antioxidant system. Exhaustion of one of the components of the system can cause a decrease in all other ingredients and mechanisms abuse rehabilitation.

Age differences quail kidney reactions to the impact of exogenous factors in many biochemical parameters are important in assessing their sensitivity to the formation of toxic products of metabolism. Researches of the lipid metabolism in the bodies of animals under adding of Sel-Plex in age aspect is an important element in establishing the nature of changes in the intensity of metabolic reactions caused by drug and determination of these parameters in animals provides an opportunity to influence the physiological state and normalize it.

LIST OF LITERATURE

1. Барабой В.А. Биоантиоксиданты / В.А. Барабой. – К.: Книга плюс, 2006. – 462 с.

2. Бондаренко С.П. Содержание перепелов / С.П. Бондаренко. – М.: АСТ, 2007. – 95 с.

3. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.

4. Каталаза и глутатионпероксидаза: качественно различная корреляция со скоростью потребления кислорода / Х.К. Мурадян, Т.Г. Мозжухина, Н.А. Утко [и др.] // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 3. – С. 36–41.

5. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, А.И. Иванова, И.Т. Майорова // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

6. Малинин О.А. Ветеринарная токсикология / О.А. Малинин, Г.А. Хмельницкий, А.Т. Куцан. – Корсунь-Шевченковский: ЧП Майданченко, 2002. – 464 с.

7. Романова Л.А. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцианата аммония / Л.А. Романова, И.Д. Стальная // Современные методы в биохимии / Под ред. В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 64–66.

8. Тишенков А. Взаимосвязь селена и солей тяжелых металлов / А. Тишенков, Э. Гринеева, А. Шевяков // Комбикорма. – 2007. – № 7 – С. 59–60.

9. Цехмістренко С.І. Вільнорадикальні процеси та антиоксидантний статус у тканинах травних залоз перепелів у постнатальному періоді онтогенезу та їх корекція зерном амаранту / С.І. Цехмістренко, Н.В. Пономаренко, О.М. Чубар // Укр. біохім. журн. – 2006. – Т. 78, № 2. – С. 71–76.

10. Чевари С. Роль СОД в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, И. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678–781.

11. Kamashi K. Evaluation of zinc against salinomycin toxicity in broilers / K. Kamashi, A.G. Reddy, K.S. Reddy // Indian. J. Physiol. Pharmacol. – 2004. – Vol. 48 (1). – P. 89–95.

12. Selenium in the Environment, Metabolism and Involvement in Body Functions / Y. Mehdi, J.L. Hornick, L. Istasse [et al.] // Molecules. – 2013. – Vol. 18 (3). – P. 3292–3311.

13. Association of selenium status and blood glutathione concentrations in blacks and whites / J.P. Richie, J.E. Muscat, I. Ellison [et al.] // Nutr Cancer. – 2011. – Vol. 63. – P. 367–375.

14. Schomburg L. Selenium, selenoproteins and the thyroid gland: interactions in health and disease / L. Schomburg // Nat. Rev. Endocrinol. – 2011. – Vol. 18. – P. 160–171.

REFERENCES

1. Baraboj V.A. Bioantioksidanty / V.A. Baraboj. – K.: Kniga pljus, 2006. – 462 s.

2. Bondarenko S.P. Soderzhanie perepelov / S.P. Bondarenko. – M.: AST, 2007. – 95 s.

3. Vladimirov Ju.A. Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskih membranah / Ju.A. Vladimirov, A.I. Archakov. – M.: Nauka, 1972. – 252 s.

4. Katalaza i glutationperoksidaza: kachestvenno razlichnaja korreljacija so skorost'ju potreblenija kisloroda / H.K. Muradjan, T.G. Mozzhuhina, N.A. Utko [i dr.] // Ukr. biohim. zhurn. – 2004. – T. 76, № 3. – S. 36–41.

5. Koroljuk M.A. Metod opredelenija aktivnosti katalazy / M.A. Koroljuk, A.I. Ivanova, I.T. Majorova // Lab. delo. – 1988. – № 1. – S. 16–19.

6. Malinin O.A. Veterinarnaja toksikologija / O.A. Malinin, G.A. Hmel'nickij, A.T. Kucan. – Korsun'-Shevchenkovskij: ChP Majdanchenko, 2002. – 464 s.

7. Romanova L.A. Metod opredelenija gidroperekisej lipidov s pomoshh'ju tiocianata ammonija / L.A. Romanova, I.D. Stal'naja // Sovremennye metody v biohimii / Pod red. V.N. Orehovicha. – M.: Medicina, 1977. – S. 64–66.

8. Tishenkov A. Vzaimosvjaz' selena i solej tjazhelyh metallov / A. Tishenkov, Je. Grineeva, A. Shevjakov // Kombikorma. – 2007. – № 7 – S. 59–60.

9. Cehmistrenko S.I. Vil'noradykal'ni procesy ta antyoksydantnyj status u tkanynah travnyh zaloz perepeliv u postnatal'nomu periodi ontogenezu ta i'h korekcija zernom amarantu / S.I. Cehmistrenko, N.V. Ponomarenko, O.M. Chubar // Ukr. biohim. zhurn. – 2006. – T. 78, № 2. – S. 71–76.

10. Chevari S. Rol' SOD v okislitel'nyh processah kletki i metod opredelenija ee v biologicheskih materialah / S. Chevari, I. Chaba, I. Sekej // Lab. delo. – 1985. – № 11. – S. 678–781.

11. Kamashi K. Evaluation of zinc against salinomycin toxicity in broilers / K. Kamashi, A.G. Reddy, K.S. Reddy // Indian. J. Physiol. Pharmacol. – 2004. – Vol. 48 (1). – P. 89–95.

12. Selenium in the Environment, Metabolism and Involvement in Body Functions / Y. Mehdi, J.L. Hornick, L. Istasse [et al.] // Molecules. – 2013. – Vol. 18 (3). – P. 3292–3311.

13. Association of selenium status and blood glutathione concentrations in blacks and whites / J.P. Richie, J.E. Muscat, I. Ellison [et al.] // Nutr Cancer. – 2011. – Vol. 63. – P. 367–375.

14. Schomburg L. Selenium, selenoproteins and the thyroid gland: interactions in health and disease / L. Schomburg // Nat. Rev. Endocrinol. – 2011. – Vol. 18. – P. 160–171.

Перекисное окисление липидов в почках перепелов под влиянием Сел-Плекса и кадмиевой нагрузки
О.С. Цехмистренко, С.И. Цехмистренко
Исследована активность основных ферментов антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазы и каталазы, а также продуктов пероксидации в тканях почек перепелов при кадмиевой нагрузке и при влиянии Сел-Плекса. Изучено влияние препаратов на динамику живого веса и средние приросты массы перепелов, массу яиц и сохранность поголовья птицы. Установлено, что под влиянием Селена активизируются антиоксидантные ферменты, которые способствуют восстановлению процессов метаболизма в тканях организма, увеличивается масса яиц и яичная продуктивность, а также сохранность поголовья.
Ключевые слова: перекисное окисление, антиоксидантная защита, почки, Селен, Кадмий.

Lipid peroxidation in the quails kidney under Cadmium load and Sel-Plex influence
O. Tsekhmistrenko, S. Tsekhmistrenko
Research on the study of activity of main antioxidant ferments superoxidedismutase and catalase and peroxidation products in quails kidney under condition of Cadmium and Sel-Plex influence is conducted. The influence of drugs on the dynamics of live weight and the average weight gain of quail, the weight of eggs and poultry survival is studied. Antioxidant ferments are activated under Selenium influence, that promotes reconstruction of metabolism processes in organism tissues, increased egg weight, egg productivity and safety of quails.
Key words: lipid peroxidation, antioxidant protection, kidney, Selenium, Cadmium.

Надійшла 23.04.2015

УДК 636.92:636:612.015

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук
РОЛЬ Н.В., аспірант
Білоцерківський національний аграрний університет

АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У СЕРЦІ КРОЛІВ НОВОЗЕЛАНДСЬКОЇ ПОРОДИ

Досліджено активність ферментів антиоксидантної системи: каталази, супероксиддисмутази та глутатіонпероксидази у серці кролів новозеландської породи. Показано залежність активності цих ферментів від віку тварин. У кролів 45-добового віку відмічено найвищу активність каталази, проте показники активності супероксиддисмутази у цей період були найнижчими. Визначено, що активність глутатіонпероксидази у всі періоди досліду була стабільною, що свідчить про високий рівень функціональної активності антиоксидантної системи захисту організму. Виявлено помірний лінійний зв'язок між активністю каталази та глутатіонпероксидази у серці кролів.

Встановлено, що повноцінний розвиток організму можливий у разі ефективного функціонування ферментативних компонентів антиоксидантної системи захисту організму: супероксиддисмутази, каталази та глутатіонпероксидази.
Ключові слова: каталаза, супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза, антиоксидантна система захисту, серце, кролі.

Постановка проблеми. Кролівництво є однією з найбільш економічно вигідних галузей тваринництва, інвестиції в яку окупаються досить швидко. Однак лише у разі організації цієї галузі на промисловій основі та за високого рівня технології і селекції кролівництво забезпечує високі економічні показники. М'ясо кролів – дієтичний харчовий продукт для людей.

Одним з важливих механізмів нормального розвитку організму є підтримка балансу процесів вільнорадикального і пероксидного окиснення різних субстратів та стану антиоксидантної системи. Пероксидне окиснення ліпідів (ПОЛ) зростає за ушкодження клітин. Збільшення інтенсивності ПОЛ призводить до пригнічення активності життєво важливих ферментів, що може бути причиною порушення синтезу біологічно активних речовин в організмі тварин. Процеси перебігу ПОЛ у такому життєво важливому органі як серце на сьогодні практично не досліджені, що не дає можливості повною мірою охарактеризувати біохімічні механізми адаптації до нових умов існування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки доведено, що основним фактором, який негативно впливає на стан здоров'я молодняку кролів, є недостатньо повноцінні раціони годівлі з дефіцитом мікроелементів, вітамінів та інших речовин, необхідних для нормального фізіологічного функціонування організму. Крім того, досі в кролівництві не розроблено ефективних методів корекції антиоксидантних процесів з урахуванням віку тварин.

© **С.І. Цехмістренко, Н.В. Роль, 2015**

У сучасній літературі висвітлюються питання досліджень вікових особливостей антиоксидантної ферментної системи у тканинах і органах різних видів тварин та птиці, проте мало дослідженою залишається ферментативна активність системи антиоксидантного захисту (АОЗ) в організмі кролів [1, 8, 9]. Дослідження цих показників є об'єктивним критерієм оцінки антиоксидантного стану та рекомендується для своєчасного виявлення оксидативного стресу в організмі тварин [1, 2].

Система АОЗ представлена ензимами, головними з яких є супероксиддисмутаза (СОД), каталаза та глутатіонредуктаза [6, 7].

Мета роботи – дослідити особливості активності ферментативних компонентів антиоксидантної системи серця кролів новозеландської породи у віковому аспекті.

Матеріал та методи досліджень. Для проведення досліду було використано кролів новозеландської породи, по 5 голів різного віку (1; 15; 30; 45; 60; 75; 90 діб). Для досліду використовували гомогенат тканин серця. Під час досліду всі кролі перебували в однакових умовах утримання, був забезпечений вільний доступ до води та їжі.

У гомогенаті тканин серця активність каталази визначали спектрофотометричним методом, що базується на реєстрації змін оптичної щільності проб у результаті взаємодії H_2O_2 з молібдатом амонію. При цьому утворюється стійкий комплекс, інтенсивність забарвлення якого обернено пропорційна активності ферменту [3]. Визначення активності глутатіонпероксидази базується на швидкості окиснення відновленого глутатіону в присутності гідропероксиду третинного бутилу [4]. Активність супероксиддисмутази визначали за методикою, що ґрунтується на здатності СОД конкурувати з нітросинім тетразолієм за супероксидні аніони, які утворюються в результаті аеробного взаємозв'язку відновленої форми $NAD{\cdot}H^+$ і феназинметасульфату [5]. Статистичний аналіз даних проведено з використанням програми Microsoft Office Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. У ході дослідження найвищу активність СОД виявлено у серцевому м'язі однодобових кроленят – 12,04±0,9 ум.од./г, що певною мірою, можна пояснити переходом організму від внутрішньочеревного розвитку до самостійного життя та значними змінами метаболічних процесів, які супроводжуються інтенсифікацією окисно-відновних процесів та активною генерацією вільних радикалів, рівень яких контролюється антиоксидантною системою (табл. 1).

Таблиця 1 – **Активність каталази, СОД та ГПО в серці кролів різного віку** (M±m, n=5)

Вік, діб	СОД, ум.од./г	Каталаза, кат/г	ГПО, ммоль×хв/г
1	12,04±0,90	5,74±0,16	18,84±0,97
15	5,40±1,38**	4,99±0,17**	19,43±0,67
30	4,40±1,08	3,15±0,88	18,59±0,57
45	2,80±0,56	5,84±0,26***	18,98±0,43
60	2,83±0,14	5,13±0,15	19,07±0,18***
75	3,73±0,35*	4,05±0,93*	19,74±0,72
90	9,28±1,33*	3,57±0,80	17,65±0,70***

Примітка: * - p≤0,05; ** - p≤0,01; *** - p≤0,001 – порівняно з попереднім віковим періодом.

Встановлено, що після переходу організму кролів у постнатальний період, активність СОД знижується. У віці 90 діб відмічено зростання активності СОД до рівня 77 % від показників однодобових кроленят (рис. 1). Це свідчить про посилення процесів пероксидного окиснення у організмі тварин.

Виявлено, що у серці однодобових кроленят активність каталази була досить високою – 5,74±0,16 кат/г, надалі її активність знижувалась. Найнижчі показники активності каталази відмічені у 30-добовому віці. Проте, слід зазначити, що у 45-добовому віці активність каталази була найвищою – 5,84±0,26 кат/г, що є метаболічною відповіддю на зміну парціального тиску O_2 та інтенсивності процесів ПОЛ, проявом "оксидаційного стресу".

У ході дослідження встановлено, що активність ГПО у серці кролів від народження до 90-добового віку не мала вірогідної різниці та була на рівні 17,6–19,7 ммоль/хв×г. Такі стабільні показники свідчать про тісний зв'язок ГПО з продукцією NADP·H-кофактора, необхідного для поповнення GSH-регулятора активності ферменту (рис. 3).

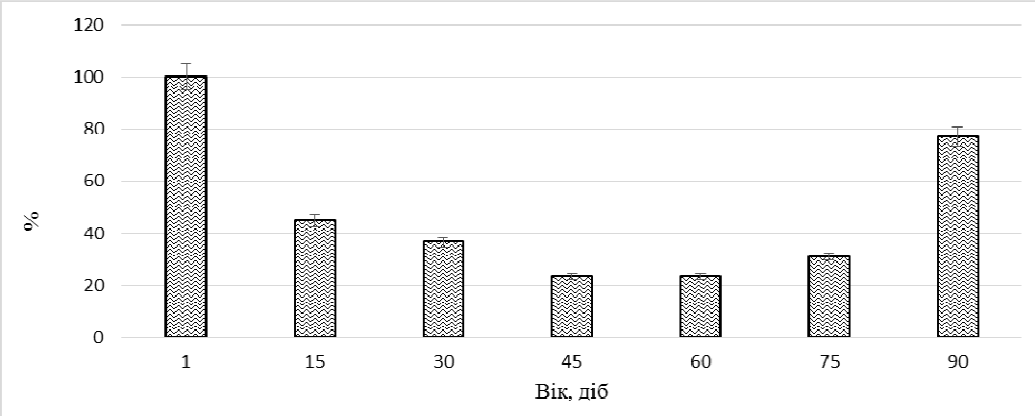


Рис. 1. **Активність СОД у серці кролів новозеландської породи відносно однодобового віку** (M±m, n=5, %).

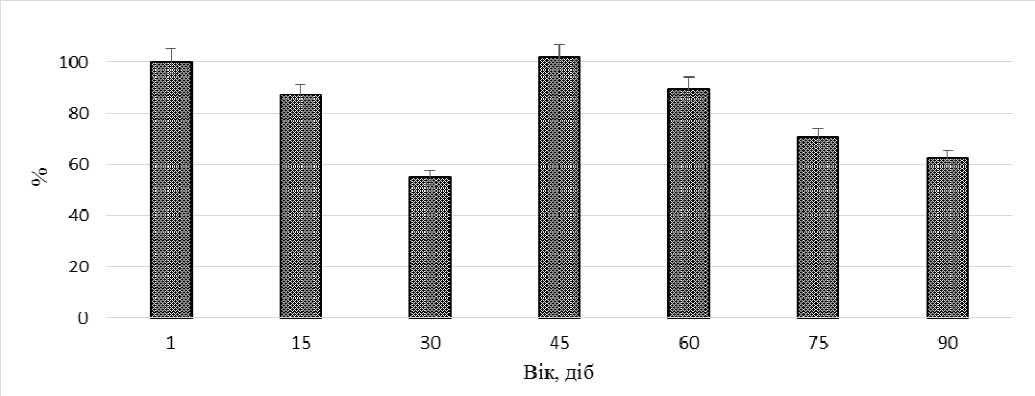


Рис. 2. **Активність каталази у серці кролів новозеландської породи відносно однодобового віку** (M±m, n=5, %).

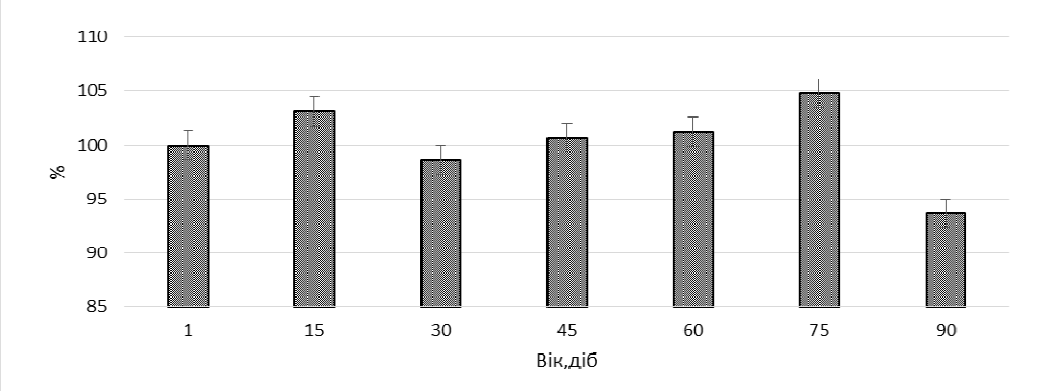


Рис. 3. **Активність ГПО у серці кролів новозеландської породи відносно однодобового віку** (M±m, n=5, %).

З результатів проведеного кореляційного аналізу встановлено, що показники активності ферментних компонентів антиоксидантної системи СОД і ГПО мали помірний зворотній зв'язок (r=-0,49). Це можна пояснити тим, що ГПО бере участь у інактивації як пероксиду гідрогену, так і ліпідних пероксидів. Також виявлено помірний лінійний зв'язок між активністю каталази та ГПО (r=+0,38) у серці кролів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Визначення показників активності ферментів системи антиоксидантного захисту організму дає змогу краще зрозуміти механізм функціонування системи антиоксидантного захисту організму та ефективно організувати економічно та господарсько ефективне ведення галузі кролівництва.

Встановлено, що найвища активність каталази у серці кролів новозеландської породи на 45 добу життя, проте при цьому спостерігались найнижчі показники активності СОД. Активність ГПО у всі періоди досліду була стабільною, що свідчить про високий рівень функціональної активності антиоксидантної системи захисту організму.

З огляду на важливість антиоксидантного захисту як одного з ключових метаболічних процесів, що має безпосередній вплив на функціонування основних фізіологічних систем організму тварини, дослідження в цьому напрямі є перспективними та потребують продовження. Подальші дослідження будуть проведені у міжфакультетській науково-дослідній лабораторії біохімічних та гістохімічних методів досліджень Білоцерківського НАУ за темою дисертаційної роботи «Показники окисної модифікації ліпідів та білків в організмі кролів у віковому аспекті та за дії кормової добавки».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.

2. Іскра Р.Я. Активність антиоксидантної системи в організмі кролика за дії сполук хрому / Р.Я. Іскра // Біологічні студії / Studia Biologica. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 77–86.

3. Королюк М.А. Метод опеределения активности каталазы / М.А. Королюк, А.И. Иванова, И.Т. Майорова // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

4. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В.М. Моин // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 724–727.

5. Чевари С. Роль СОД в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, И. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678–781.

6. Researches on the activity of oxidoreductases from tissues harvested in different stages of development at Cyprinus carpio / [Arteni O.M., Olteanu Z., Olpică L., Bălan M.] // Secţiunea Genetic ă şi Biologie Moleculară. – 2010. – T. 11. – P. 83–86.

7. Glutathione peroxidase, superoxide dismutase and catalase activities in children with chronic hepatitis / Nagwa Abdallah Ismail, Sawsan H. Okasha, Anil Dhawan [et al.] // Advances in Bioscience and Biotechnology. – 2012. – № 3. – P. 972–977.

8. Nagat Aly. Impact of parathion exposure on some biochemical parameters in rabbit as a non target organism / Aly Nagat, El-Gendy Kawther // Alexandria Journal of Medicine. – 2015. – Vol. 51. – P. 11–17.

9. The Effect of Selenium and Lycopene on Oxidative Stress in Bone Tissue in Rats Exposed to Cadmium / [Tarfa Al Ibrahim, Hamza Abu Tarboush, Ahmad Aljada, Mai Al Mohanna] // Food and Nutrition Sciences. – 2014. – № 5. – P. 1420–1429.

REFERENCES

1. Vladymyrov Yu.A. Perekysnoe okyslenye lypydov v byolohycheskykh membranakh / Yu.A. Vladymyrov, A.Y. Archakov. – M.: Nauka, 1972. – 252 s.

2. Iskra R.Ja. Aktyvnist' antyoksydantnoi' systemy v organizmi krolyka za dii' spoluk hromu / R.Ja. Iskra // Biologichni studii' / Studia Biologica. – 2012. – T. 6, № 1. – S. 77–86.

3. Korolyuk M.A. Metod operedelenyya aktyvnosty katalazy / M.A. Korolyuk, A.Y. Yvanova, Y.T. Mayorova // Lab. delo. – 1988. – № 1. – S. 16–19.

4. Moyn V.M. Prostoy y spetsyfycheskyy metod opredelenyya aktyvnosty hlutatyonperoksydazy v erytrotsytakh / V.M. Moyn // Lab. delo. – 1986. – № 12. – S. 724–727.

5. Chevary S. Rol' SOD v okyslytel'nykh protsessakh kletky y metod opredelenyya ee v byolohycheskykh materyalakh / S. Chevary, Y. Chaba, Y. Sekey // Lab. delo. – 1985. – № 11. – S. 678–781.

6. Researches on the activity of oxidoreductases from tissues harvested in different stages of development at Cyprinus carpio / [Arteni O.M., Olteanu Z., Olpică L., Bălan M.] // Secţiunea Genetic ă şi Biologie Moleculară. – 2010. – T. 11. – P. 83–86.

7. Glutathione peroxidase, superoxide dismutase and catalase activities in children with chronic hepatitis / Nagwa Abdallah Ismail, Sawsan H. Okasha, Anil Dhawan [et al.] // Advances in Bioscience and Biotechnology. – 2012. – № 3. – P. 972–977.

8. Nagat Aly. Impact of parathion exposure on some biochemical parameters in rabbit as a non target organism / Aly Nagat, El-Gendy Kawther // Alexandria Journal of Medicine. – 2015. – Vol. 51. – P. 11–17.

9. The Effect of Selenium and Lycopene on Oxidative Stress in Bone Tissue in Rats Exposed to Cadmium / [Tarfa Al Ibrahim, Hamza Abu Tarboush, Ahmad Aljada, Mai Al Mohanna] // Food and Nutrition Sciences. – 2014. – № 5. – P. 1420–1429.

Активность ферментов антиоксидантной системы в сердце кроликов новозеландской породы

С.И. Цехмистренко, Н.В. Роль

Отражены исследования активности ферментов антиоксидантной системы: каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы в сердце кроликов новозеландской породы. Установлена зависимость активности этих ферментов от возраста животных. У кроликов 45-суточного возраста отмечена высокая активность каталазы, однако активность супероксиддисмутазы в этот период была самой низкой. Определено, что активность глутатионпероксидазы во все периоды опыта была стабильной, что свидетельствует о высоком уровне функциональной активности антиоксидантной системы защиты организма. Выявлено умеренную линейную связь между активностью каталазы и глутатионпероксидазы в сердце кроликов. Установлено, что эффективное функционирование ферментативных компонентов антиоксидантной системы защиты организма, а именно: каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы, имеет важное значение для полноценного развития организма кроликов.

Ключевые слова: каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, антиоксидантная система защиты, сердце, кролики.

Надійшла 27.04.2015

УДК 636.085.053/.085.7

ЧЕРНЮК С.В., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
ЗАГОРОДНІЙ А.П., менеджер з продажу інокулянтів в Україні
DuPont Pioneer, ТОВ "Піонер Насіння Україна", м. Київ
ЧЕРНЯВСЬКИЙ О.О., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У СІНАЖУВАННІ

Викладено теоретичні та експериментальні матеріали використання мікробних консервантів у технології заготівлі та зберігання люцернового сінажу. Охарактеризовано основні переваги консервантів та перспективи їх використання.

Досліджено інтенсивність процесів бродіння у сінажуванні люцерни із застосуванням мікробного препарату компанії „Піонер" (інокулянт 11Н50).

Встановлено, що мікробні консерванти запобігають розвитку гнилісних мікроорганізмів, плісняви та грибків і тим самим забезпечують збереження вихідних властивостей сировини.

Доведено, що використання бактеріальних заквасок є беззаперечно позитивним прийомом в технології заготівлі сінажу, який приводить до зменшення втрат сухої речовини у 1,1 та протеїну у 1,06 рази.

Ключові слова: сінаж, люцерна, бактеріальні закваски, консервант, технологія, поживна цінність.

Постановка проблеми. Збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва безпосередньо пов'язане з розвитком кормової бази у сільськогосподарському виробництві нашої країни. Зміцнення кормової бази, в першу чергу, має здійснюватися за рахунок підвищення врожайності кормових культур, розробки оптимальних технологій їх заготівлі, зберігання та підвищення поживної цінності одержуваних кормів.

Сінажування – найбільш надійний, технологічно досконалий спосіб консервування соковитих кормів, що має ряд переваг порівняно з заготівлею сіна, силосу. Дотримання всіх вимог технології сінажування дозволяє заготовляти високоякісний корм у необхідній кількості. Здатність сінажу до довгострокового зберігання без зниження його якісних показників дає можливість створювати запас кормів на кілька років. За А.М. Міхіним (1937), підв'ялена маса в анаеробних умовах зберігається завдяки фізіологічній сухості рослин. За вологості 45–55 % клітини рослини утримують вологу з силою 50–52 атмосфер, а сила, з якою мікроорганізми використовують поживні речовини, теж дорівнює цій величині, тобто урівноважуються. Тому мікробіологічні процеси в сінажі проходять менш інтенсивно, ніж у силосі. Важливим фактором, який визначає збереження і якість корму, є кисла реакція середовища, створена за дії органічних кислот, головним чином, молочної і оцтової. Тому під час заготівлі сінажу необхідно створити оптимальні умови для життєдіяльності молочнокислих бактерій [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з умов отримання високоякісного сінажу є застосування консервантів під час закладання корму у сховище. Наразі питання використання консервантів під час заготівлі сінажу вивчено недостатньо. Увага дослідників в основному зосереджена на силосі, де консервування різними препаратами широко апробовано і впроваджено у виробництво. При цьому за час зберігання сінажу, заготовленого без застосування консервантів, біохімічні втрати поживних речовин становлять 20–30 %, з консервантом 7–15 % [1, 3]. Позитивний результат одержують від застосування консервантів на основі органічних кислот, але через їх високу вартість (800–900 євро за 1 т), за норми внесення 4–5 кг на 1 т сінажної маси, собівартість виробленого корму зростає на 120–150 грн/т [5]. Тому, пошук більш дешевих і ефективних консервантів для підвищення збереження поживних речовин під час заготівлі сінажу є актуальним.

Метою роботи було вивчення ефективності використання мікробних препаратів під час заготівлі сінажу з люцерни.

Матеріал і методика досліджень. Науково-господарський дослід було проведено на молочно-товарній фермі ТОВ АФ «Колос» з розведення великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи Сквирського району Київської області.

© **С.В. Чернюк, А.П. Загородній, О.О. Чернявський, 2015**

Перед проведенням дослідів було заготовлено дві траншеї люцернового сінажу: один без використання консервантів (контроль), інший – з використанням сінажного консерванту компанії „Піонер" (інокулянт 11Н50).

Зелену масу люцерни скошували на початку стадії бутонізації і підв'ялювали до вологості 52 %. Сінажну масу в одній із траншей законсервували без використання консервантів, в іншій – шляхом внесення в рослинну масу мікробного препарату компанії „Піонер" (інокулянт 11Н50). Препарат вносили за допомогою дозувального пристрою Appli-Pro, встановленого на кормозбиральному комбайні у розрахунку 10 мл/т. Приготування сінажу, обробленого інокулянтом, здійснювали відповідно до методики обробітку, за рекомендаціями фірми виробника.

Після відкриття траншей проводили органолептичну оцінку якості сінажу. Середні проби сінажу відбирали з траншей на глибині 2 м через 60 діб після його закладання.

Оцінку якості сінажу проводили у лабораторії якості кормів Білоцерківського НАУ.

Результати досліджень та їх обговорення. Органолептична оцінка сінажу проведена через 60 діб після його закладання, показала, що сінаж заготовлений з використанням консерванту і без нього (контрольний), мають виражений фруктово-кислий запах. У сінажі без консерванту виявлено незначне ураження верхнього шару пліснявою. Сінаж з біологічним консервантом мав світло-зелений колір, а контрольний – темно-зелений (табл. 1).

Таблиця 1 – **Органолептична оцінка сінажу**

Корм	Показник		
	колір	запах	наявність плісняви
Сінаж люцерновий без консерванту (контроль)	темно-зелений	фруктово-кислий	незначне ураження верхнього шару
Сінаж люцерновий, оброблений мікробним препаратом компанії „Піонер"(інокулянт 11Н50)	світло-зелений	фруктово-кислий	відсутня

Вирішальною умовою, що визначає збереження і якість корму, є кисла реакція середовища створена органічними кислотами. У дослідному варіанті сінажу активна кислотність знаходилась на рівні 4,6 проти 4,8 у контролі.

Застосування технологічного прийому внесення в сінажну масу бактеріальних заквасок, своєчасне ущільнення та герметизація сприяли збільшенню інтенсивності бродильних процесів у перші дні зберігання за скорочення терміну бродіння на 12–15 діб та зменшення втрат сухої речовини в сінажах.

Аналізуючи хімічний склад готового сінажу, слід зазначити, що контрольний варіант (без консерванту) має нижчі показники за вмістом сухої речовини, в тому числі протеїну і безазотистих екстрактивних речовин (табл. 2).

Таблиця 2 **– Біохімічні дослідження сінажу**, г/кг

Показник	Назва корму	
	сінаж люцерновий без консерванту (контроль)	сінаж люцерновий, оброблений мікробним препаратом компанії „Піонер" (інокулянт 11Н50)
Суха речовина, г	382,4±1,14	429,1±0,92
Сирий протеїн, г	86,3±0,31	91,8±0,38
Сирий жир, г	10,3±0,19	11,1±0,14
Сира клітковина, г	136,7±0,55	150,5±0,48
Сира зола, г	43,9±0,10	48,4±0,12
БЕР, г	105,2±0,27	127,3±0,31

Так в 1 кг сінажу заготовленому без використання консерванту містилось на 12,2 % менше сухої речовини, ніж в обробленому інокулянтом 11Н50. Водночас у сінажі обробленому консервантом відзначили більший на 6,3 % вміст протеїну і на 21,0 % безазотистих екстрактивних речовин ніж у звичайному, що дає підстави стверджувати про ефективність застосування цього бактеріального препарату під час сінажування люцерни та рекомендувати його виробництву.

У наших дослідах найбільш інтенсивно молочнокислі і оцтовокислі бактерії розвивалися в сінажі з інокулянтом 11Н50, де молочна й оцтова кислоти становили 2,89 і 0,82 % у розрахунку на суху речовину, що на 0,83 і 0,3 % більше ніж у контролі (табл. 3).

Таблиця 3 – **Вміст органічних кислот у сухій речовині сінажу**, %

Корм	Показник		
	молочна кислота	оцтова кислота	масляна кислота
Сінаж люцерновий без консерванту (контроль)	2,06±0,03	0,52±0,04	0,3±0,02
Сінаж люцерновий, оброблений мікробним препаратом компанії „Піонер"(інокулянт 11Н50)	2,89±0,05	0,82±0,03	відсутня

Бактеріальний препарат у виробничих умовах повністю запобігав утворенню масляної кислоти, в той час як у контрольному варіанті вміст її складав 0,3 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Застосування бактеріальних заквасок є беззаперечно позитивним прийомом в технології заготівлі сінажу, який приводить до зменшення втрат сухої речовину 1,1 та протеїну у 1,06 рази.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу згодовування люцернового сінажу обробленого мікробним препаратом 11Н50 на продуктивні якості тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нові консерванти і технології кормів / [Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф., Засуха Т.В. та ін.]. – Вінниця: ПП Видавництво "Тезис", 2004. – 320 с.

2. Косолапов В.М. Применение биологических препаратов для приготовления объемистых кормов из высокопротеиновых бобовых трав / В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Аграрная наука. – 2009. – № 6. – С. 14–17.

3. Суслова И.В. Использование консервантов различной природы при заготовке сенажа из вико-овсяной смеси / И.В. Суслова, Г.Г. Нефедов, В.М. Дуборезов // Кормопроизводство. – 2007. – № 6. – С. 30–32.

4. Порівняння механізму дії відомих і нових консервантів при заготівлі силосу, сінажу і вологого зернофуражу / М.Ф. Кулик, В.Ф. Петриченко, Ю.В. Обертюх [та ін.] // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 54. – С. 128–136.

5. Кулик М.Ф. Експериментальне обґрунтування консервуючої дії консерванту «Туфосил» при заготівлі силосу з бобово-злакових трав і кукурудзи / М.Ф. Кулик, С.С. Тимчук // Корми і кормовиробництво. – 2005. – Вип. 55. – С. 160–172.

REFERENCES

1. Novi konservanty i tehnologii' kormiv / [Kulyk M.F., Petrychenko V.F., Zasuha T.V. ta in.]. – Vinnycja: PP Vydavnyctvo "Tezys", 2004. – 320 s.

2. Kosolapov V.M. Primenenie biologicheskih preparatov dlja prigotovlenija ob#emistyh kormov iz vysokoproteinovyh bobovyh trav / V.M. Kosolapov, V.A. Bondarev, V.P. Klimenko // Agrarnaja nauka. – 2009. – № 6. – S. 14–17.

3. Suslova I.V. Ispol'zovanie konservantov razlichnoj prirody pri zagotovke senazha iz viko-ovsjanoj smesi / I.V. Suslova, G.G. Nefedov, V.M. Duborezov // Kormoproizvodstvo. – 2007. – № 6. – S. 30–32.

4. Porivnjannja mehanizmu dii' vidomyh i novyh konservantiv pry zagotvli sylosu, sinazhu i vologogo zernofurazhu / M.F. Kulyk, V.F. Petrychenko, Ju.V. Obertjuh [ta in.] // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2004. – Vyp. 54. – S. 128–136.

5. Kulyk M.F. Eksperymental'ne obg'runtuvannja konservujuchoi' dii' konservantu «Tufosyl» pry zagotivli sylosu z bobovo-zlakovyh trav i kukurudzy / M.F. Kulyk, S.S. Tymchuk // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2005. – Vyp. 55. – S. 160–172.

Применение микробных препаратов в сенажировании

С.В. Чернюк, А.П. Загородний, О.О. Чернявский

Изложены теоретические и экспериментальные материалы использования микробных консервантов в технологии приготовления и хранения люцернового сенажа. Охарактеризованы основные преимущества консервантов и перспективы их использования.

Исследована интенсивность процессов брожения в сенажирование люцерны с применением микробного препарата компании "Пионер" (инокулянт 11Н50).

Установлено, что микробные консерванты предотвращают развитие гнилостных микроорганизмов, плесени, грибков и тем самым обеспечивают сохранение исходных свойств сырья.

Доказано, что использование бактериальных заквасок является беспрекословно положительным приемом в технологии заготовки сенажа, который ведет к уменьшению потерь сухого вещества в 1,1 и протеина в 1,06 раза.

Ключевые слова: сенаж, люцерна, бактериальные закваски, консервант, технология, питательная ценность.

Надійшла 21.04.2015

УДК 636.4.053.087.8:636.4.033

ЧЕРНЯВСЬКИЙ О.О., ЧЕРНЮК С.В.,
КОСЯНЕНКО О.М., кандидати с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ КОРМОВИХ ДОБАВОК

Розглядається вплив комплексного згодовування пробіотику Протекто-актив і ферментного препарату Мацераза на продуктивні якості молодняку свиней впродовж досліду. Встановлено, що найвищі прирости одержали від тварин 3-ї групи за згодовування пробіотику Протекто-актив з першої доби і упродовж 120 діб основного періоду досліду та ферментного препарату Мацераза, який починали додавати до раціону на 61-у добу. Середньодобові прирости цих свиней становили 599 г, що на 13,7 % (p<0,001) вище приростів тварин контрольної групи. У свиней 2-ї дослідної групи, яким згодовували Протекто-актив упродовж 120 діб, прирости становили 558 г, що на 5,9 % вище від контролю. У тварин 4 та 5-ї дослідних груп, яким до кормосуміші додавали Протекто-актив з першої доби досліду і упродовж 120 діб, а Мацеразу – відповідно із 31 та 1-ї доби основного періоду досліду, середньодобові прирости становили 590 та 582 г відповідно, або на 11,9 (p<0,01) та 10,3 % (p<0,01) вище за прирости свиней контрольної групи.

Ключові слова: молодняк свиней, раціони, пробіотик Протекто-актив, ферментний препарат Мацераза, продуктивність, комбікорм, середньодобові прирости.

Постановка проблеми. Основною умовою ефективності виробництва свинини в сучасних умовах господарювання є висока продуктивність тварин. Інтенсивність росту і м'ясні якості свиней значною мірою залежать від ступеня забезпечення їх потреби у незамінних амінокислотах, вітамінах, мінеральних речовинах.

У зв'язку з цим в останні роки багато уваги приділяється дослідженню впливу різних вітамінно-мінеральних добавок, біопрепаратів із живих мікробних культур та ферментних препаратів на продуктивність тварин [2]. Слід зазначити, що одними із пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства за нинішніх умов є виробництво екологічно чистої продукції тваринництва без застосування різного роду стимуляторів росту, антибіотиків та гормональних препаратів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досягти високого рівня продуктивності, за умови збереження здоров'я тварин, та одержати екологічно чисту продукцію неможливо без забезпечення їх потреби у біологічно активних речовинах.

В останні роки важливе місце у годівлі тварин займає використання біопрепаратів із живих мікробних культур, а саме пробіотиків. Пробіотики – це препарати, які містять штами мікроорганізмів-симбіотів, спеціально підібраних за специфічними бактеріостатичними й ензиматичними властивостями [1]. Завдяки цьому вони витісняють із шлунково-кишкового тракту патогенну мікрофлору, виробляють різні антимікробні речовини, органічні кислоти, зменшують pH, синтезують велику кількість ферментів, покращують амінокислотний та вітамінний склад, сприяючи покращенню перетравності кормів та підвищенню продуктивності тварин. Водночас продукція тваринництва залишається екологічно безпечною. Пробіотичні препарати не мають протипоказань до застосування [1, 4].

Додавання ферментів у корми для свиней дає відчутний економічний ефект, який проявляється в зростанні продуктивності і поліпшенні засвоєння поживних речовин корму. Організм моногастричних тварин не в змозі синтезувати ферменти, які здатні розщеплювати некрохмальні полісахариди (целюлозу, бета-глюкани, пектозани і т.п.) [3]. Ферментний препарат Мацераза компенсує відсутність в організмі сільськогосподарських тварин і птиці ферментів, які здатні гідролізувати рослинні некрохмальні полісахариди (протопектин, лігнін, геміцелюлози, глюкан, пентозани), розщеплює міжклітинну структуру рослинної сировини.

Тому застосування пробіотиків та ферментних препаратів в годівлі молодняку свиней має важливе значення за ефективного виробництва свинини.

Метою досліджень було вивчити ефективність застосування пробіотику Протекто-актив в комплексі з ферментним препаратом Мацераза на продуктивні якості молодняку свиней.

Матеріал і методики досліджень. Дослід проводили на молодняку свиней великої білої породи в умовах свиноферми ТОВ «Маджерік Агрос» і на кормосумішах які використовували у го-

© **О.О. Чернявський, С.В. Чернюк, О.М. Косяненко, 2015**

сподарстві. Для проведення досліду було сформовано за принципом аналогів п'ять груп свиней по 15 голів у кожній. Поросята усіх груп отримували однакові раціони. Дослід тривав 195 днів і складався з двох періодів: зрівняльного – 15 діб та основного – 180 діб. У зрівняльний період проводили спостереження за інтенсивністю росту тварин шляхом зважування і визначення аналогічності підібраних тварин. У кінці періоду для проведення подальшого досліду із кожної групи було залишено по 10 голів тварин – по 5 кабанчиків і 5 свинок. Основний період тривалістю 180 діб передбачав годівлю поросят згідно зі схемою досліду.

Дослідним тваринам усіх груп у зрівняльний період згодовували однаковий раціон у вигляді сухої кормосуміші, яка включала: дерть пшеничну, дерть ячмінну, макуху соєву, макуху соняшникову, крейду, вітамінно-мінеральний концентрат Біотан та сіль.

В основний період поросятам продовжували згодовувати раціон (для контрольної групи – без Протекто-активу та Мацерази, для дослідних – включали Протекто-актив та Мацеразу згідно зі схемою досліджень).

Протекто-актив та Мацеразу вводили в суміш концкормів шляхом багатоступінчастого змішування з компонентами раціону. Годівля піддослідних свиней була груповою двічі на добу із щоденним обліком з'їдених кормів. Корегування раціону за кількістю заданого корму проводили періодично з урахуванням зміни живої маси і поїдання поросятами кормів. Напування водою проводили із соскових поїлок. Умови утримання свиней були однаковими (групами по 10 голів у станку). Зважування проводили індивідуально один раз на місяць.

Свиням контрольної групи згодовували основний раціон. Поросятам 2-ї дослідної групи додавали до раціону пробіотик з розрахунку 1,5 г на10 кг живої маси, а для поросят 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп додатково ще вводили до комбікорму ферментний препарат Мацеразу з розрахунку 0,5 кг на тонну корму. Мацеразу починали згодовувати поросятам 5-ї дослідної групи на 1-у добу досліду, поросятам 4-ї групи на 31-у добу, поросятам 3-ї дослідної групи на 61-у добу досліду.

Результати досліджень та їх обговорення. З таблиці 1 видно, що поросята 5-ї дослідної групи, яким Протекто-актив і Мацеразу включали до кормосуміші з першої доби основного періоду досліду, у віці 46–75 діб переважали своїх ровесників із контрольної групи за середньодобовими приростами на 10,5 % ($p<0,01$), тоді як поросята 2, 3 та 4-ї дослідних груп – відповідно на 3,1; 3,1 та 1,3 %.

За другий місяць досліду (вік 76–105 діб) у поросят 5-ї дослідної групи середньодобові прирости становили 430 г, що на 17,3 % ($p<0,05$) більше порівняно з контрольною групою, тоді як у 2 та 3-й дослідних групах середньодобові прирости поросят зросли на 7,3 та 6,4 % відповідно, а в 4-й дослідній групі, після перших 30 діб згодовування Мацерази середньодобові прирости свиней збільшились на 10,9 %.

За 3-й місяць основного періоду досліду (вік 106–135 діб) найвищі середньодобові прирости відмічено у поросят 4-ї дослідної групи – 610 г, що на 15,8 % ($p<0,05$) більше порівняно з контролем, тоді як у 5, 3 та 2-й дослідних групах середньодобові прирости поросят зросли, відповідно, на 13,9; 13,9 ($p<0,05$) та 8,2 %.

За четвертий місяць досліду (вік 136–165 діб) найвищі середньодобові прирости були у свиней 3-ї дослідної групи, тваринам якої Протекто-актив додавали до кормосуміші з першої доби, а Мацеразу – із 61-ї основного періоду досліду, і становили 710 г, що на 17 % ($p<0,01$) більше порівняно з поросятами контрольної групи, тоді як у 4, 5 та 2-й дослідних групах за цим показником вони переважали контроль, відповідно, на 14,8 ($p<0,01$); 13,7 ($p<0,05$) та 6,6 %.

За п'ятий місяць основного періоду досліду (вік 166–195 діб) найвищі середньодобові прирости були у свиней 3-ї дослідної групи – 853 г, що на 16,9 % ($p<0,01$) більше, ніж у тварин контрольної групи, тоді як інтенсивність росту свиней у 5 та 2-й групах була вища за контрольні аналоги на 8,7 та 5 % відповідно, у 4-й дослідній групі середньодобові прирости становили 823 г, або на 12,8 % ($p<0,01$) вище за середньодобові прирости тварин контрольної групи.

Упродовж 6-го заключного місяця досліджень (вік 196–225 діб) найвищі середньодобові прирости були у свиней 3-ї дослідної групи, що на 13,7 % ($p<0,05$) більше ніж у контролі, тоді як у 2, 4 та 5-й дослідних групах ці показники були вищими, відповідно, на 4,4; 8,8 та 3,1 % порівняно з аналогами контрольної групи.

Таблиця 1 – **Продуктивність молодняку свиней**

Група	Показник	Місяці відгодівлі, вік тварин						За 180 діб
		I (46–75 діб)	II (76–105 діб)	III (106–135 діб)	IV (136–165 діб)	V (166–195 діб)	VI (196–225 діб)	
Контро-льна 1	Жива маса, кг	17 ± 0,16	28 ± 0,76	43,8 ± 0,89	62 ± 1,22	83,9 ± 1,42	106,5 ± 2,22	–
	Середньодобовий приріст, г	181 ± 2,72	367 ± 22,05	527 ± 17,53	607 ± 22,07	730 ± 23,73	753 ± 33,29	527 ± 11,87
Дослідна 2	Жива маса, кг	17 ± 0,19	28,8 ± 0,54	45,9 ± 0,73	65,3 ± 1,06	88,3 ± 1,3	111,9 ± 1,74	
	Середньодобовий приріст, г	187 ± 3,88	393 ± 13,07	570 ± 16,38	647 ± 15,29	767 ± 10,8	787 ± 28,61	558 ± 9,48
	% до контролю	103,1	107,3	108,2	106,6	105,0	104,4	105,9
Дослідна 3	Жива маса, кг	16,9 ± 0,21	28,6 ± 0,38	46,6 ± 1,11	67,9 ± 1,30	93,5 ± 1,71***	119,2±1,98***	
	Середньодобовий приріст, г	187 ± 5,21	390 ± 7,37	600 ± 29,09*	710 ± 24,84**	853 ± 20,9**	857 ± 20,91*	599 ± 10,86***
	% до контролю	103,1	106,4	113,9	117	116,9	113,7	113,7±
Дослідна 4	Жива маса, кг	16,9 ± 0,23	29,1 ± 0,57	47,4 ± 1,10*	68,3 ± 1,49**	93 ± 1,49***	117,6 ± 2,06**	–
	Середньодобовий приріст, г	183 ± 6,63	407 ± 16,7	610 ± 28,45*	697 ± 18,95**	823 ± 17,48**	820 ± 26,05	590 ± 11,14**
	% до контролю	101,3	110,9	115,8	114,8	112,8	108,8	111,9
Дослідна 5	Жива маса, кг	17,5 ± 0,2	30,4 ± 0,69*	48,4 ± 1,35*	69,1 ± 1,82**	92,9 ± 2,19**	116,2 ± 2,33**	–
	Середньодобовий приріст, г	200 ± 4,71	430 ± 19,3	600 ± 31,23	690 ± 22,49*	793 ± 34,0	777 ± 12,52	582 ± 12,51**
	% до контролю	110,5	117,3	113,9	113,7	108,7	103,1	110,3

Примітка: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 порівняно з контрольною групою.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Встановлено, що за весь період досліду найвищі середньодобові прирости були у свиней 3-ї дослідної групи, тваринам якої Протекто-актив додавали до корму з першої доби і упродовж 120 діб, а Мацеразу – з 61-ї доби основного періоду та упродовж 120 діб і становили 599 г, або на 13,7 % (p<0,001) вище середньодобових приростів контрольної групи. У тварин 2, 4 та 5-ї дослідних груп середньодобові прирости становили 558, 590 та 582 г відповідно, або на 5,9; 11,9 (p<0,01) та 10,3 % (p<0,01) вище за прирости свиней контрольної групи.

Перспективним напрямом дослідження є встановлення впливу Протекто-активу в поєднанні з Мацеразою на навколишнє середовище.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко Н.В. Альтернатива кормовым антибиотикам / Н.В. Бойко, А.К. Карганян, А.И. Петенко // Ефективні корми і годівля. – 2006. – № 2. – С. 4–9.

2. Неживенко В. Пробіол – нове ім'я на ринку пробіотиків в Україні / В. Неживенко // Тваринництво України. – 2007. – № 1. – С. 36–38.

3. Преображенский С.Н. Фармакодинамические основы и перспективы применения ферментных препаратов в животноводстве / С.Н. Преображенский // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 1. – С. 71–75.

4. Biernasiak J. The effect of a new probiotic preparation on the performance and faecal microflora of broiler chickens / J. Biernasiak, K. Slizewska // Vet. Med. – 2009. – Vol. 54, № 11. – P. 525–531.

REFERENCES

1. Bojko N.V. Al'ternativa kormovym antibiotikam / N.V. Bojko, A.K. Karganjan, A.I. Petenko // Efektivni kormi i godivlja. – 2006. – № 2. – S. 4–9.

2. Nezhivenko V. Probiol – nove im'ja na rinku probiotikiv v Ukraïni / V. Nezhivenko // Tvarinnictvo Ukraïni. – 2007. – № 1. – S. 36–38.

3. Preobrazhenskij S.N. Farmakodinamicheskie osnovy i perspektivy primenenija fermentnyh preparatov v zhivotnovodstve / S.N. Preobrazhenskij // Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – 2006. – № 1. – S. 71–75.

4. Biernasiak J. The effect of a nev probiotic preparation on the performance and faecal microflora of broiler chickens / J. Biernasiak, K. Slizevska // Vet. Med. – 2009. – Vol. 54, № 11. – P. 525–531.

Продуктивность молодняка свиней при скармливании кормовых добавок

А.А. Чернявский, С.В. Чернюк, Е.М. Косяненко

Рассматривается влияние комплексного скармливания пробиотика Протекто-актив и ферментного препарата Мацераза на продуктивные качества молодняка свиней. Установлено, что самые высокие приросты получили от животных 3-й группы при скармливании пробиотика Протекто-актив с первых суток и на протяжении 120 дней основного периода опыта и ферментного препарата Мацераза, который начинали добавлять к рациону на 61-е сутки. Среднесуточные приросты этих свиней составили 599 г, что на 13,7 % ($p<0,001$) выше привесов животных контрольной группы. У свиней 2-й опытной группы, которым скармливали Протекто-актив на протяжении 120 суток, привесы составили 558 г, что на 5,9 % выше контроля. У животных 4 и 5-й групп, которым в кормосмеси добавляли Протекто-актив с первых суток опыта и в течение 120 суток, а Мацеразу в соответствии с 31 и 1-х суток основного периода опыта, среднесуточные привесы составили 590 и 582 г соответственно, что на 11,9 ($p<0,01$) и 10,3 % ($p<0,01$) выше привесов свиней контрольной группы.

Ключевые слова: молодняк свиней, рационы, пробиотик Протекто-актив, ферментный препарат Мацераза, производительность, комбикорм, среднесуточные приросты.

Надійшла 20.04.2015

SUMMARIES

Evaluation of productive longevity of cows depending on the functional impairment nature and lactation type of activity

V. Afanasenko

The studies were being conducted from 2009 until 2013 in the agricultural cooperative "Vostok" conditions, Izium district, Kharkiv region. The primary data of zootechnique and pedigree records concerning 1492 Ukrainian Black Pied dairy breed cows were used for the analysis. Evaluation of milk production was carried out with the determination of daily milk yield by months of lactation. The type of lactation curve was determined. Productive longevity was defined as the period between the date the of first calving cows and the date of disposal of the flock. As an indication of the level of reproduction ability between the date of the first calving and the service period, the period between calving and first hunting (impedance period) and insemination index (number of inseminations per conception).

Biometric data processing was carried out by the methods of mathematical statistics.

The results presented the evaluation of productive longevity of black-motley Ukrainian dairy breed cows depending on the cause and type of disposal of the lactation curve. It was found that under the conditions of agricultural cooperative "Vostok" Kharkiv region between the productive use of cows averaged 1,039 days (2.8 lactation). More than 52 % of the animals were removed from the herd to fourth lactation. Cases of violation of the reproductive ability had the highest frequency among other causes of premature rejection (> 37 %). Cows with stable type lactation curve were at more optimal level of signs of reproductive ability.

The age of animals significantly affect the ratio of the frequency of unplanned disposals cows for various reasons. More than 13% of first calving had been culled because of low productivity.

Deterioration of reproductive function was up to 45 % of the total number of retired animals characteristic for the second and third lactation.

The incidence of udder and limb reached a maximum after 5 calving. With an average milk yield in the first lactation of about 4400 kg, the highest productivity were animals characterized by functional disorders of the reproductive system.

Increasing milk production to a greater extent affected the increase in the index insemination than for the period from calving to first fixed hunting.

More than 30 % of the first calving had persistent type of lactation. Almost 64 % had unstable lactation function. After reaching the peak and decline of daily milk yield they were characterized by gradual increase in productivity, which led to the formation of two vertex lactation curve. More than 6 % of the animals after maximum performance marked a sharp downturn.

Level indicators of reproductive function in cows distribution by type of lactations proved the connection between the dynamics of daily milk yield and stress sensitivity animals. It has been proved to be one of the criteria reaction norms animals on environmental factors, and consequently, the level of adaptive capacity.

Frequency and value of disposals of animals for reasons of various diseases and functional disorders are caused by the age of the animal and the level of milk production.

Cows with stable type of activity differ lactation better indicator of reproductive ability.

Key words: cow, Ukrainian black-and-white dairy breed, productive longevity, functional impairment, type of lactation curve.

Inheritance of pedigree value by milk yield in dairy cows

O. Babenko, V. Oleshko

The basic form of inheritance of pedigree value by milk yield of the cows of Holstein breed is intermediate, frequency of that is 50 %. Other forms of inheritance present the next part: dominance of mother – 23 %; regression – 16,4 %; dominance of father – 9,7 %; and over dominance – 0,9 %.

In the animals of Holstein breed high milk yields appeared due to display of over dominance. They prevail animals with an intermediate form, on 2566 kg (P<0,05). Animals with the intermediate type of inheritance and with dominance of father also prevail (P<0,01) on the yield of the same age cattle with dominance of mother and regression.

The best pedigree value is observed in daughters on the display of the phenomenon of over dominance and presents 867 kg, that is more by 638 kg (P<0,01) in compare with the daughters got at an intermediate inheritance and by 728 kg (P<0,01) with dominance of father. Animals that inherited a pedigree value at an intermediate form are less by 629 kg (P<0,01) in compare with the cattle of the same age with over dominance, and all other forms probably prevail including the cattle of the same age with dominance of father. Animals that showed dominance of father prevail in pedigree value by 190 kg (P<0,01) of the same age cattle with dominance of mother and by 433 kg (P<0,001) of the same age cattle with regression.

Pedigree value by yield in animals that showed dominance of mother and regression is 51 kg. and 294 kg., that's why such animals have low rank in the herd.

Analogic mechanisms on frequency of inheritance forms, on the ranks of the size of pedigree value and on actual yields set in the herd of cows of the Ukrainian Black-and -White dairy breed. From the shown forms of inheritance most part is presented by intermediate (45,3 %) but this part is less by 4,7 % as compared with the cows of Holstein breed. As for the amount of yields of the Ukrainian Black-and-White dairy breed cows, the best are animals with over dominance, that prevail by yield all other forms of inheritance by 6662-9238 kg (of P<0,001).

On the second place by the amount of milk yields there are animals with dominance of father, that prevail by 262 kg (P<0,05) of cows of the same age with an intermediate inheritance and by 1839-2576 kg (P<0,001) of the same age cows with dominance of mother and regression. Daughters in that intermediate inheritance showed up prevail on a yield by 1577 kg (P<0,001) of cows of the same age with dominance of mother and by 2314 kg (P<0,001) - with regression.

On the size of pedigree value the best are also animals got for the phenomena of over dominance. A pedigree value by milk yield in such animals prevails the cows of the same age with other forms of inheritance, in particular, animals with dominance of father on 1668 kg (P<0,001) and intermediate inheritance on 1734 kg (P<0,001) in that a pedigree value is also positive.

Dominance of mother appeared negative, as in the cows of Holstein breed. The size of pedigree value by milk yield makes 316 kg, that is worse than analogic index in the animals of Holstein breed by 265 kg.

It is necessary to note a feature of display of such form of inheritance as regression, due to animals of the Ukrainian Black- and White dairy cattle have low enough and negative pedigree value by milk yield (–489 kg).

The best absolute indexes and pedigree value by milk yield were indicated in daughters with over dominance, dominance of father and intermediate inheritance, mainly at the terms of reliable advantage of pedigree value of fathers above mothers. The basic form of inheritance of pedigree value by milk yield of the cows of both breeds is intermediate, frequency of that presents (45,3–50 %). Other forms of inheritance present the following: dominance of mother – (23–23,7 %); regression – (16,4–16,9 %); dominance of father – (9,7–12,9 %) and over dominance – (0,9–1,2 %).

Key words: Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds, forms of inheritance, pedigree value, milk productivity.

The productive and reproduced qualities of cows dependently on their fattening before calving

O. Borsch

Under conditions of the untied keeping and milking on robotized units for the cows of the Ukrainian black - and - white milk breed the influence of fattening during the calving on productive and reproduced qualities and increase of litter is researched.

The conducted researches showed that greater half of the investigated cows – 57% had fattening before the calving within the limits of 3 - 4 points, and cows with fattening to 3 - 4 points formed 21 and 22% accordingly.

In the groups of cows with below the middle (to 3 points) and middle fattening (3-4 points) observed one case (7,14 and 2,6% from the quantity of animals in a group) giving the help at calving, while cows with higher middle fattening (4 points and more) of such cases had two (13,33%). Thus in each of groups there were 4 cases of dung delay (28,5; 10,52 and 26,6% accordingly). The least cases of after-calving hypocalcemia diseases (13,15%) were observed in a group with middle fattening, and in groups with below and higher middle fattening of such cases were more (21,42 and 20%). The quantity of mastitis diseases in the group with middle fattening after calving was (7,89%), while in groups from below and higher middle fattening of such cases were more (13,33%). Also in the group of cows with middle fattening there were less cases of udder swelling (15,78%), thus in groups from below and higher middle fattening of such cases were accordingly 28,57 and 20%.

The shortest service-period was in a group with middle fattening - 94,28 days, while in a group with below middle fattening it was 2,86 days longer and formed 97,14 days, and in a group with higher middle fattening it was 18,12 days longer than in a group with middle fattening and formed 112,4 days.

Further researches showed that the middle fattened cows (2 groups) had two forced cases of calves feeding on colostrum from other cows or 5,26% because of maternal bad quality, and for cows from below and higher middle fattening (1 and 3 groups) part of such cases formed accordingly 14,28 and 20%. The middle living weight of calves at birth was the greatest in a group with middle fattening - 37,4 kg, that 0,1 and 0,9 kg more than in groups from higher and below middle fattening - 37,3 and 36,5 kg, and the greatest daily average increase was observed in a group with below middle fattening 517 g, that 2 and 8 gs more than in groups with middle and higher middle fattening.

It is also established as a result of the conducted researches, that the greatest middle milk yield for the first 180 days of lactation was in the group of cows with middle fattening - 5057,1 kg, and in groups from below and higher middle fattening it formed 4923 and 4064,7 kg accordingly. Thus the middle milk yield in a maternity birth room was the greatest in the first group and formed 17,57 kg, while in groups with middle and higher middle fattening (2 and 3 groups) it formed 16,94 and 14 kg accordingly.

The lactation curve of cows with middle fattening differed in a sharp increase in the second month of lactation and sharp falling in the third month and further gradual decline during the fourth - sixth month. For cows with below middle fattening the top of lactation happens on the second month and further gradually decreases to the sixth month. In that time for cows with higher middle fattening observed the sharp increase of lactation curve on the second month with a top on the third month of lactation and further gradual monthly decrease.

Data concerning the change of cows fattenning after calving testify that for the cows of 2 group at the beginning of lactation it formed 3,0 points, then - on the 2 month of lactation - decreased to 2,75 points and remained at this level to the fourth month, on fifth returned to a mark 3,0 points. For cows with below middle fattening (1 group) at the beginning of lactation the fattening formed 2,75 points after that during two months decreased 0,25 points to 2,25 points, remained at this level for two months and during a fifth month after calving, increased to 2,5 points and was such to the sixth month of lactation. For the cows of 3 group the fattening dynamics marked a monthly decline per 0,25 points during the first two months of lactation - from 3,75 to 3,25 points and by a further increase per 0,25 points in fourth and sixth months.

Thus low and high level of animals fattening before calving negatively influences the birth character. The increase of fattening level for cows before calving more than 4 points results the increase of service period duration and index of insemination, and also diminishing the productivity for 180 days of lactation.

Key words: fattening, productivity, lactation curves, reproduction, increase of litter.

Effects of thymus immunostimulating on zootechnic, morphological and some biochemical parameters of piglets

V. Gryshko

Because the digestive tract of newborn piglets is physiologically undeveloped, they reluctantly begin to consume full-feed in the first two weeks of life. Sows' colostrums can not satisfy the needs of piglets in nutrients and essential microelements during the whole suckling period, which leads to the reduction of their natural resistance. Thus, lack of Ferum in piglets can be

observed since the 5-7th day and proceeds to its maximum development at 3 weeks of age. At the age of 5–7 days they receive 1 mg with mother's milk while daily requirement is 7–10 mg. By three weeks of age piglets need up to 114–200 mg of Ferum, but they get only 23–24 mg with the milk.

Lack of Ferum in the body of piglets flukes leads to iron deficiency anemia. Cuprum strengthens the mobilization of deposited iron to the marrow, and the lack of Zinc in the diet of piglets leads to the changes in the epidermis.

The use of immunostimulatory drugs of thymus normalizes the protective body functions.

The aim of the study was to find out the effects of the drug thymus on morphological indicators of peripheral blood, the main content of microelements in the peripheral blood serum, survival and productivity of piglets.

Animals in each nest were divided into control and experimental groups of 12 heads in each one. The animals of the control group on the 2nd day after the birth were injected the isotonic NaCl at a dose of 1 ml/kg and iron drug "Ferovit" at a dose of 1 ml/kg for the prevention of nutritional anemia.

Piglets in experimental group once on the 2 nd day after birth were injected immunostimulatory drug thymus in the inner surface of the pelvic limb at a dose of 1 ml/kg body weight and "Ferovit" at a dose of 1 ml/kg on the inner side of the pelvic limb. Both groups were re-injected 1,5 ml "Ferovit" on the 7 th day. Control group of pigs again was injected sodium chloride and experimental animals were injected thymus drug at a dose of 1 ml/kg body weight.

The time which the piglets stey the sow was divided into three periods: I – from 5 to 14; II – from 14 to 28; and III – from 28 to the 45th day. During the experiment the piglets eating mixed fodders were observed. The mixed fodders were given starting from the 5th day of life. On the 45 th day before weaning peripheral blood was selected to prepare the serum from it and to determine in it: Fe, Zn, Cu.

It was found that as a result of incomplete consumption of mixed fodders in the first, second and third periods, respectively 75, 92 and 99 % the deficit of mentioned above substances in the diet was observed. Provision of pigs' organism for 1, 2 and 3 periods of cultivation amounted: Ferum – to 114,6; 104,2 and 100,5 %; Cuprum – respectively 80,8; 100,0 and 98,8 %; Zinc – 77,9; 98,1 and 97,0 %. On the 14th day it was found that in the peripheral blood of piglets from experimental group, which was injected drug thymus and "Ferovit" hemoglobin concentration was by 4.4% higher and the number of red blood cells by – 14,7 % higher than in the control group of animals (P<0,05). In addition, the increase in hematocrit value by 1,59 % in piglets from experimental group compared with controls (P<0,05) was observed.

Later, on the 28th and 45th day the increase in the concentration of hemoglobin respectively by 6,1 % (P<0,05) and 3,4 % was observed, erythrocyte count increased respectively by 10,2 and 4,1 % (P<0,05) compared with control. During this period, an increase of hematocrit values in piglets' blood respectively by 3,1 and 2,5 % (P<0,05) was noted too.

It was found that the serum of animals of the experimental group on the 45 th day contained Ferum, Zinc and Cuprum respectively by 36,3; 31,1 (P<0,05) and there was 9,8 % increase over the content of these substances in the blood of animals of the control group.

The total live weight of piglets' nest in the experimental group at weaning on the 45 th day was 155,4 kg and in the control group – 129,1 kg. The average live weight of 1 head in the experimental group was 14,13±0,37 kg, in control group – 12,91±0,52 kg, which is by 1,22 kg, or 8,6 % more than (P<0,01). In the control group of pigs daily gain in 45 days was 265 g, and in the experimental group – 289 g, which by 9,3 % more than in the control group.

The simultaneous use of drug thymus with Feravit for piglets in production environment in a dose of 1 ml/kg body weight contributed to improving the survival of piglets by 8,3 % and increasing of average daily live weight gain by 28g.

Key words: stress, adaptation, biotic elements, blood's serum, Ferum, Zinc, Cuprum, productivity, survival, piglet.

Genetic determination of dairy cows economic usage by absorbing crossing

N. Klopenko, R. Stavetska

The effects of cows' genotype on economic usage indicators and early culling causes within absorbing crossing were investigated. The research was conducted in herds of Ukrainian Black and White dairy breed at the "Sukholiske" LLC, AF "Matiushi" and AF "Glushky" in Kyiv region. For the study of economic usage indicators and culling causes there were formed three groups of cows: Ukrainian Black and White dairy breed (UBWD) with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 %, UBWD with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % and Holstein breed (100%).

According to our research results, the three studied Holstein cow herds showed the trend towards longevity reduction, productive use duration, reduction of milk yield per one day of life and economic usage coefficient. Higher values were found in the UBWD group with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 %.

In the herd of AF "Glushky" within the research period UBWD cows with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 % when compared with cows of Holstein breed had longevity higher by 292 days (p<0,001), productive usage duration – by 0,32 lactation (p<0,05), milk yield per one day of life – 0,6 kg, economic usage coefficient – 0,05 (p<0,001). The advantage over UBWD cows with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % by longevity constituted 143 days, by productive usage duration – 0,13 lactations, by milk yield per one day of life – 0,3 kg, by economic usage coefficient – 0,03.

In the herd of AF "Matyushi" the greatest economic usage had also UBWD cows with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 %. Cows of this group had an advantage over Holstein breed cows on longevity by 382 days (p<0,001), productive use duration – 0,73 lactation (p<0,001), milk yield per one day of life – 1,5 kg (p<0,001), economic usage coefficient – 0,07 (p <0,001) and they dominated over the of UBWD cows with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % by 242 days, 0,19 lactations, 0,5 kg and 0,02, respectively.

In the herd of "Sukholiske" LLC a similar trend was observed. The productive usage duration of UBWD cows with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 % was 3,74 lactations, that is by 0,78 lactation longer (p<0,001) than productive use duration of Holstein cows and by 0,23 lactation longer, as compared with productive usage duration of UBWD cows with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 %.

On average the research herds indicators of economic usage of UBWD cows with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % and Holstein cows were lower than similar indicators of UBWD cows with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 %. In particular, their productive usage duration was lower by 5,5–17,6 %, longevity – by 10,1–14,8 %, milk yield per one day of life – by 5,4–11,7 %, economic usage coefficient – by 8,5–11,9 %.

In the herd of AF "Glushky" the best economic usage indicators had UBWD cows with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 %, which were culled due to udder diseases: their productive usage duration was 3,60 lactations, longevity – 2148 days, milk yield per one day of life – 11,4 kg and economic usage coefficient – 0,68. The worse indicators of economic usage had cows, which were culled due to leg diseases: in the UBWD group with Holstein inheritance share of 75,0–87,4 % the productive usage duration was 2,79 lactation, longevity – 2190 days ($p<0,001$), milk yield per one day of life – 10,7 kg and economic usage coefficient – 0,67.

In the UBWD groups with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % and Holstein cows the best indicators of economic usage had cows, that were culled due to udder diseases with advantage of UBWD cows with Holstein inheritance share of 87,5–99,9 % (productive usage duration – 0,62 lactation ($p<0,01$), longevity – 153 days, milk yield per one day of life – 0,2 kg and economic usage coefficient – 0,03), the worse indicators were obtained due to legs diseases.

There was found weak, negative correlation between cows' genotype and indicators of economic usage in the research herds. The magnitude of the correlation depends on the herd and parameters under study and varies in AF "Glushky" within – 0,01–0,18, AF "Matiushi" – 0,03–0,20, "Sukholiske" LLC – 0,01–0,08.

In the herds of Ukrainian Black and White dairy cattle the absorbing crossing forms cow groups with different Holstein inheritance share and pure Holstein breed. With the increasing Holstein inheritance share the indicators of economic usage worsened. This negatively effects on productive usage duration, the number of offsprings, milk yield per one day of life and effectiveness of dairy industry in general.

Key words: dairy cattle, absorbing crossing, breed, economic usage indicators, culling causes.

The genetic monitoring is in the herd of the Ukrainian Red-and-White dairy breed on gene complex

K. Kopylov, O. Biriukova, O. Berezovskiy, D. Basovskiy

The saturation of food market with high-quality foods of domestic production in a sufficient volume is impossible without cattle breeding intensification, one of constituents of which is effective selection work. The necessary condition of the rational use of gene pool of agricultural animals is description of population in accordance with the polymorphism of genes which are related to the different economic features. Most markers of the productivity known today are detected exactly in the cattle which creates the prospects of development of MAS-selection for the improvement of dairy cattle. Testing after some of them, in particular by kappa-casein (k-Cn), is introduced to the breeding programs of dairy breeds in Europe and USA (Denicourt, D. et al., 1990; Schaar J. et al., 1985).

Because of the narrowing of gene pool of the Ukrainian dairy breeds the study of their genetic specific with the purpose of exposure of desirable genotypes and conduct of the directed selection on certain signs acquires special topicality.

The analysis of the last researches and publications showed that allelic variant B of the k-Cn gene is associated with high maintenance squirrel in milk and with the best technological indexes for the production of hard cheeses (Kaminski S., Figiel L., 1993). Allelic variant A of the β-LG gene is associated with high milk yields, and allelic variant B is associated with high maintenance of casein albumens and enhanceable maintenance of fat in milk of cows (Zinov'eva N.A., Jernst L.K., 2009). Thyroglobulin (TG) is a glycoprotein hormone which is synthesized in the follicle cages of thyroid and is the predecessor of triiodo-thyronine (T3) and tetraiodothyronine (T4) which play an important role in the growth of adipocyte, differentiation and homoeostasis of depot fats (Barendse W.J. et al., 2004). The Ukrainian cattle breeding requires introduction of new methods and approaches which are based directly on the analysis of the inherited information at the level of regulator or structural areas of genes, in the basis of which is the use of polymorphism of DNA.

The purpose of researches is the analysis of the results of the breeding-genetic monitoring in the herd of the Ukrainian Red-and-White dairy breed according to the complex of genes.

In the cattle herd of the Ukrainian Red-and-White dairy breed of farm "Khrystynivske" polymorphism after the genes of kappa-casein, beta-lactoglobulin (β-LG), somatotropic (GH), thyroglobulin, pituitary-specific transcription factor (Pit-1), leptin (LEP) has been investigated. Data about the suckling productivity of cows has been analysed after materials of the automated pedigree account. The suckling productivity of cows during 305 days of the first lactation has been taken into account. DNA-research has been conducted with the help of polymerize chain reaction method.

Distribution of frequencies after the investigated genes has been studied. Frequency of allelic variant B to the gene of LEP is very low which is explained by the absence of genotypes of LEP^{BB}, a little number of genotypes of LEP^{AB} and LEP^{BC}. One should notice the high frequency of allelic variant A, that is explained by a great number of genotypes of LEP^{AA} and LEP^{AC}. Frequency of allelic variant of T to the gene of TG is very low which is explained by a little number of genotypes of TG^{TT}. High frequency of allelic variant of C is explained by a great number of genotypes of TG^{CC}. Frequency of allelic variant B to the gene of kappa–casein is low because of a little numder of genotypes of $k\text{-}Cn^{BB}$. A number of genotypes of $k\text{-}Cn^{AA}$ and $k\text{-}Cn^{AB}$ leads to yigh-frequency of allelic variant A. There is quite high frequency of both alternative A and B allelic variants (0,66 and 0,34, accordingly) ater the gene of Pit-1. One should notice low frequency of heterozygotes after this gene. Very low frequency of allelic variant of V could be observed after a gene GH, which can be explained by the absence of genotypes of GH^{VV}. There is quite high frequency of both alternative A and B alleles (0,34 and 0,66, accordingly) after the gene of β-LG. Thereby, one could see disbalance in allelic variant distributiont after these genes.

The conducted breeding-genetic monitoring allowed to form perspective directions of development of the cattle breeding in an economy. A reliable difference is set after a yield at different genotypes after the gene of k-Cn. In other cases the reliable difference is not set, however educed tendencies allowed to set desirable polygenic genotypes. Thus,

the peculiarities of genetic structure of the Ukrainian Red-and-White dairy breed has been revealed, data as for the specific of genetic structure after distribution of genotypes and allelic variants of genes of k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP in farm "Khristinivske" have been received. On the basis of results of analysis of indexes of the suckling productivity of different genotypes the desirable complex genotype of animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed is offered after the investigated genes. For the increase of yield such genotypes are desirable as $\kappa\text{-Cn}^{AA}\text{TG}^{CT}\beta\text{-LG}^{AA}\text{GH}^{LL}\text{LEP}^{AB}$ Pit-1^{AA}; for the increase of dairy fat – $\kappa\text{-Cn}^{AA}\text{TG}^{CC}\beta\text{-LG}^{AB}\text{GH}^{LV}\text{LEP}^{AC}\text{Pit-1}^{AA}$; for the increase of dairy protein – $\kappa\text{-Cn}^{AB}\text{TG}^{CC}\beta\text{-LG}^{AB}\text{GH}^{LL}\text{LEP}^{AA}\text{Pit-1}^{AB}$.

The collaboration of selectionists and geneticists creates prospects for the development of gene selection in Ukraine. Correct estimation of separate herds and populations on the whole promotes the improvement of methods of selection, developing the most effective programs of selection. Educed tendencies as for advantage of certain genotypes after economic useful features can be taken into account during further breeding work with this herd.

Key words: genetic monitoring, frequency of allele, kappa-casein, beta-lactoglobulin, somatotropin.

Analysis of the Southern Meat cattle breed genetic differentiation based on microsatellite loci

O. Kramarenko

Genetic variability and relationships among two lineage of the Southern meat cattle breed from the State Enterprise Experimental Farm "Askaniyske" NAAS Ukraine (Kherson region) were investigated. A total of 192 individuals were analyzed. Of those, 100 individuals represented "Santa Gertrudis" subpopulation and 92 ones represented "Zebu" subpopulation.

A panel of 12 bovine-specific microsatellite markers (TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH3, ETH225 and BM1824) recommended of the ISAG for cattle genetic diversity studies was selected for genetic characterization and revealing the extent of genetic diversity in the Southern Meat cattle breed. PCR products were detected by ABI 3130xl (Applied Biosystems, USA), subsequently processed via GeneMapper ID v. 3.2 software.

All laboratory tests were conducted in the laboratory of Molecular Genetics, Animal Center of Biotechnology and Molecular Diagnostics, All-Russian Research Institute for Animal Husbandry named after academy member L.K. Ernst (Russian Federation).

Genetic diversity within the Southern Meat cattle breed was analyzed by using three measures of genetic diversity namely allelic richness and private allele richness (AR and ARp), Wright's coefficient Fst and AMOVA's coefficient Φst.

We estimated allelic richness (AR) and private allele richness (ARp) with correction for sample size through rarefaction by using the software HP-Rare (Kalinowski, 2005).

The fixation indices or Wright's F-statistics have been calculated as indicators of the genetic differentiation among subpopulations. Fis and Fit stand for the correlations between two uniting gametes drawn at random from a subpopulation and from the total population, respectively, whereas Fst is the correlation between two gametes randomly drawn from each subpopulation. The parameters F (Fit), Θ (Fst), and f (Fis), following the formulae of Weir and Cockerham (1984), were calculated by using the FSTAT program (Goudet, 1995).

Analyses of molecular variance (AMOVA) to determine the partition of genetic diversity (Φst) was performed among "Santa Gertrudis" subpopulation and "Zebu" subpopulation with the program GenAIEx (Peakall, Smouse, 2012).

A frequency-based population Assignment-test (Paetkau et al., 1995) was carried out and the leave-one-out procedure was used GenAIEx software (Peakall, Smouse, 2012).

Results of this study revealed that the allelic richness (AR) ranged from 11.68 (TGLA53; "Santa Gertrudis" subpopulation) to 4.00 (TGLA126; "Zebu" subpopulation) and the private allele richness (AR) ranged from 4.29 (TGLA227; "Zebu" subpopulation) to 0.00 (TGLA122; "Santa Gertrudis" subpopulation). There were no significant differences in allelic richness and private allele richness in "Santa Gertrudis" subpopulation compared with "Zebu" subpopulation (AR = 8.22 ± 0.51 vs 8.56 ± 0.72 alleles per locus; ARp = 1.25 ± 0.25 vs 1.59 ± 0.34 alleles per locus) (the Wilcoxon signed-rank test: $p > 0.05$).

We observed significant differences in the distribution of the allele frequencies across "Santa Gertrudis" and "Zebu" subpopulations (with one locus exception – TGLA126). Maybe it is because the number of *individuals* in a *study* is too small for an effect subpopulation difference for this locus to be investigated.

Avarage values of Fit and Fis were mostly *positive* and significantly different from zero for most loci studied (for ETH3, TGLA53 and ETH225 loci with high values). A general significant ($p < 0.05$) deficit of heterozygotes of 21.0% on average (Fis = 0.210 ± 0.075; 95% CI: 0.083-0.358) existed over all loci. The deficit of heterozygotes in the population as a whole (the Southern Meat cattle breed) was equal to 16.6% (Fit = 0.166 ± 0.082; 95% CI: 0.029-0.326; $p < 0.05$). According to the results of analysis, significant level of inbreeding takes place in the Southern Meat cattle breed, on which positive and significant Fit and Fis indicators point out.

Subpopulations differentiation estimates showed that Fst varied from -0.020 (TGLA126) to 0.138 (BM1824) with an average of 0.053 ± 0.013 at 12 loci and from 0.030 to 0.077 for 95% CI.

Analysis of Molecular Variance (AMOVA) revealed that 8.9% of the total genetic variation was due to differences between subpopulations "Santa Gertrudis" and "Zebu" within the Southern Meat cattle breed, while the remaining 81.1% corresponded to differences within individuals. The results of AMOVA illustrated statistically significant differences between the Southern Meat breed subpopulation ($p<0.001$). Thus, features of animal origin have an impact on their genetic structure.

The Assignment-test gave 86% of correct individual assignments to the two subpopulations. Twelve "Santa Gertrudis" subpopulation individuals clustered together with "Zebu" subpopulation ones and fourteen "Zebu" subpopulation individuals clustered together with "Santa Gertrudis" subpopulation ones.

Key words: microsatellite loci, polymorphism, genetic differentiation, the Southern Meat cattle breed.

Imitating modelling of different bulls selection scenarios by viability

V. Kuznetsov

Viability traits (frequency of abortions, stillbirths and calves under one year survival) influence directly and indirectly on genetic and economic efficiency of dairy cattle breeding.

From the biological point of view viability signs – are threshold. Their genetic characteristics in dairy cattle breeding are studied rather poorly. Thus, estimations of heritability coefficient for stillbirth in Israel Holstein population in 1970-ies were 1,3–3,6% (Bar-Anan et al., 1976), in 1980- ies - 3,1–7,1% (Weller et al., 1988). In the USA Holstein breed the coefficient estimations were 0,4–9% (Martinez et al., 1983a,b), in German population amounted 0,3% (Meijering, 1985), in the British one - 2-12% (McGuirk et al., 1995). In the USA Holstein breed the heritability coefficient estimation for perinatal survival were 0,3–2,2%, and a genetic trend for perinatal mortality within 10 year period were -0,01– -0,04% per year (Meyer et al., 2001).

Earlier we have estimated the heritability of viability traits (Kuznetsov V.M., Melkishev A.V., 2002, 2004), we also studied the possibility for selection (Kuznetsov V.M., Markova E.A., 2004), conducted BLUP-evaluation of bulls (Kuznetsov V.M., 2004, 2008), investigated the effectiveness of BLUP- selection (Kuznetsov V.M., 2009). This publication shows the results of different scenarios imitating modelling for bulls selection/culling by viability traits.

There have been used the data on registration of abortions, stillbirths and calves survival under one year (postnatal survival) in 10 pedigree farms of «Vyatkaplem» company in Kirov region during the 3-year period (16452 records for 75 bulls (et least 50 registrations per bull) and BLUP- estimations of bulls from previous research. The frequency of abortions and stillbirths, as well as the relative BLUP- estimations of the bulls breeding value, were transformed into indicators of the pre - and perinatal survival. Frequency and genotype prognostic evaluation of bulls by the pre-, peri - and postnatal survival were used to calculate phenotypic, genetic and economic indexes of survival. The first two types of indexes included three indices: $IP1_i = (P_{A_i} + P_{M_i} + P_{C_i})/3$ - additive, $IP2_i = P_{A_i} \times P_{M_i} \times P_{C_i}$ - multiplicative and $IPR_i = 1 - (RP_{A_i} + RP_{M_i} + RP_{C_i})/3 \times 75$ - integrated ties coefficient (where P_{ij}, is the frequency for the j-th trait in the i-th bull; RP_{ij} is the rank of a bull). Calculation of genetic indexes differed only in that the BLUP- estimations (G_{ij}) were used instead of frequencies. The former was used and for construction of equivalent economic index.

There were simulated the following bulls selection/ culling scenarios: only by one trait (30 worse of 75 bulls), the step-by-step culling (10 worse bulls for each trait), culling by phenotypic, genetic and economic ($I_i = k_A(0,40)G_{A_i} + k_M(0,41)G_{M_i} + k_C(0,19)G_{C_i}$) indexes (30 worse of 75 bulls). The last scenario had factors of economic importance for pre-, peri - and postnatal survival (k_A:k_M:k_C):

Index:	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7
(k_A:k_M:k_C):	1:1:1	1:1,5:2	1:1,5:3	1:2:3	1:2:4	1:2:5	1:2:6.

The studies show, that selection by one trait maximizes the genetic superiority of selected bulls on this trait, but minimises and even leads to negative correlated changes in other traits. The calves survival under one year is economically more important characteristic than the frequency of abortions and stillbirths. Thus the bull selection by only one vitality trait is needed, the preference should be given to postnatal calves survival. When breeding by three traits, best of simple indices is the «multiplicative» one. The step-by-step selection and «integrated ties coefficient» yields on economic efficiency by 11-17 %. Genetic and economic efficiency of «additive» index is close to that of «multiplicative» one. When using simple indexes on the BLUP-estimations basis it is possible to expect increase of bulls selection efficiency by 1,5-2 times. The «multiplicative» genetic index does not yield by efficiency to a «harmonious» economic index with a parity k_A:k_M:k_C=1:1,5:3 (or 1:2:4). As for the index with equal economic values, «harmonious» index yields by the genetic superiority of the bulls, selected by frequency of abortions or stillbirths by 56 and 32%, but exceeds the calves survival under one year by 44% and economic efficiency by 26%. The main advantage of the economic index is its flexibility. By manipulating the coefficients of the economic importance of traits, it is possible to harmonize (or optimize) the index for selection goals of any herd.

Key words: bulls, selection, viability traits, BLUP, economic index, modeling.

The influence of age on reproductive performance of two-breed sows

S. Lugovoy, V. Likhach

One of the most important technological methods to increase the efficiency of livestock production is to ensure the maximum duration of the economic use of animals. Prolonged use of farm animals is one of the main indicators of high culture of management. Duration of economic use of farm animals depends on many factors. The issue of determining the optimal duration of the economic use of pigs has not lost its topicality today.

Intensive exploitation of pigs in a year-round confinement indoors turned out to be effective because of the acquisition of farm animals with constitutionally strong and with high natural resistance animals which have genetically stable indicators. And this, in its turn, has led to the need to use more intensive traditional and new more effective methods of breeding ensuring high productivity of the animals for a long time.

The purpose and task of research were to analyze and study the features of the age dynamics of indicators of reproductive qualities of two-breed sows and to identify more productive parent form.

For the research the indicators of reproductive performance of two-breed sows combinations were used: Ukrainian Meat (UM) × Landrace (L) and Large White (LW) × Landrace. The research was conducted in a Limited liability company (LLC) "Tavriyskiye svinii" in Skadovsk, Kherson oblast. The evaluation of reproductive qualities was held according to the results of seven consecutive litters.

Reproductive performance of sows was evaluated on the following criteria: total number of piglets at birth, multiple pregnancy, the percentage of stillborn piglets, number of piglets at weaning, weaning weight of the nest, the average weight of one pig at weaning. Studies were carried out according to generally accepted zootechnical methods.

As a result of our research it was found that the rate of the total number of piglets at birth in the context of two combinations of sows UM × L and LW × L was the largest in fourth and fifth farrowing respectively.

Multiple pregnancy rate is characteristic, it should be mentioned that the combination of sows (UM × L) and (LW × L) was the lowest value in the first farrowing (9.32; 9.58), and the largest on the results of the fourth farrowing – 11.62; 11.04 animals respectively.

It should be also mentioned that the combination of sows (UM × L) during the fifth and sixth farrowing had a fairly high rate of multiple pregnancy and slightly inferior to the peak value at the fourth farrowing compared with sows (LW × L), which sharply reduced the value of multiple pregnancy.

If we consider the dynamics of changes in the values of attributes that characterize the reproductive performance of two-breed sows of both combinations, we can define the following trends: the total number of indicators piglets at birth, multiple pregnancy, number of piglets at weaning at 30 days of age tend to increase from the first to the sixth farrowing, with minor fluctuations, but in older animals (seventh farrowing) values of these attributes is sharply reduced.

The results also show a significant increase in the proportion of stillborn piglets in nests with increasing age sows. Especially significant increase is observed after the fourth farrowing sows combination (LW × L), and a combination of sows (UM × L) increase in this indicator was observed after the fifth farrowing.

We found an increase in the number of stillborn fetuses with increasing age of the sows which is consistent with literature data. One of the main reasons for this trend is the perinatal asphyxiation, which is caused by prolongation of the duration of the birth process, due to age-related decrease in muscle tone of the uterus.

Along with anatomical and physiological factors, one of the main reasons for the high stillbirth may also be incomplete or poor performance of technology and veterinary activities during farrowing.

Evaluation of preservation of suckling piglets almost show no age dynamics and varied almost at the same level for animals of different ages and different breed combinations. Age dynamics of the mass of one pig at weaning, as well as the mass of the entire nest at weaning, has a variable trend in the context of number of farrowing sows and breeds of sows.

Since of its first peak data rates achieved in sows, both combinations in the third farrowing, but then again falling on the fourth farrowing and in older animals (fifth and seventh farrowing) reach the second maximum weight at weaning piglet.

Thus, high levels of reproductive qualities of sows of both combinations are inherent in the animal until the fourth or fifth farrowing. In the future, the total number of piglets at birth remains almost constant, but an increasing proportion of stillborn piglets thereby causes decrease in multiple pregnancy. Furthermore, after the fourth farrowing it was noted preservation fluctuation in piglets suckling period for both mass and one piglet nests and generally at weaning. Obviously, this is related to dairy of sows.

High rates of reproductive qualities of sows of both combinations are inherent in animals until the fourth or fifth farrowing, so it is nessesary to have the highest number of sows of this age in the herd.

Comparing reproductive performance of sows of two combinations, it should be mentioned the superiority of sows (UM × L) on the basic parameters, as well as maintaining the highest rates in the later age periods.

Key words: sow, interbreeding, reproductive performance, age dynamics, Large White breed, Ukrainian meat breed, Landrace breed.

Theoretical and practical aspects of biotechnologic product – myelopeptides – application for livestock

V. Malyna

Animal organism immunobiological reactivity increase, its resistance to technological stress factors for better use of animals and obtaining their products is a common biological problem.

Among the substances that have the ability to stimulate the immune system, biologically active preparations are the leaders, namely: immune active components of bacterial cells, thymic peptides and hormones, bone marrow regulators of the immune system (myelopeptides and their analogues), polyelectrolytes, cytokines, etc.

The research aim includes theoretical justification for the use of exogenous immunomodulators in animal husbandry and conducting experimental studies to establish the influence of the Mobes preparation on immunological reactivity indexes and productivity of young cattle.

According to the developed scheme, the 1–3 days old calves in the first experimental group were twice injected subcutaneously in the middle third of the neck with 14 days interval by the immunomodulating preparation KAFI (TU U 24.4-20573778-003:2007) with a dose of 0.015 ml / kg of body weight (optimal dose). This preparation is used as a prototype to the Mobes preparation. Young cattle of the second experimental group was injected by Mobes dose of 0.01 ml / kg body weight (optimal dose), and the control group animals – by isotonic solution NaCl similarly. Blood samples were taken before administration of the preparations, and on the 30-th and 60-th days of studies.

It was found out that from the 30-th day till the end of studies there occurred valid increase of the red blood cells number in experimental animals. The optimal indexes were noted in calves of the second experimental group after repeated administration of Mobes preparation: 6,12 ± 0,22 in the control group and 8,92 ± 0,36 t / l (P≤0,001) in the experimental group. Hemoglobin content in erythrocytes of control animals in this period was 96,82 ± 4,16 g / l in, in the first experimental group it was 102,14 ± 4,22 (P≤0,05) g / l, and in the second group – 111 44 ± 6,74 (P≤0,001) g / l. The leukocytes content in the blood of control calves during the studies period ranged from 5,21 ± 0,64 to 9,14 ± 1,16 g/l. The leukocytes content in the blood of 2 months old calves of experimental animals was by 7,6 and by 13,3% higher as compared with the control analog.

There was noted a tendency for increase of both the absolute and percentage content of B-lymphocytes in young cattle of the first experimental group, which was injected by KAFI preparation, namely: the absolute content of these cells increased by 0,38 g / l and percentage – by 1,32%. In the second experimental group, that was injected by Mobes preparation, there was noted the probable increase in both absolute and percentage B-lymphocytes respectively by1,06 g/l and 7.5%. This regularity was kept in 2 months old animals. The BABS (bactericidal activity of blood serum) in the control group was 37,72 ± 2,14%, and in the 1 and the 2 experimental groups respectively 54,42 ± 2,34 and 58,64 ± 2,32% (P≤0,001). The LABS (lysozyme acti-

vity of blood serum) indexes grew by 6,8 (P≤0,05) – 29,0 (P≤0,001)% and phagocytic activity of neutrophils by 29,1 – 36,1 (P≤0,01). IF increased by 1,3-1,9 times, and AF by 8,5-44,3 (P≤0,05)%. The nonspecific antibody titer in the blood serum of control animals was 1: 4 and 1: 6, and in experimental animals it increased to 1: 6 and 1: 8, respectively.

The activation of immunological reactivity indicators reflected the positive productivity of animals. The obtained results indicate that calves survival in the control and the first experimental group was 90%, and in the second experimental group 100%. The average daily live weight gain of calves in the first experimental group was by 74,30 g (11,56%), and in the second experimental group of calves by 44,54 g (6,9%) higher as compared with control counterparts.

Key words: biotechnology, stress, resistance, cells, erythrocytes, leukocytes, immunomodulators, activation, productivity, survival, calves.

Inherited diseases of arabian horses

O. Melnyk

In the world the most common and often the only possible method of breeding is the pure one. On the one hand, it allows to consolidate valuable genetic complexes in the animal, and on the other hand it promotes to contribute the accumulation of mutant alleles. As a result of prolonged use of pure breeding the level of inbreeding can increase. It increases the probability of transition of mutant genes in homozygous state. It can lead to increase of genetic load in these populations.The most effective method of disease determination is genetic testing, but it is not always possible due to lack of data on mutations that cause these diseases. The mechanism of some diseases is similar to those in humans.The genetic testing of Thoroughbred horses must be held to confirm the absence of mutant alleles of hereditary diseases. An analysis of literature data causes and methods of diagnosis of some inherited disorders of Arabian horses was conducted. Among the wide variety of inherited horses diseases there are those which are characteristic of certain breeds.

Arabian horse is one of the most common breed in the world. World Arabian Horse Organization (WAHO) was one of the first to pay attention to the need of genetic testing of Arabian horses for the presence of some inherited genetic defects. Such inherited diseases are Severe Combined Immunodeficiency Disorder, Lavender foal syndrome, Cerebellar abiotrophy.

Severe combined immunodeficiency is an autosomal recessivedisorder.The genetic basis of the condition is a fivebase-pair deletioninthe gene coding for DNA-dependent protein kinase catalytic subunit (DNAPKcs),located on equine chromosome nine. Affected foals are unable to mount pathogen specific cellular or humoral immuneresponses. These foals may appear clinically normal at birth, butsuccumb to infection as protection from maternal antibodieswanes. Foals are frequently affected by pathogens such asadenovirus and Pneumocystis carinii that rarely cause disease innormal foals.Clinical signs arenoticeable at an average age of four months, though there have been cases where thecondition is first seen shortly after birth and other cases where the onset is gradual andthus clinical signs are first recognized in horses that are more than one year of age.

Lavender foal syndrome, also known as coat colour dilutionlethal, is a disorder of Arabianfoals, particularly those of Egyptian descent. The disorder is inherited by autosomal recessive pattern. Clinical signs include a dilute coatcolour that in some cases can be silver, pink or lavender. Affected foals are subjected to euthanasia. Recent studies have determined the genetic basis of LFS to be a single base-pair deletion in the MYO5Agene, which codes for the protein myosin-Va. The mutation alters thereading frame of MYO5A and results in the incorporation of a premature stop codon.

Cerebellar abiotrophy typically manifests as progressive neurological dysfunction beginning at birth. Clinical signs of CA tell about brain damage and include ataxia, head tremor and hypermetria. Prior to thedevelopment of genetic testing, a preliminary diagnosis of CA was confirmed by post-mortalhistopathological examination of the brain. The cerebellum is characterised by apoptosis of the Purkinje cell layer. A pattern of inheritance consistent with anautosomal recessive trait has been observed, but a causativemutation has not yet been identified.

Timely diagnosis of hereditary diseases of Arab horses will enable to eliminate from the selection process those animals which are carriers of letal genes, and will prevent the accumulation of genetic loadin populations. The most effective method of the determination of hereditary diseases is genetic testing of horses. Determining of the reasons that cause mutations and the development of genetic tests for their diagnosis allows to speed up the healing process of Arabian horse breed from all the inherited diseases mentioned.

Key words: horse, inherited disease, mutation, gene.

The linear accessory of boars large white breed as criteria for assessing the sows reproductive ability

O. Sydorenko

Trends in the field of animal and of every pig production in particular are stipulated by the effectiveness of the chosen technologies an integral part of which are breeding methods. Working with pig lines is the main focus of selection in breeding herds aimed at consolidating and improving the productive and reproductive qualities of pigs. Ambiguity of comprehensive research as for the line breeding performance and functionality of its methodology outlines priorities for further study of lines, implementing of genetic potential productivity of pigs within the lines and their compatibility. Systematic research and use of the results in herds of large white pigs to determine population characteristics, evaluation of the effectiveness of selected breeding and increasing obtaining high quality piglets based on reasonable selection of breeding pair are especially important.

When combined with pigs of different genotypes, specialized for individual characteristics of parental and maternal lines within the same species the increase if performance of reproductive ability, growth energy, fattening qualities are observed. An important reserve for increasing productivity (5–15%) of different breed of plant types, lines and families in a production conditions is a rational use of methods of interbreed breeding and hybridization. Interline interbreed crosses compared with linear breeding help the increasing of productive qualities of sows for birthrate by 6–8 %, milk – by 1,1–2,4%.

Using boars lines Douhol, Rekord, Spontus and Champion Turk of large white breed of English selection combined with sows of domestic type of Large White breed ULW-1 birthrate was 10,3–11,8 piglets per farrow.

Recently, breeding farms in Ukraine engaged in cultivation of Large White pigs, an increase in the number of lines hogs, especially foreign selection is marked.

That is why, the purpose and objective of the study were to investigate the efficiency boars of Large White breed of different lines on reproductive performance of sows.

The analysis of the use of boars line of Large White breed pigs in the breeding nucleus in farm AJSC«AC «Kalyta» of Kyiv region. The material of research were the data of breeding and zootechnical account forms. Reproductive qualities of sows were evaluated according to the following criteria: period of pregnancy, days; general quality of piglets at birth, including live born, heads; nest weight at birth, kg; quality of piglets at weaning, heads; nest weight at weaning, including one head mass, kg; survival rate, %.

To restore breeding stock on the farm one uses most intensively the hogs of the following lines: Vayss (n = 16), Napoleon (n = 13), Royal Turk (n = 12) and Tyakki (n = 11). In all, 6,829 farrowings of sows including 437 emergency ones which is 6,84 % were analyzed. The smallest percentage of accidental litters were found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the following lines: Danny (3,81 %), Kuyukka (3,52 %) and Champion Boy (2,38 %). The highest percentage of emergency litters were found in sows combined with Gneiss lines (8,39 %), lines of Napoleon (7,92 %), Vayss (7,75 %) and Knark (7,75 %).

The period of pregnancy has a low coefficient of variation in the sows. The figure was mostly 115 days while in the sows which were inseminated with the male pig sperm of two lines of Orion and Champion Boy it was 114 days.

The total number of piglets at birth in sows ranges from 11,51 to 12,30 piglets. The greatest number of piglets at birth, including live ones was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of two lines of Royal Turk and Champion Boy, the smallest number was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the lines Marshall and Knark. The smallest percentage of live piglets at birth was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the lines Danny (92,04) and Knark (92,64), the largest – in sows which were inseminated with the male pig sperm of the line Marshall (95,28). Live nest weight at birth in sows ranges from 15,92 (line of Denni) to 17,21 kg (line of Orion).

The smallest number of piglets at weaning was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the lines Knark (9,75) and Orion (9,94). The largest number of piglets at weaning was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the lines Champion Boy (10,41). The greatest nest weight at weaning was found in the offspring of lines Marshall (192,97 kg) and Champion Boy (196,35), the lowest – in descendants of line Royal Turk (173,79 kg). Live weight per head at weaning of piglets was the largest in the line Orion (19,38 kg), the lowest – in pigs of line Napoleon (17,19 kg). Piglet survival ranged from 85,17 (line Lafet) to 87,90 % (line Champion Boy).

The greatest number of piglets at birth, including live and at weaning were found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the line Champion Boy. Also, the descendants of this line were characterized by the highest nest weight at weaning and nest survival. In females, which were inseminated with the male pig sperm of the line Danny the lowest percentage of live pigs and nest weight at birth was found. In sows which were inseminated with the male pig sperm of the line Orion the highest percentage of live pigs, nest weight at birth and the average weight per head at weaning was found. The descendants of line Napoleon were characterized by smaller nest weight including the average weight per head at weaning.

According to sows reproductive performance the analysis of boars usage efficiency of large white breed of different lines was made. Among 6,829 litters of sows 437 accident oncs were found which is 6,84%. The most intensively used in economy lines are the following: Vayss, Napoleon, Royal Turk and Tyakki. The total number of piglets at birth in sows ranges from 11,51 to 12,30 piglets. The highest percentage of live piglets at birth was found in sows which were inseminated with the male pig sperm of the line Marshall (95,28). Live nest weight at birth in sows ranges from 15,92 to 17,21 kg. The greatest nest weight at weaning was found in the offspring of lines Marshall (192,97 kg) and Champion Boy (196,35 kg). Piglet survival ranged from 85,17 (line Lafet) to 87,90% (line Champion Boy).

In further research combinatorial ability of pigs of Large White breed specific of genealogical lines and families will be studied.

Key words: Large White breed, pigs, boars, sows, line, survival, reproductive ability, farrowing.

The boar genotype influence on sow reproductive performance

R. Stavetska, N. Piotrovych

The efficiency of pig industry is largely influenced by the level of sows' reproductive performance that determines the amount of growing and fattening pigs for slaughter. Therefore, the study of different factors influence on sow reproductive performance, in particular boars' genotype, is a topical issue in pig breeding.

The study was conducted in the PAE "Agroprodservice" of Ternopil region in 2014. There were found some differences between the sows' reproductive performances in the first farrow, paired with boars of different genotypes. In particular, multiple pregnancy (11,8 piglets), milk production (65,2 kg), number and weight of piglets weaned per litter (10,9 piglets and 72,0 kg, respectively) and piglet survival (95,6 %) had sows, paired with boars of American selection. The sows of this group are characterized by higher complex index of reproductive performance (CIRP) – 120,6 points, selection index of sows' reproductive performance (SISRP) – 98,1 points and survival index – 94,8 %.

Worse reproduction performance had sows, paired with purebred Yorkshire boars. Their multiple pregnancy was lower by 1,2 heads, milk production – 4,5 kg, number of weaned piglets per litter – 1,5 heads, weight of weaned piglets per litter – 9,6 kg, a piglet weaning weight – 0,4 kg, piglet survival –1,6, %, CIRP – 28,8 points, SISRP – 9,8 points, survival index – 11,5 % as compared with sows, paired with boars of American selection.

When analyzed the second farrow it is worth noting the improving of sows reproductive performance, paired with different genotypes boars for all studied parameters compared to the first farrow, except piglet survival, which decreased on average by 2,4 %, and, consequently, survival index, which depends on piglet survival (–1,2 %).

The highest rates of multiple pregnancy (13,7 piglets), milk production (82,4 kg), number of weaned piglets per litter (12,1 piglets), weight of weaned piglets per litter (81,3 kg), piglet survival (89,6 %), CIRP (125,1 points), SISRP (118,5 points) and survival index (97,5 %) were observed in sows, paired with boars of American selection.

In the second farrow worse reproductive performance characterized sows, paired with purebred Duroc boars; the sows had significantly lower multiple pregnancy – by 1,6 piglets (p<0,05), milk production – 26,1 kg (p<0,001), number of weaned piglets per litter – 1,9 piglets (p<0,05), CIRP – 22,2 points (p<0,01), SISRP – 26 points (p<0,01) and survival index –13,8 % (p<0,05) than sows, paired with boars of American selection.

Based on our research results, the best reproduction performance in the third farrow is also characteristic for sows, paired with boars of American selection, yet by milk production, greater piglet weaning weight and SISRP index the sows, paired with Duroc boars were better.

Depending on boars genotypes, the multiple pregnancy of sows in the third farrow in the studied herd was within 11,0–12,7 heads, milk production – 40,7–62,7 kg, number of weaned piglets per litter – 9,8–11,7 heads, weight of weaned piglets per litter – 58,0–74,9 kg, a piglet weaning weight – 6,4–7,1 kg, piglet survival – 86,4–92,0 %, CIRP – 85,6–106,1 points, SISRP – 84,1–98,9 points, survival index – 79,6–94,7 %.

A complex index of reproductive performance of sows (CIRP), which depends on litter size born alive, milk production, number and weight of piglets weaned per litter, regardless of parity were higher in sows, paired with boars of American selection – 106,1–125,1 points and prevailed the litter size born alive of sows, paired with boars of other genotypes, by the first litter – on 24,7–28,8 points, the second – 15,0–22,2 points, the third litter – on 1,8–20,5 points.

Depending on the genotype of boars selection index SISRP at the first farrow was 88,3–118,5 points, at the second – 92,5–118,5 points, the third – 79,6–94,7 points. The greater SISRP at the three farrows had sows, paired with boars of American selection (98,1–118,5 points). Worse selection index SISRP at the first and the second farrows characterized sows, paired with Duroc boars (86,7 and 92,5 points, respectively), for the third farrow – sow, paired with terminal boars (84,1 points).

The sows' reproductive performance was studied by the survival index, which depends on multiple pregnancy and piglet survival. In the first farrow the survival index was 78,3–94,8 %, the second – 83,4–97,2 %, the third farrow – 79,6–94,7 %. The highest values of survival index regardless of farrow had the sows, paired with boars of American selection – 94,7–97,2 %. On average the greater survival index showed sows in first farrow (89,9 %).

Thus, the CIRP index, the SISRP indexes and survival index, which comprehensively characterize the reproductive performance, where higher in the sows, paired with boars of American selection, that gives grounds to state about boar genotype influence on sow reproductive performance and recommend wide use of American selection boars for foundation stock reproduction in the herd of the PAE "Agroprodservice".

Key words: genotype, reproductive performance, complex index of reproductive performance (CIRP), selection index of sows' reproductive performance (SISRP), survival index.

Inheritance forms of pedigree value of bull-sires

I. Starostenko, M. Bushtruk, I. Titarenko

The problem of mass improvement of dairy cattle is being solved by intensive use of bull-improvers. Therefore, one of the basic principles of large-scale breeding is to assess and identify the best sires – leaders of the breed for their widespread use in the selection process. The value of bull-sires is determined by the desired characteristics of its genotype, that are consistently passed on to the descendants. The widespread use of all-breed bull-leaders values, that are guaranteed to produce offsprings with the planned breeding, productive and reproductive qualities, is a basic principle of large-scale selection.

We used 214 bulls to analyze the inheritance character for pedigree value by milk yield, depending on pedigree values of parental animals. The bulls pedigree value was determined on the basis of descendants, and maternal pedigree value was determined by the complex information sources. Milk productivity of cattle is a polygenic, gender limited factor. Milk productivity is mainly formed under the influence of the additive gene action, the effect of which depends on the number of dominant genes in the genotype that are able to enhance the development of symptoms. Also in modern genetics it is considered as undisputed phenomenon when along the additive form of inheritance there operates inadditive one when animals are defined by the intraallel and interallel interaction of genes.

Therefore, the animal pedigree value, which reflects its genotype superiority over others, depends on the number of positive active genes in the animal genotype, received by an offspring from its parents. If the forecast of young bulls pedigree value, one must first consider the pedigree value of father and mother. The pedigree value indicators of parental animals are a kind of marker that descendants will also have genes that cause their advantage over peers. But the two or more descendants of the same parents differ genetically because they do not get the same set of genes. Thus, in the category of bulls improvers and neutral there is more common intermediate inheritance form – 44.6% and 58.6%, and the bulls with deteriorating category - lowest intermediate frequency inheritance – 26.3%.

The dominance of the father and mother have an average of nearly the same frequency of succession in all categories bulls and differ only by 0.6%. In bull-improvers the father dominance is being found most often – 15.4%, but in this category all parents were leaders of the breed and had high pedigree value, which is 220 kg. In neutral and bull-deteriorators the parents pedigree value was low +28 kg and -208 kg. In bull-improvers the positive acting parental genes whose action is expressed by high breeding values, intensified manifestation of factors. In neutral and bull-deteriorators the pedigree value appeared low, due to the appropriate level of parental breeding values.

The increase of mother's dominance frequency does not improve the level of pedigree values in the obtained animals. Mother's domination is often found in deteriorators – 21.1%, where a low breeding value -365 kg mothers leads to lower sons pedigree value to -180 kg of milk. The negative impact of low maternal pedigree values is seen in bulls-improvers and neutral ones.

Getting the sons pedigree value of 348 kg of mothers with pedigree value of +21 kg milk and father +24 kg parents is the inheritance in the form of superdomination. Superdomination occurs only in bulls improvers and can be explained as successful combimation of parental genes, resulting in evident complementarity.

The opposite to superdomination phenomenon, which causes reduction of sons pedigree value compared with parents' breeding value is regression. Regression occurs less in improvers – 7.6% and more frequently in deteriorators – 39.4%. Reducing the sons pedigree value as compared with parental animals due to the influence of recessive genes that reduce the factors of development in the offspring. So half the amount of mother and father pedigree values in a repair bull can be taken as the basis for prediction its pedigree values.

Key words: genotype, bulls, genes, inheritance forms, domination, superdomination, intermediate inheritance.

Designing different options in Ukrainian black-and-white dairy cattle population selection

M. Tkachenko, S. Tkachenko

The studies reveal that livestock breeding farms in Kiev region have enough bull-improvers received from valuable sires. The average breeding value of the bulls parents was + 492 kg milk. At the same time, 24.6% of bulls parents had no assessment for the offspring quality.

Reducing the number of parents bull from 134 to 5 results in genetic progress increase in milk yield of 30.7 kg to 45.2 kg of milk per cow per year, since the most valuable sires will fall in this category according to their breeding qualities.

Hard repair culling of the remount bulls not conforming the breed will provide an increase in the average breeding value in the cows parent group that allows to use high performance improvers bulls in stock breeding.

For example, the average breeding value of parent cows increased from 222 kg to 240.5 kg of milk and the number of bulls evaluated on the offspring quality – from 44.6% to 48.7% due to semen of 18 bulls with low breeding value and bulls received from unvalued fathers and mothers of bulls with low productivity culling in Bila Tserkva livestock breeding farm.

While selecting two bulls (primary and secondary) from each line into a group of parents bulls, their number would increase to 32 heads, and genetic advances would decrease to 14.1 kg of milk and the breeding value of the sires to + 412 kg accordingly.

Designing selection options indicated that under the existing structure of the population the maximum of 20% of the active cows population should be inseminated with the sperm of untested young bulls, considering the fact that that the number of cows inseminated effectively with one proven bulls should be in the range of 120–150 heads, and 80% of cows population should be inseminated with the semen of the sires evaluated on the offspring quality. Because of small number of cows of active part of the population, young bulls assessment on the offspring quality should be carried out on 30 effective daughters that will enable to obtain a reliable estimation of breeding values and test up to 20 bulls annually on a small number of cows. This will reduce costs on bulls assessment and increase selection of bull sires in the group, which will increase the rate of the population genetic improvement.

If the portion of the active part of the population inseminated by the proven bulls increase to 50%, the bulls evaluation reliability will increase, though thare will be decrease in the portion of the population that should be inseminated with the semen of bulls selected for the offspring quality which will reduce genetic progress. Thus, under fulfilling these conditions, under intense and rigorous selection of bull-sires the rate of the population genetic improvement will increase 2.5–3 times – from of 0.51 to 1.52% per year.

The study shows that under cows population average milk yield of less than 4000 kg of milk for the first lactation, it is necessary to reduce the sperm bank of the verified bulls to 25 thousand of doses, since the cost of the selection program do not cover the expences of the product obtained. Genetic progress will make 25.3 kg milk per cow per year, and the program cost – about 20%.

With an average yield of 5500 kg milk in first lactation cows the genetic progress under the same breeding activities will be 42.7 kg milk, and sperm bank increase to 30 thousand doses would increase the genetic progress to 45.8 kg of milk and the program cost return – to 40%. With the increase in milk yield of 6000 kg of milk in first lactation cows the genetic progress will be 52.1 kg milk and programs efficiency will make 58%. In this case, sperm bank on proven sires may be increased to 40 thousand doses, which will increase the genetic progress to 60.4 kg milk and selection program profitability will increase to 72% per year.

Key words: population genetic progress, selection effect, breeding value, selection intensity, designing, sires semen production, leader bulls.

The dependence of the milk production of Ayrshire cattle on the indicators of reproductive ability

V. Fedorovych, N. Babik

Nowadays the reproduction of cattle is getting more and more topical. The question of optimal age for the first insemination and first calving, the duration of service- and inter-calving periods, which provide high level of cows productivity, should be considered in specific conditions of use. According to that the aim of research was to study the dependence of cows milk production on Ayrshire cattle reproductive ability indicators.

The research was conducted at the LLC "Agricultural firm "Uhryniv" in Sokal district of Lviv region on the Ayrshire cattle. The assessment of cows productivity and reproductive ability was performed according to the zootechnical registry data (for the last 20 years) for the I, II, III and the best lactations.

The milk yield of the 1-st lactation cows was 4034,3 kg, during the II – 4280,1 kg, during the III – 4337,0 kg, during the best – 4588,2 kg, the milk fat quantity was – 165.4; 180,6; 181,7 and 191,3 kg respectively, duration of service period – 89,8; 92,1; 82,9 and 90,1, inter-calving – 369,2; 372,2; 362,4 and 369,9 days. The age of the first insemination and the first calving was 17,4 and 26,6 months respectively. Indicators of reproductive ability had some impact on the formation of milk production

of Ayrshire cattle. Thus, the highest yield andamount of milk fat were observed in animals with age of first insemination up to 16 months. However, these indicators set their probableadvantage (P <0,05–P <0.001) only in cows with age of first insemination 20,1-22,0 months for the first and second lactation animals over the age of first insemination 22,1 a month or more – for the first, second and third lactation. Significant differences for milk yield and the number of milk fat was found between animals with age of first insemination: 16,1-18,0 and 22,1 months or more; 18,1-20,0 and 22,1 months and more - for the first, second and third lactation; 18,1-20,0 and 20,1-22,0 months - for the first and second lactation. As for the age of first calving, the better milk production was observed by cows, which did not exceed 25 months. However, their likely advantage (P<0,05-P <0,001) was observed only on animals of the first calving age - 31,1 months and more with milk yield and the number of milk fat during the first, second and third lactations. The last ones had worse indicators of lactation periods even than the cows with the age of the first calving of 25,1-27,0 and 27,1-29,0 months. The difference among other groups of animals by the indicators of milk production was negligible. The animals whose service period duration was within 81-100 days had top milk yield and milk fat. According to the mentioned indicators they likely dominated (P<0,05-P<0,001) during the first, second and the best individuals with lactation with service period duration up to 40 days, 41-60, 121-140 and 141 days or more, cows with the service period duration of 61-80 days for the first and second lactation and the cows with the service period duration of 101-120 days during the second and the best lactations. The difference was found between the indicators of other animals but it was unreliable in most cases.

The difference among other groups of animals wasn't significant. There is need to be said that the milk yield of cows with age of the first insemination - 20 months was allmost the same, but starting from the 20,1 month it got much more reduced. Animals which had their inter-calving period of 361-380 days had the highest yield and quantity of milk fat. These animals were dominative by above named inicators during the I, II and the best lactations (P<0,05-P<0,001) comparing to the cows of other groups: with the inter-calving period of 320; 321-340; 341-360; 381-400; 401-420 and 421 days and more. The difference was found between the indicators of other animals but it was unreliable in most cases. Thus, the Ayrshire cattle had the highest milk production with age of the first insemination - 16, age of the first calving – up to 25 months, the duration of service period – 81-100 days , and inter-calving period – 361-380 days.

Key words: breed, milk yield, milk fat, first insemination age, first calving date, service period, intercalving period.

Age-dependent changeability of correlations between the yield of milk and linear estimation of type of first-calf cows Ukrainian black- and red-and-white dairys breeds

L. Khmel'nychiy, V. Vechorka

In the selection of dairy breeds after an exterior the special role is taken to the use of method of linear classification. As determination of pedigree value of bulls is based on classification of daughters at the age of the first lactation of the researches which deal with the plant-breeding-genetic aspects of linear estimation one also limits the array of animals appraised at the same age. Taking into account irrefutable importance of linear estimation, existent united changeability between development of separate descriptive and complex signs with the suckling productivity and age-old changeability of development of the articles of exterior, the research is conducted as for the influence of level of estimation of linear classification of signs at the age of the first lactation on the indexes of the suckling productivity of cows of the subsequent second and third lactations. Reliability of type linear estimation is confirmed if positive correlation during the subsequent use of cows is maintained.

The researchers which were conducted on the total number of livestock of animals of Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds witnessed the presence of positive correlations between the estimated signs of exterior and yield of cows with their direction, degree and authenticity changeability depending on the taken into account lactations. At first, at the age of the first lactation the positive coefficients of correlation between exterior signs and size of yield of cows are set which are substantial confirmation in relation to application of this plant-breeding measure as one of constituents in complex determination of pedigree value of animals of dairy cattle in the whole world. The next important element in the aspect of the united changeability of exterior signs of linear estimation with the productivity is the establishment of high enough coefficients of correlations between an estimation after the 100-ball system of four complexes of linear signs with a yield for the first a lactation within the limits of experimental dairy breeds. Within the limits of group signs as evaluated by the first lactation and by the yield of Ukrainian black- and red-and-white dairy breeds, positive connection made was accordingly the following: dairy type (r=0,502 and 0,447), body (r=0,385 and 0,309), hooves (r=0,129 and 0,154), udder (r=0,404 and 0,383).

While researching the question whether existent connection between the estimation of group signs of exterior and size of yield of cows which is got at the age the first lactation and between the same signs and yield for subsequent lactations is saved, it was set that within the limits of the compared groups of animals of both breeds the separate coefficients of correlations which were got at the age of the first lactation repeat themselves in the second one, but with a bit less force but the sufficient level of authenticity.

Correlation between the indexes of linear estimation of group signs of first-calf cows and yield for the third lactation does not repeat the level of analogical connections which were received at the age of the first and second calving, though certain regularity as for their focus is followed with the authenticity confirmation of different level. Considerable part of descriptive signs of exterior is also connected with the amount of yield for the first lactation. This is indicated by the reliable coefficients of correlations. But with the age they go down, and according to the data of the third lactation such connection is almost absents.

The descriptive sex of exterior which correlate with a yield at the age of the first lactation and repeat these copulas with a yield in the second and third ones refer to the signs typical for the animals of dairy type which is the reliable indexes of cow milking capacity. They include: stature, chest width, body depth, angularity, rump width, rear legs rear view, fore udder attachment and rear udder height, central ligament.

Thus, the reliable level of cross-correlation between the estimation of group signs of linear classification at the age of the first lactation and yield for the followings second and third ones testifies the efficiency of selection of suckling cattle appraised

according with an exterior type. The level of the united changeability of part of descriptive signs of exterior and the yield of first-calf cows does not repeat itself in combination of indexes of the same estimation with a yield at the age of the second and third lactations. That is explained by the natural unevenness of age-old changeability of development of the build under the influence of genotype and paratype factors.

Key words: black-and-white dairy breed, red-and-white dairy breed, exterior, correlation, yield of milk, lactation.

Results of tribal use of bulls-inseminators based on their adaptive capacity

A. Chernenko

In recent years in Europe the molecular mechanisms of genetic regulation of adaptive capacity of farm animals is being studied. It was determined that the most sensitive to the stress is immune and reproductive function of the body, and it is preferable to prevent stress by feeding animals with recommended animal anti-stress premix. But drugs reduce the negative impact of stressors on the body just for a while. The selective way is perspective: descendants can inherit resistance to operational loads that always occurs in industrial technology.

The dependence performance of sperm bulls-inseminators based on their resistance to stress has not been clarified enough yet. Therefore, the study of adaptive capacity bulls-inseminators is a key issue.

The purpose and objective of the study was to assess the quality of the adaptive Holstein bulls-inseminators and the impact of this feature on the results of their tribal using. To determine the adaptive capacity of bulls-inseminators we have developed stress index type (ITSi) which is integrated in the concentration of cortisol, testosterone activity of creatine phosphokinase, alanine aminotransferase and aspartat aminotrasferase before and after prescribed method, the load on animals.

Among the 16 Holstein bulls-inseminators there were identified 9 and 7 animals of high- and low resistance to stress. In the third year of breeding use, usually there is a stabilization of reproductive function in bulls-inseminators. We have found out how it depends on their adaptive capacity.

During the third year of breeding bittern use with high resistance to stress found higher sperm activity by 0,9 points (12,8% for P<0,95), sperm concentration to 0,1 billion / ml (10,8% for P>0,95), the number of sperm in the ejaculate 1,0 billion (24,6% for P>0,95), a smaller percentage of sperm rejection by 4,4% (P<0,99), more sperm suitable for freezing 154 5 ml (51,8% for P<0,95), more quality spermodoz from one ejaculate 28,6 doses (37,3% for P>0,95) and higher and higher ability of sperm to insemination to 9,0% at P>0,95 compared with peers low resistance to stress.

We have identified correlations to confirm the data presented in the tables. In particular, the graph shows that animals resistant to stress are focused in the left column, that is, low stress index type is no reduction in the number of sperm in the ejaculate. While animals are not resistant to stress focused on the right side, indicating the reduction in the number of sperm in the ejaculate with increasing stress index type (r = - 0,427 ± 0,205 for P>0,95).

It has been found that for the third year in tribal use with reduced performance and more value in ITS bulls-inseminators, combined to increase the rate of rejected sperm (r = + 0,479 ± 0,193 for P>0,95) and reduced the number of quality spermodoz (r = - 0,494 ± 0,189 for P>0,95). A direct correlation between the magnitude of ITS and the ability of sperm to fertiliz (r = - 0,661 ± 0,141) of the likely outcome (P>0,95).

Thus, it has been defined that the main indicators of sperm productivity and sperm quality significantly depend on the adaptive capacity of bulls-inseminators. The greatest impact of the type of stress showed the activity of sperm, percentage of rejected sperm, sperm number obtained suitable for freezing and the number of received quality spermodoz from one ejaculate (P>0,95), which must be considered in the selection and exploitation of animals in tribal enterprises.

Key words: bulls-inseminators, adaptive capacity, Holstein breed, semen quality, correlative variation.

Impact of probiotic complex with enzymes on productiveness and quality of animals products

N. Hohitidze, O. Kalynychenko

Animals and poultry productivity, quality of meat and milk and eggs depends on the physiological state of animals. It, in its turn depends on the condition of the gastrointestinal tract and composition of intestinal microflora. The digestive system of pigs poorly adapted to the digestion of plant foods because they often have frequent diseases of the gastrointestinal tract. This results in a lag of animal growth, and as a consequence violates entire technology of raising and fattening pigs or even the death of animals. The complete pigs feeding is very importan in the age when the digestive system is rebuilding from mother's milk to dry fodder.

To improve the digestion of feed by pigs the enzyme supplements are added. Enzymes are produced by most animals or microbes that are found in the gastrointestinal tract. Despite this, the efficiency of digestible process reaches 100 %.

In the body of pigs the nutrient absorption of food is only 15–20 %. The enzymes adds and probiotic supplements in feed enhance the efficiency of the digestive system and digestibility of nutrients to compounds that are easily absorbed by animals.

The research results of probiotic complex with enzymes show impact on the piglets maturity and growth during the weaning period from 30 to 77 days of age and their further meat productivity.

To solve this problem scientific and economic research at industrial complex "Demis-Agro" in Dnipropetrovsk region was conducted. The large white breed piglets at the age of 30 days of old were selected. It was formed 2 groups of 30 animals in each: control and experimental, with an average body weight of 7,2 kg. Animals were of the same breed, age and live weight. The experimental animals were in the same housing conditions. Piglets of control group were fed with usual complex feed and the piglets' diet of experimental group included 0,2 % of the Batsell complex.

Biological feed additive Batsell is a probiotic complex with enzymes obtained from solid-phase fermentation of microorganisms with cellulolytic and probiotic effect that taken from the alimentary tract of ruminants (elk) and birds (grouse).

Feed complex Batsyll has the following ingredients: multienzymes complex with cellulolytic, amylolytic and proteolytic effect; natural complex of live cellulolytic and lactone acid bacteria; live probiotic bacteria *Bacillus subtilis 8130.*

It is believed that Batsell is a product that must be used, because it:

- improves the digestibility of sunflower cake;
- does not reduce the body's ability to produce its own enzymes.

Research results showed that live weight of experimental pigs of 77- days of age was higher by 5,6 % and average growth by 8,7 %. At the end of the research live weight of experimental piglets was 27,1 kg, and the live weight of control pigs was 25,2 kg, which is by 7,5 % higher. The average increase was respectively 415 and 379 g, the difference was 9,4 %.

In determining the cost-effectiveness of probiotic complex with enzymes Batsell it was established that the use of it brings additional profit in amount of 33,0 USD per one animal, and 930 UAH per all livestock.

During a control slaughter, followed by carcasses deboning to determine the morphological structure, it was noted differences in slaughter and meat properties.

So, group of experimental animals were significantly (P>0,95) better than control animals in carcasses length by 2,6 cm or 2,8 %. Significant (P> 0,99) difference in size of "muscle cells" is set to benefit the experimental group animals was an average of 2,2 cm² or by 7,2 %.

The animals of the experimental group that were fed by probiotic complex with enzymes Batsell average meat carcasses increased by 6,1 % and fat content decreased by 15,2 %.

Summarizing the results, we can conclude that use of Batsell in piglets feeding has positive impact on their growth and maturity during the weaning period and leads to improvement in meat quality.

Key words: probiotic complex with enzymes, piglets, diet, live weight, average daily gain, meat productivity.

Morpho-functional features change of cow udder of red steppe breed with age

O. Karatyeyeva

Udder is an important exterior feature of dairy cattle, as the suitability of cows to the milking machine is determined according to its morphological and functional characteristics. The need for evaluation and selection of cows according to their udder shape and properties is specified by the fact that these features have a positive relationship with milk yield and inherited well by offspring.

The use of milking machines for milking cows whose udder has uneven placement of particles can cause serious injuries and illnesses. One considers udder to be good if from the front particles of it not less than 43% of daily milk yield is received.

Properties udder was determined using a milking machine DASH-1. The device allows you to measure the amount of milk milked from each quarter of the udder, to evaluate the uniformity of their development, to determine the rate of milk: the intensity and uniformity of removing milk from individual quarters of the udder.

As the standard of udder index O.A. Ivanova's data were taken which comprise 45% for cows of Red Steppe breed. As the standard of milk the lower scale (1,8 kg/min.) was taken which matches 5 balls of the Instructions in cattle appraisal.

Our studies indicates an index udder dependence and milk speed on animals age. Rresearch group animals at the age of first and second lactation had the following index udder indicators – 43,3 ± 0,07%; 43,7 ± 0,06% and yielded cows of standard group for this indicator (45,0%) 1,7%; 1,3% respectively. For the third lactation cows were characterized by index – 45,4 ± 0,09% and dominated the breed standard of 0,4%. Similarly, for the performance of this index superiority was observed in research groups of cows in the fourth, fifth and sixth lactation. Thus, for the fourth lactation animals had such index – 48,6 ± 0,04% higher than the default group and 3,6% for the fifth lactation – 50,4 ± 0,08%, the difference was 5,4%. While studying it was found that in the third lactation cows showed a significant growth rate of the udder index that during the sixth lactation gets the highest level – 51,5%.

This is due to lower activity and intensity of milking in young animals. With age, the physiological activity of the udder increases and reaches its maximum in old cows.

The technological features of udder cows of dairy breeds include indicators that characterize its functional properties. Among them, the most important is the intensity of milk. It provides fast and intense removing milk from it, and ensure high efficiency of machine milking.

With proper organization of machine milking most cows are able to be milked to the end for 3–5 minutes. To arrange milk yield high, milking should last no more than 7 minutes. Therefore it is necessary to consider all the factors that cause high levels of milk production of cows and speed of milking. Intensity of milk is considered satisfactory if on average at least 1 kg of milk is obtained a minute.

It was established that the rate of speed of cows milking in cows in the experimental group at the age of first lactation was the smallest – 1,63 ± 0,049 kg/min and was less than breed standard index by 0,17 kg/min. During the second lactation the animals had the following speed value of milking – 1,85 ± 0,027 kg / min and were more than in standard group by 0,05 kg/min. The cows aged third lactation had the following speed of milk – 1,88 ± 0,017 kg/min, which was higher by 0,08 kg/min by the breed standard. At the age of fourth, fifth and sixth lactations research group had the following performance speed of milk – 1,93 ± 0,016 kg/min; 1,90 ± 0,015 kg/min; 1,91 ± 0,023 kg/min with an advantage over the standard group of cows at 0,13 kg/min; 0,10 kg/min; 0,11 kg/min, respectively.

The intensity of animal milking was at 1,63–1,93 kg/min. The cows aged four lactation had he highest level of the index (1,93 kg/min). There was a definite trend of increase in the rate of milk with animal age.

A number of studies indicates the links between economic useful traits of cows of red steppe species, which include the speed of milk and udder index.

The conducted correlation analysis showed the presence of low mostly positive correlation coefficients between the udder and the symbol rate of milk.

Thus, for the first lactation correlation coefficient between the index and speed of milk udder was 0,13 ± 0,003 with certainty third degree. During the second and fifth lactation it was noted correlation coefficient 0,11 ± 0,003 and 0,14 ± 0,004 of the false difference. The coefficients of correlation for the third, fourth and sixth lactation were characterized by negative, misleading and communication were 0,18 ± 0,005; -0,21 ± 0,005; -0,06 ± 0,002 respectively.

Thus, it was set that cows with age from the third lactation showed a significant growth rate of udder index and intensity of milking that attributed to the physiological activity of the udder with age. Correlation analysis between the index and the intensity of the udder of milk can also be a kind of marker in assessing of morphological and technological properties of the udder.

Key words: udder index, intensity of milking, parts of udder, correlative variability.

Worm biomass increase under different Ferrum concentration in the substrate

S. Merzlov, Yu. Mashkin

One way of recycling agricultural organic waste is the biotechnology of worms' cultivation. Culturing of worms (growing hybrid California red worms) provides worms biomass – a valuable supplement to the diets of farm animals, and organic fertilizer – biohumus. In addition it resolves biotechnology environmental issues in agricultural ecosystems.

As a result of recycling organic waste into biomass worms collect macro- and micronutrients as feed additive. With the increase of mineral elements in the substrate increases their content in biomass wormculture.

The issue on correction of substrate mineral composition remains unexplored and the indicators for wormculture biomass growth under different iron concentrations for the worms nutrient medium were not determined.

So, given the above, the study of the effect of different iron concentrations in the substrate on the growth and development of Californian worms is important and promising area of research.

The number of heavy metals in the substrate depends on wormculture development and accumulation of biomass and the goal of research was to establish the effect of different concentrations of iron in the composition of the substrate to increase wormculture biomass.

Experiments were conducted in the vivarium conditions of Bila Tserkva national agrarian university on hybrid California red worms. Iron sulfate was added into the culture medium for wormculture (fermented cattle manure and straw cereals) for all experimental group-beds.

In the I experimental bed the iron sulphate metal content was reduced to concentration of 10917,4 mg/kg. The substrate of the II and the III experimental beds contained iron, respectively 14077,3 and 17024,1 mg/kg. With the introduction of metal salt to the fourth experimental bed the substrate contained iron at 20742,1 mg/kg.

The iron salt was not used in the control variant. The background concentration of metal was at 7723,4 mg/kg substrate. The iron content in the substrate for worms was determined by atomic absorption spectrophotometry on the instrument AAS-30.

It was found that 90 days growing of hybrid California red worms on the substrate with different iron concentrations the quantity and weight of wormculture was built up differently. The background concentration of iron (test bed) the number of gender-age worms in the sample was 40,0 units. A slight iron increase in the I and the II experimental beds had positive impact on the number of mature individuals in the sample but the difference was not significant.

Increasing the concentration of iron in the composition of the substrate by 2,2 and 2,6 times (III and IV experimental beds) accompanied by a tendency to reduce the number of mature individuals. The index was lower, respectively by 5,0 % and 10,0 % as compared with the control.

It was established that higher iron doses in the substrate negatively influenced on the mass of mature worms. In the IV experimental bed the adult worms weight was lower than in the control by 11,8 % ($p \leq 0,05$).

Adding iron sulfate affected the worms breeding. During 90 days study of the explored factor in the I bed it showed a stimulating effect on the formation of cocoons and forming worms. Number of individuals who have not reached puberty was higher than in the control by 4,3 % ($p \leq 0,05$).

The increasing iron content in the substrate has reduced the number of young individuals. We discovered possible worms number decline in the IV experimental bed. The difference from the control was 5,6 %.

High doses of iron, in addition to reducing the number of young worms, caused a reduction in their weight. Thus, the wormculture weight of III and IV experimental beds was smaller, respectively by 13,8 % ($p \leq 0,05$) and 23,3 % ($p \leq 0,01$) as compared to control ones.

Thus, different iron concentrations in the substrate exhibits its properties as metal-biotics and as metal-toxicant in relation to wormculture. High iron doses in the form of sulfate negatively affect the quantity and mass growth of California red worms. The explanation for this may be the fact that iron in form of sulfate is easily transformed from substrate into the worms body, accumulates and shows toxicity.

Key words: wormculture, California hybrid red worms, substrate, ferrum, iron sulfate, feed additive.

Detection of cereal gluten presence in foodstuffs by real-time PCR

R. Oblap, N. Novak, V. Semenovich, T. Dyman

Nowadays the design of modern technologies of production of specialized nutrition products is actual enough. Non-gluten products for people who has gluten entheropathy belong to this type of products. Celiac disease (gluten enteropathy) is an autoimmune hereditary disease and is characterized by persistent intolerance of gluten in such cereal as wheat, rye, barley and less oat. This is widespread disease, quantity of celiac-disease people is in range of 0,5–1%. Non-gluten diet during the whole life is the only method of cure and prevention of celiac-aftereffects. Modern high-sensitive and low-expensive test-systems are necessary for appropriate control of non-gluten foodstuffs.

The aim of current study was the design of cereal gluten detection method and development and approbation of domestic real-time PCR-based test-system for gluten detection and identification in foodstuffs.

Samples of wheat, rye, barley, oat and other cereals seeds, foodstuffs and raw material were matrices for genomic DNA isolation. DNA was extracted by CTAB-precipitation method with own modification. *Glu B1-1* of wheat and *Glu1-R* of rye were target genes for gluten detection. *Hor3* and *12S SSP* genes were targets for barley and oat detection. *TaqMan* technology with it high sensitivity, specificity and rapidity of performance was used for test-system design. PCR conditions were as fol-

lows: 100 ng DNA, 10 mM Tris-HCl (pH 8,3), 50 mM KCl, 2,5 mM $MgCl_2$, 0,2 mM dNTP-mix, 20 pkM each primers, 10 pkM probe and 1 U of *Taq DNA* polymerase (Thermo Scientific™, Lithunia). The applied cycles were: denaturation at 95 ºC/3 min, followed by 45 cycles of 95 ºC/15 s, annealing and synthesis at 60 or 65 ºC /40 s.

Proposed test-system is multiplex and consists of two PCR-mixes. One PCR-mix allows wheat, rye and oat DNA identification, another – for barley and *psbA* gene DNA identification. The latter was chosen as the species-specific PCR endogenous control. Behavior of each reaction was monitored by using of fluorescent-labeled probes FAM (12S SSP), ROX (Hor3), HEX (Glu1-R, psbA) and Cy5 (Glu B1-1).

Optimization of amplification was performed for primers annealing temperature, $MgCl_2$ concentration, concentration and ratio of primers and probes. The optimum values of concentrations was 2,5 мМ for $MgCl_2$, 20 pkM for primers and 10 pkM for probes. Effectiveness of test-system was performed for specificity, sensitivity, repeatability and reproducibility of results according to PCR test-systems design.

Secale cereal, *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Avena sativa*, *Fagopyrum esculentum*, *Oryza sativa*, Ze*a* m*ays*, *Glycine max*, *Brassica napus*, *Lycopersican esculentum*, *Solanum tuberosum* were tested for specificity detection. Crossed reactions were not revealed.

The sensitivity limit of developed test-system was detected by preparation of series of 10x DNA dilutions from 0,0001 до 100 ng of genomic DNA. Sensitivity limit of system for genes *Glu B1-1*, *Glu1-R*, *Hor3* and *12S SSP* was 0,1 ng, for gene *psbA* – 0,001 ng. Our results agreed with data obtained by other authors and by use of commercial test-systems.

Test-system approbation was conducted during 2013–2015 by comparative tests of foodstuffs with known content. Commercial ELISA and PCR test-systems RIDASCREEN® Gliadin and SureFood® ALLERGEN ID Gluten (R-Biopharm, Germany) were used for comparison. 53 foodstuffs and raw material samples were tested totally. Obtained data confirmed comparability of the developed test-system. Among 53 tested samples 43 (81 %) were non-gluten (< 5 mg/kg). In 10 (19%) remained samples gluten was identified from 4,6 mg/kg and more. Most of samples tested were not labeled as non-gluten products so the data has only informative effect.

Conducted analysis confirmed the availability of developed test-system for testing and detection of wheat, rye, barley and oat in raw material (grain, flour), and in processed products (cereals, cookies, malt extracts). Besides, sensitivity of test-system allows the identification of so called «hidden» gluten, which can be found in products of industrial production as admixes-stiffeners, form-building agents, stabilizers, wheat flour, starch etc.

Key words: gluten, celiac disease, Real-Time PCR, food products.

Improvement technology for semi-finished meat/fish products

V. Pasichny, I. Stepanenko, M. Mishchuk, M. Makarchuk, S. Vyshnivenko, Y. Yastreba

This paper presents a study on technology improving for meat and fish products by a combination of white and red broiler meat, fish, vegetable raw fish gel to improve functional and technological characteristics of the semi-finished products.

To ensure normal functioning of the body its food must include essential substances. These are the essential amino acids, vitamins, some fatty acids, minerals and trace elements.

One of the types of non-traditional raw materials for the meat industry is raw fish. Raw fish as quickly digestible feedstock is rich in proteins, vitamins A, E, C, PP and group B, as well as macro- and trace elements such as phosphorus, magnesium, calcium, sodium, iron, zinc and others. These elements are useful to regulate sugar metabolism in blood and help to remove toxins from the body, as well as prevent the occurrence of cancer. A combination of these products with the warm-blooded animals feedstock is expedient since they can be properly combined to create a complete product.

The production technology of structured food products is based on the realization of the functional properties of raw ingredients that while processing are capable of forming a structured system.

To give food a suitable consistency, we use protein containing food additives and fillers. We use their ion-exchange properties and the ability of polysaccharides to form thermostable gels with a given structural, mechanical and hydrodynamic parameters. Among them is the sodium alginate (AlgNa).

Materials for development of combined meat and fish semi-finished products, based on meat, fish and vegetable raw materials with high technological characteristics are made with the use of fish gel.

Research on the development of new kinds of semi-finished meat and fish makes it possible to develop new recipes for meat and fish burgers and technology of their production with the use of fish-based gel of sodium alginate.

It was determined that the rational part of the fish in the gel formulation of meat and fish semi-finished products should be 10–20 % and the total share in the formulation of raw fish – 10–17 %, allows to achieve high structural, mechanical, functional and technological parameters of the soft semi-finished meat and fish products.

The need for protein depends on the organism, living conditions, working conditions and diet characteristics, which is determined by amino acid composition of the protein, its availability to the digestive system, the presence of a complex of vitamins and minerals, sources of energy, fat, carbohydrates and dietary fiber.

The result of insufficient protein intake makes anabolism and catabolism imbalance and results with destruction of personal body proteins and protein enzymes. This primarily affects the tissues and organs proteins at high speed, including the intestines, blood-forming organs.

Combining meat containing products is a combination of food production technology with the microbial and herbal supplements with expressed functionality.

Meat and meat products is important food because it contains all the necessary substances to the human body: proteins – 16–21 %, fat – 0,5–37 % carbohydrates – 0,4–0,8 % extractives matter – 2,5–3 %, minerals – 0,7–1,3 %, enzymes, vitamins A, D, E, B (B_1, B_2, B_6, B_{12}). The raw materials for the production of meat and meat products are: cattle, pigs, sheep, goats, wild animals, rabbits, horses, poultry.

Now, there were intensively developed new composite foods that contain, along with raw meat, other raw animal and vegetable origin products. Unfortunately these products do not always have high quality. To expand the range of quality prod-

ucts, the domestic and foreign scholars are conducting research on the use of alternative raw materials, creation and improvement of scientifically based technology for quality food.

Meat Fish is an important source of complete protein, which are necessary for the construction of cells of the human body (albumin – soluble in water, globulins – soluble in weak solutions of salts and acids and certain complex proteins containing phosphorus). Fish proteins are digested more easily than meat protein. Muscle meat of fish compared to softer and softer as collagen (protein fish connective tissue) are less resistant to heat and quickly turns into glutin.

Physiological intake of fish and fish products can not be considered and assessed without regard to size and actual consumption of meat of warm-blooded animals, its products, and other products that are a valuable source of animal protein.

The widespread use of sodium alginate is based on its unique ability to form stable gels in the presence of calcium ions. For example, 5 grams of high sodium alginate transforms 0,47 liters of water in a gelatinous mass. Sodium alginate is used in confectionery and emulsion type products. At concentrations of 0,1–0,2 % sodium alginate added to sauces, mayonnaise, cream, meat and so on. The world is producing almost 300 names of products based on alginic acid and its salts. The food industry uses nearly 10 % of produced sodium alginate.

The main properties of hydro colloid stabilizers include: the ability to gel; increasing products viscosity and to reduce the syneresis risk; structuring and seal food mixes, improving their organoleptic characteristics; increasing liquid binding capacity of food mixes; improving the nutritional value of food and calorie reduction; increasing storage duration; increasing the output of finished products from raw material, and thus reducing the cost of finished products.

Research on the development of new kinds of meat and fish semi-finished products makes it possible to develop new recipes for meat and fish burgers and technology of their production with the use of fish-based sodium alginate gel.

Key words: poultry, alginate, fish gel, semi-finished products.

Biotechnological aspects of constructing of bacterial preparation for production of brine cheese

I. Slyvka, O. Tsisaryk

Today creation of bacterial preparations for dairy industry has a crucial importance for the receipt of high-quality sour-milk products and cheese because the efficiency of their production is determined by the level of biological activity of microflora of preparation.

The important point is selecting of cultures of lactic acid bacteria for creation of bacterial preparation for the production of brynza cheese, that is specific for the particular geographic region. Lactate microflora that participates in the traditional production of cheese can show unique properties and be taken for the formation of bacterial composition of microorganisms.

The aim is to create the bacterial preparation for the production of brynza cheese based on isolated and identified strains of lactic acid bacteria with cheese manufactured in the non-industrial conditions of the Carpathian region of Ukraine.

For the construction of bacterial preparation Herobakteryn the selection of cultures of lactic acid bacteria has been done due the complex estimation of their properties. Those included: milk fermentation acid activity, resistance to high concentrations of NaCl and temperature optimum cultivation of bacteria as well as functional properties.

In experimental conditions the dose of bacterial preparation for fermentation of milk (25 kg/1 ton of milk-based) has been found. On the basis of the final quality of lactic acid bacteria in an amount not less than $1^{x}107$ CFU / 1g the selection of doses has been carried out.

According to ISO 7065:2009 Cheeses. General specifications. Analysis of the final product has been carried out; 21 screening cultures of lactic acid bacteria have been conducted in total.

For inclusion in the composition of bacterial preparation Herobakteryn as a result of purposeful selection the five promising strains of lactic acid bacteria were selected: *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2, Lactobacillus plantarum WCFS1, Enterococcus faecium strain L3-2, Leuconostoc mesenteroides A7, Lactococcus garvieae JB282647 2*. Using the definition of the nucleotide sequences of the 16S rRNA gene, it was identified at the molecular genetic level.

With the ability of bacteria to form the lactic acid-forming acid it has been found that the best two cultures are C2 and C22 – strains of *Lactococcus lactis subsp. lactis* – energy from acid 98°T and 97°T, respectively. Less pronounced acid formation ability for the species *Lactococcus garvie*ae culture B19 – 65°T and C28 – 45°T has been noted.

The genus *Enterococcus* A2, A8, B7, C29, C31 and species *Lactococcus garvieae* A11, B19 and C28 were most resistant to high concentrations of NaCl.

The strain *Lactococcus lactis subsp. lactis TW54-2-* C2 showed high resistance to NaCl (6.5 %) and was elected as the main acid formation consisting bacterial preparation.

Lactobacillus plantarum WCFS1 used as a functional strain. The ability for acid formation during the cultivation is moderate – 81°T, but it is resistant to high concentrations of NaCl (6.5 %).

The inclusion of *Enterococcus faecium* justified by the fact that it strains constitute the significant proportion of the total number of microorganisms. It is particularly important that *Enterococcus faecium* shows gerontologic diet properties.

The strain *Leuconostoc mesenteroides A7* involved in bacterial preparation as formation of aroma product, but with low resistance to NaCl – 4 %.

Lactococcus garvieae JB282647 2 selected as a typical strain. The technological properties are characterized by low capacity for acid – 65°T, but highly resistant to NaCl – 6.5 %. Inclusion strains of *Lactococcus garvieae* in bacterial composition preparation is intended to preserve the typical natural bacterial population ewe's brynza cheese and preserve their typical sensory properties of traditional cheese.

Following the main principles of making the Carpathian traditional brynza cheese, lactic acid bacteria in the composition of bacterial preparation Herobakteryn was presented in the following ratio of bacteria cultures: *Lactococcus lactis subsp. lactis* – 50 %, *Lactobacillus plantarum* – 15 %, *Enterococcus faecium* – 20 %, *Leuconostoc mesenteroides ssp. mesenteroides* – 10 % and *Lactococcus garvieae* – 5 %.

The result preparation looks smooth pale yellow and odorless. The output of dry bacterial concentrate was $9.1^{x}10^{11}$ CFU/g.

The studies have shown that brynza cheese made with bacterial preparation Herobakteryn meets the qualitative parameters under ISO 7065:2009, final product, and provides the increased number of viable lactic acid bacteria to $5,2 \times 10^7$ CFU/1g of product.

The production of brynza cheese chosen by a consortium of microorganisms, which is typical for traditional Carpathian microflora brynza cheese, provides a safe and quality food with gerontologic diet and functional properties.

Key words: bacterial preparation, Carpathian brynza cheese, biotechnological methods, lactic acid bacteria, organoleptic properties, physical and chemical properties, microbiological parameters.

Improvement of convective-infrared drying of the protein composition

L. Strelchenko, I. Dubkovetskyi, I. Malezhik, V. Pasichnyi, I. Strashinskyi, R. Kolomiets

In order to reduce the cost of meat or meat raw products it was proposed to use fillers in the form of the protein composition of plant and animal origin. We undertook a convection-infrared drying protein compositions of plant and animal origin.

Convective and infrared methods are fairly simple to use, both in equipment and technology. Infrared drying method in comparison with the convective is less energy-intensive, however, during this drying of the product should be done in the drying box for moisture equilibration. And in this case, this fact plays a negative role for the product, undergoing at this time physical and chemical processes, including oxidation, which is irreversible. Thus, by combination of these two methods we eliminate this considerable drawback as seasoning product, since the convective process includes air moisture removal.

With regard to the selection of raw materials, there was chosen protein preparation of animal origin Belkoton and two samples of the plant – Soy II and Soy I. There was further conducted combination of these proteins with each other and obtained 6 prototypes. Samples 1–3 are the combination of Belkoton soy II and samples 4–6 of Belkoton: soy I with concentrations 50:50; 70:30; 30:70.

Belkoton incorporates complex of gelling hydro-colloids and animal proteins, because film forming process is slow drying of combined functional and technological characteristics, soy isolate, has a lower capacity for gelling, soy concentrate has a worse ability to function and executes texture forming gelling or emulsifying excipient consisting of meat and meat containing products. Soy Protein I and II were the soy concentrate and isolate with a protein content under 70 % and 92 %.

Production of minced systems in combination with protein compositions of plant and animal origin allows to influence the composition and properties of the finished products, as well as more efficient use of protein resources. This combination may increase the functional and technological properties, biological value, improve the organoleptic characteristics of the finished product. The problems addressed by the research data related to the fact that the animal and vegetable protein products are distinguished by their thermo-physical, functional and technological characteristics and the method of preparation for use in meat products with different types of heat treatment. Animal and vegetable proteins, containing raw material, have different thermal stability. For animal products on the basis of connective tissue proteins we used hot hydration at temperatures of 60–90 °C. For plant products – cold hydration at temperatures of 4–12 °C. This complicates the technology of their joint use in protein formulations. Therefore, it is advisable to determine the influence of the hydration conditions of protein preparations of different origin and complex ways of communicating to the normative values of moisture content and determine the effect of moisture content on the standardization of changing methods for protein-containing mixtures by repeated hydrothermal heating.

Drying curves were constructed for drying and drying rate curves, the approximation equation is also derived for the drying curves for the first and the second periods. Drying rate curves for the approximation of the equation for the second period respectively. Judging by the drying curves we observed dependence of fast drying sample, dominated by the concentration of plant proteins.

In terms of power consumption per 1 kg of the finished product it can be concluded that the higher energy costs for drying the samples were in 1–3 Belkoton soy isolate, in particular № 1 to 50:50, and among samples 4–6 Belkoton soy concentrate, low cost sample № 6 ratio 30:70.

The use of these animal proteins can reduce the cost of production and increase its output. Therefore, the work is aimed particularly at meat products, because the use of such protein compositions of this additive in a certain way can serve as a substitute for the main raw material in small amounts. Another advantage of using such additive in tis ability to balance the chemical composition in foods.

Key words: infrared drying, convective drying, combination of protein preparations, combined method, energy costs.

Indicators of slaughter of the Ukrainian gobies of different meat forms quantity

A. Uhnivenko

The article deals with the indicators of slaughter of the Ukrainian meat breed gobies of different meat forms quantity. At this stage of gobies breeding it is important to know the peculiarities of formation of meat productivity of animals with different meat forms. It gives an opportunity to predict it considering the age and exterior forms.

It is profitable to breed cattle with distinct meat forms, that is much more efficient for households. Animals of Ukrainian meat breed are characterized by high growth rates and weak meat forms. Therefore, the aim and objective of the article was to reveal the expedience of Ukrainian meat breed gobies breeding considering different meat forms quantity.

Studies have been performed at the breeding plant "Volia" (Cherkasy region) on Ukrainian meat breed gobies. Net increase (increase of carcass' weight at the rate of one day living) they determined in accordance with the requirements of ICAR. Meat forms of gobies were evaluated according to guidelines (Prakhov LP, 1971).

Mass and output of carcasses and internal fat, and net increase of gobies depend on their meat forms quantity. At the age of 18 and 21 months, gobies with better quantity of meat forms tend to benefits of carcasses outputs compared to less rounded peers by 5.0 and 2.6% on net increase by 2.1 and 6.4%. Animals with higher quantity of meat forms have higher output of in-

ternal fat at the age of 21 and 23 months by 9.1 and 25.9%. This leads to the increase costs of feed per pound of gain. The latter is associated with the early obesity as for the formation of adipose tissue a cattle waste approximately at 2-2.5 times more nutrients than of muscle one.

Other factors that influence the slaughter output indicators should include a mass of organs and body parts of animals that do not comprise the carcass, such as the head, legs, internal organs. Gobies, that are characterized with better meat forms tend to reduce an absolute and relative weight of the head as the skull of the fetus at the moment of the birth ossifies completely, and considering an early ossification of cartilage these animals have a shorter head and a thinner and lighter skeleton; so this affects their mass.

At the age of 21 and 23 months animals with better meat forms an absolute and a relative lung weight is less. Animals with reduced meat quantity can be classified according to Durst W. (1936) into respiratory (leptosom) type of constitution, and with higher – digestive (eurosom). Animals belonging to the first type are characterized with lung weight, increased metabolism, less ability to delay a fat in body, increased growth rate and differentiation process reduced compared to animals of the second type. The main for the animal of a digestive type are prone to fast obesity. It is the result of their lungs smaller mass so they cannot oxidize timely a residue consumed of nutrients. Animals with rounded body shape are by 13.0 to 24.3% bigger over a scrap of fat and meat from carcasses compared to peers with worse meat forms quantity.

Thus, gobies that have bigger amount of meat quantity are characterized as precocious animals. The beef cattle are divided into two types of precocity: growth rate and speed of formation. A process of meat animals' precocity formation has a number of negative features: skeletal underdevelopment and a tendency to an excessive accumulation of fat. As a result, sometimes it leads to dwarfism, the inability to produce high net gain due to muscle tissue in particular. The cattle with high speed of formation rates for meat production are economically inefficient. Further researches should be directed at the determining of the relationship between the meat quantity of gobies bodies and their breeding value.

Key words: meat forms quantity, live mass before slaughter, carcass output, carcasses mass net gain.

Amino acid composition of feed additive biomass S*pirulina platensis* with the use of milk whey during it's production

A. Khomenko, S. Merzlov

Amino acids valine, tyrosine, phenylalanine, histidine and arginine in the body of poultry contribute to a better absorption of phosphorus, calcium and iron, increasing the level of hemoglobin in the blood. Their lack or excess in the body make negative effect on protein biosynthesis in the body, slow performance, and reproductive capacity and activity of proteolytic enzymes, blood disorders, reducing the number of red blood cells and hemoglobin levels.

Widespread use in animal fodder of supplement biomass of photosynthetic unicellular organisms – microalgae *Spirulina platensis* becomes common. We observed biomass for better preservation of poultry, increasing increments of body weight, increase resistance and resistance to stress, stimulation of reproductive capacity, increase productivity and egg yolk color intensity.

Technology of blue-green microalgae *Spirulina platensis* cultivation involves the use of mineral elements in the culture medium. One of the most important is Nitrogen, providing the biosynthesis of proteins and photosynthetic pigments in cells culture. Research has shown that microalgae *Spirulina platensis* cells are also able to assimilate it not only in the inorganic form.

Thus, in the laboratory of Food and processing technology of livestock products of the Bila Tserkva national agrarian university there were conducted studies on technology of blue-green microalgae *Spirulina platensis* cultivation with the use of milk whey and the amino acid composition of biomass. It was experimentally established that addition to the composition of the nutrient medium Zarruka milk whey influences on synthesis of amino acids in the cells of the microalgae *Spirulina platensis*. The stimulatory effect was found with 1.0 % addition of milk whey to the nutrient medium Zarruka as compared with the control.

In our studies we used pure cultures of cyanobacteria *Spirulina platensis* and milk whey with the following average data: titrated acidity 61.5 ° T, pH – 4.06, mass fraction of fat – 0.05 %, mass fraction of protein – 0.67 % and dry matter content – 5.58 %.

The cultivation of *Spirulina platensis* was conducted in reactors with 50 liters capacity each, with the use of standard nutrient medium Zarruka. The culture of microalgae was provided with light round the clock. Compressors were used for mixing culture medium with *Spirulina platensis* cells. The temperature of the culture medium was kept at 24–25 ° C. Each stage of the study was 30 days.

During the experiment all four research culture media were added with fermented milk whey in different concentrations, the control culture medium had no milk whey. By the end of cultivation period *Spirulina platensis* culture was separated from the medium and dried. Amino acid content in the dry matter of *Spirulina platensis* biomass was determined in the laboratory of Fodder additives and premixes control at the state research institute of veterinary preparations and food additives in city of Lviv, by using capillary electrophoresis accord. to I. Kotsyumbas.

It was experimentally established, that the addition of milk whey to the nutrient medium Zarruka effected the amino acids synthesis in the cells of microalgae *Spirulina platensis*. The stimulatory effect on the amino acids synthesis in cells of microalgae *Spirulina platensis* was found with adding 1.0 % of milk whey to the culture medium as compared with the control. With such concentration of milk whey, there was obtained biomass with higher concentration of arginine, tyrosine and phenylalanine by 39.04%, 4.06 % and 3.26 %, respectively, as compared with the control.

Somewhat lower was the concentration of histidine and valine by 7.14% and 3.64 % as compared with the control.

It was also established that the further increase of milk whey concentration up to 4.0 % by volume of nutrient medium Zarruka reduces the activity synthesis of amino acids in microalgae cells. With adding 2.0 % milk whey the *Spirulina platensis* biomass was obtained with lower concentrations of tyrosine, valine and arginine, respectively by 25.2 %, 25.0% and 21.9 % as compared with the control. The concentration of phenylalanine and histidine was also lower than the biomass, obtained from control culture medium by 14.38 % and 10.71 % respectively.

By increasing serum concentration up to 3.0 % the amino acids concentration in biomass decreased: valine by 41.14 %, histidine by 39.28 %, tyrosine by 39.02 %, phenylalanine by 37.9 % and arginine by 11.76 % as compared with control. Due to the addition of 4.0% of serum by volume to nutrient medium Zarruka, the concentration of histidine, valine, phenylalanine and arginine decreased, by 53.6 %, 54.2, 54.25 and 45.45 % respectively, as compared with the control. Tyrosine decreased the most with this serum concentration amount in the Spirulina platensis biomass – by 56.9% as compared with the control.

It was established that the addition to the nutrient medium Zarruka of 1.0% milk whey stimulates amino acids synthesis in microalgae *Spirulina platensis* cells.

Increasing the concentration of cultured milk whey to 4.0 % by volume of nutrient medium Zarruka decreases the activity of amino acids synthesis in *Spirulina platensis* cells.

The research of *Spirulina platensis* biomass use, grown by adding milk whey to the standard nutrient medium Zarruka, as fodder additive in quail feeding, is very promising.

Key words: milk whey, *Spirulina platensis*, nutrient medium, biomass of culture, Nitrogen, amino acids, arginine, tyrosine, phenylalanine, histidine, valine.

The young pigs performance within the use of Copper mixed ligand complex

V. Bomko, S. Dolyd

The main condition of pork production efficiency in the contemporary economy is the high performance of animals. The intensity of growth and meat quality of pigs is largely dependent on the provision degree of their needs in essential amino acids, vitamins, minerals. In this regard, in recent years, much attention is given to study the influence of different vitamin and mineral supplements, biologic preparations with living microbial cultures and enzymes on animal performance.

Growing suckling pigs is one of the most important parts of pork production technology. Particularly acute is the issue in the current business and economic conditions, when most of the pork is being produced in farms of different organizational forms on purchased specialized mixed fodder. Such mixed fodder is enriched by feed additives and metabolism stimulants of different nature, including mineral elements. The latter includes the copper mixed ligand complex, however, it is not tested in pigs feeding.

The aim of our research was to study the effect of application the copper mixed ligand complex on productive qualities of young pigs.

One of the leading and at the same time integrating indicators that cheracterise the state of metabolic processes and their anabolic aiming when using copper mixed ligand complex, is the live weight indicator.

To evaluate the animals by precocity and live weight it is important to know how the certain indicators change within the periods of development. In animal breeding the absolute increase in live weight is one of the parameters, characterizing the physiological and economic precocity.

In the period of 3–15 days the absolute increase in piglets live weight of the experimental groups differed little from the control ones.

In the next age period (15–28 days) in the first and the second scientific – economic experiments, the absolute increase in pigs live weight in the 2-, 3-, 4- and 5-th experimental groups was higher than in the control groups of animals and this advantage was on the level of 10.3–13.4 %.

During all the main period of experiment, which lasted from 3 to 28 days, the absolute increase in the animal live weight gain of all experimental groups exceeded the control index.

Thus, the large white breed pigs showed the best absolute gain in the fifth experimental group with copper mixed ligand complex doses at 2.72 g/t of mixed fodder; Landrace breed of pigs – the fourth experimental group – 5.45 g/t of mixed fodder; in three- and four-breed hybrids – the third experimental group with copper mixed ligand complex contents at 10.9 g/t of mixed fodder. Thus, this indicator advantage of suckling pigs over analog control groups was respectively by 12.7 % ($p < 0.001$); by 10.5 % ($p < 0.01$); by 8.4 % ($p < 0.01$) and by 6.5 % ($p < 0.05$).

In terms of absolute growth to compare the degree of stress intensity growth of pigs, because it is impossible to establish the relationship between the amount of body weight and growth rate. Therefore, tensions increase identify animals relative growth.

At the age of 3–15 days the experimental groups piglets in the first and second scientific and economic experiments dominated over the control mates by the degree of growth intensity, which depended on the form of copper feeding and pig breeds. Thus, the highest relative increase in body weight gain was determined in piglets of the 5-, 4- and 3 rd experimental groups, and the relative advantage over the control was, respectively by 16.5 % ($p < 0.01$); by 14.9 ($p < 0.05$); by 12.0 and by 11.7 %.

In the next age period (15–28 days) the advantage by relative increase in body weight gain remained in the first scientific-economic experiment in pigs of the 5th and the 4th experimental groups over the control group animals and respectively amounted 1.5 and 5.0 % and in the second experiment – in the third experimental animal group – 2.0 and 3.1 %.

The highest relative increase in body weight gain throughout the experimental period (3–28 days) was determined in pigs of the 5th large white breed experimental group, the 4th Landrace breed group and the 3rd group of three and four-breed hybrids piglets with copper mixed ligand complex dose at 2.72 g/t; 5.45 and 10.9 g/t of mixed fodder. These figures exceeded the control, respectively by 32.8 %; 34.7; 29.5 and 25.1 %, indicating a more intensive growth of experimental groups piglets.

Thus, it was found that the optimal copper mixed ligand complex dose is dependent on the suckling pigs breed. Thus the optimal dose for the big white piglets was at 2.72 g/t of mixed fodder; the Landrace breed – 5.45 g/t of mixed fodder; for three- and four-breed hybrids – 10.9 g/t of mixed fodder.

Key words: young pigs, diets, performance, mixed fodder, live weight.

Productivity and biochemical indices in broiler chickens liver under enzyme preparations influence

L. Bomko

The research was conducted in Bila Tserkva National Agrarian University vivarium. 5 groups of broiler chickens (one control and four experimental ones), 100 chicks each, were formed for the experiment. The chickens were kept on deep litter.

The control group birds were fed with full ration animal feed without additional cellulase enzyme additive inclusion. First control group birds were fed with the feed including 0.1 g/kg cellulose obtained with *Aspergillus terreus* strain cultivated on the nutritious substance without additional Cuprum adding. The II, III and IV research groups received respectively 0,068; 0,061 and 0,054 g/kg cellulose enzyme obtained with *Aspergillus terreus* strain cultivated on the nutritious substance with optimal Cuprum chelate dose adding.

The enzyme supplements were produced at "BTU Center" laboratory of Ladyzhin town, Vinnytsia region. At the end of the experiment we conducted the poultry performance records and it's slaughter. The slaughtered chicken liver were taken for biochemical studies on the enzymes activity measure.

Analysis of the research results obtained with the improved biotechnology shoes that using cellulase in feeding broiler chickens results in their growth increase and weight accumulating.

At the beginning of the experiment control and experimental groups chickens hardly differed by their live weight. In subsequent age periods (11, 21, 31 and 42 days) the chickens live weight varied depending on the level of cellulase activity in the fodder.

It is proved that at the end of the experiment, average live weight of broilers was higher in all experimental groups compared with the control. Feeding 0,068 g / kg cellulase in the second experimental group contributed to the increase of live weight poultry by 9.5% ($p \leq 0{,}001$) relative to the control.

The increase of broiler live weight in the experimental groups can be explained by the fact that under the action of cellulases a significant amount of cellulose is hydrolyzed and hydrolyzed cellulose is an antinourishing factor for the poultry, which subsequently affects positively the growth of the of nutrients transformation into the products.

The poultry productivity increase under the influence of the enzyme aminotransferases growth is confirmed by the increased activity and a probable increase in protein content in the chickens liver, the rate was higher than the control, respectively, by 17.5 and 22.1 %.

At the end of the experiment conducted performance records of birds and their slaughter. From slaughtered chicken liver were taken for biochemical studies, which measured enzyme activity. Analyzing the results of the study of the impact of biotechnology cellulase improved the performance of the birds found that the use in feeding broiler feed new factor is the increased growth and accumulation of mass.

At the beginning of the experiment and the control chickens research groups hardly differed by live weight. In later ages (11, 21, 31 and 42 days) live weight of chickens varied depending on fluctuations cellulase activity levels in the diet.

It is proved that at the end of the experiment, average live weight of broiler chickens was higher in all experimental groups compared to the control. Insertion of cellulase 0.068 g / kg feed in the second experimental group has contributed to the live weight of poultry by 9.5% ($p \leq 0{,}001$) relative to controls.

The increase in live weight broiler in experimental groups can be explained by the fact that under the action of cellulases hydrolyzed significant amount of pulp that is antypozhyvnym factor for the birds, and this in turn positively affects the growth transformation of nutrients in feed products.

Aspartic (AsT) and alanine transferase (AlT) are localized in the cells of most organs and systems. They carry the amino group of aspartic acid and alanine in alfaketohlutarovu acid. Alkaline phosphatase some extent characterizes the state of phosphorus-calcium metabolism in tissues and direct exchange of organophosphorus compounds. Alkaline phosphatase is a zinc metallo-protein, which is involved in mineral metabolism.

Broiler chickens II experimental group activity aspartate aminotransferase was higher than in controls to 11.3 %. Increased activity of AST in the liver of birds I, III and IV research groups relative to the control was determined at trends. Just a little character growth trends alanine aminotransferase activity in the liver of all experimental groups. Thus, increased activity of alanine and aspartataminotransferases may indicate a strengthening of biosynthetic processes in the body broiler chickens due to their intense growth and confirms the impact of cellulolytic enzymes in protein metabolism in animals.

Feeding the research groups poultry the fodder containing cellulolytic enzyme produced under the advanced biotechnology was not accompanied by changes in the activity of alkaline phosphatase in the liver of broiler chickens, the indicators were at the control level.

No changes in the activity of alkaline phosphatase in the liver of experimental groups broiler chickens compared with the control, indicate absence of organic substances dephosphorylising processes fails and metabolic acids active transporting.

Catalase belongs to the enzymes containing Ferum and thus catalase activity can be used to judge on poultry body antioxidant status.

The activity of catalase in the experimental group and control varied from 9.0 %, but the difference was unlikely.

Key words: live weight, performance, broiler chickens, protein, cellulases, aspartataminotransferase, alaninaminotransferase, alkaline phosphatase, catalase.

Influence of Lithium supplement in mixed fodder on productive qualities of goslings raised for meat

A. Gribanova, A. Sobolev

Development of the poultry farming requires the development of scientifically reasonable approaches for increasing a productivity of agricultural poultry.

One of the basic measures for successful management of the branch is providing poultry with high nutrient feeds. The use of additives such as microelements in the poultry rations has gained significance nowadays. The norms of additives of micro-

elements are looked upon periodically, and its list is completed taking into account the new achievements of science and practice. One of such elements is lithium.

In the modern times lithium has been used in the diet of the poultry for enhancing the resistivity against the negative effect of stresses and activity of antioxidant system and for improvement of the quantity and quality. Thus the necessity of scientific research for the introduction of the lithium optimal dose into the poultry diet has become apparent.

The aim of our research is to study the influence of lithium additives different doses in to the mixed fodder for meat goslings on their productive qualities and its efficiency. The groups were formed of one-day goslings on the principle of analogues, taking into account living mass, origin and physiology (mobility, state of umbilical cord and plumage) for scientific observation. Feeding of poultry during the experiment was done with dry full diet mixed fodder according to existing norms. Goslings of the control group did not get the additives of lithium in the feeds. The goslings of the experimental groups got different amounts of lithium in the mixed fodder.

The results provide an evidence that the introduction of lithium additives to the mixed fodder has a substantial influence on the growth of goslings. The live weight of poultry in the experimental groups has exceeded the live weight of poultry in the control group.

The best result was observed in the goslings of the second experimental group (4476,4 g). A difference in comparison with the control group was 2,1 % and was statistically reliable (P>0,95). Increasing the level of lithium in the ration gave a tendency for this index to decline, goslings of the third and fourth experimental groups had less live weight in comparison with the live weight of the same age goslings from the second group. However, they exceeded the control group by 2,0 and 1,5 % accordingly.

Comparing the indexes of average daily increase of goslings weight the difference between the control group and the second experimental group was 2,1 % (1,3 g) in favor of the last one. The indexes of the third and fourth experimental groups were higher consequently by 2,0 % (1,2 g) and by 1,6 % (1,0 g). It is defined that all doses of lithium added to the ration favored to the increase of goslings survival in experimental groups by 1,0–3,0 % comparing with the control group where the analogical index was defined as 94,0 %. The best gosling survival is marked in the second experimental group (97,0 %).

The increase of the feed use efficiency is one of the most important indexes based on addition of lithium in the feeds. No essential difference in an average daily consumption of feeds by poultry was marked that was defined as 231,1 g for one gosling in the control group; 232,0 g in the second group; 231,3 g in the third and 231,8 g in the fourth groups.

At the same time the difference in the value of absolute growth with practically identical amount of used feed led to the higher efficiency of the use of mixed fodder that contained lithium additives. The poultry of the second experimental group used 3,61 kg, the third one used 3,62 kg and the fourth one used 3,64 kg for 1 kg increase of live weight that consequently was less than in the control group by 2,2 %, 1,9 and by 1,4 %.

With the aim of complex evaluation of goslings productive qualities grown for meat the European Index of the Efficiency of Production (EIEP) was applied. The results of calculations gave an opportunity to certify the growth of the EIEP value in the experimental groups in comparison with the control group where an analogical index was 159,5 units. In the second experimental group the value of this index rose by 12,3 units, in the third and the fourth group it rose for 8,1 units.

Summarizing the results of the scientific economic experiment it is necessary to mark that goslings fed during the period of growing with the mixed fodder, enriched by lithium in the quantity of 0,15 mg/kg had the best productive qualities.

Key words: goslings, meat goslings, lithium, mixed fodder, dose, live weight, survival.

Digestion features of buffalo (*Bubalus bubalis*)

Yu. Guzeev, D. Vinnichuk

Bubalus bubalis is the Zoological name of the domesticated forms of buffaloes, which humanity breeds effectively from the ancient times. The main buffalo feed is rough, high fiber content feed, not used in the feeding of the *Bos taurus* species. Based on the analytical review of the published works of leading scientific centers (Azerbaijan, India, Iran, Pakistan and others) there were described in detail the Buffalo digestion features as compared to cattle. It is worth to be noted that the Buffalo intestine is developed significantly better than that of *Bos taurus*: its length relative to torso is 20–30 times bigger. The volume of *Bubalus bubalis* rumen is much bigger than in *Bos taurus*, the Buffalo wall thickness of rumen, reticulum, omasum is also much thicker than in cows, the Buffalo rumen is longer, the villi are wider and thicker, the Buffalo reticulum has also a larger volume than that of *Bos taurus*. The rumen contractions frequency while eating coarse and succulent fodder during 10 minutes is from 13 to 18 and 20–24 respectively. The small intestine contents is absorbed by 7.6 times faster than the contents of the large intestine. Depending on environmental conditions the lactating cows drink 42 l of water in the fall, in winter – up to 50 l, in spring 82 l and in summer 90.5 l (with maximum of 116.5 l). Bulk diet of the lactating Buffalo cows increases their milk production by 10–11 %.

The Buffalo parotid gland continuously secretes saliva with high intensity – up to 18–20 liters per day, salivation takes place on 4 levels: high – 60–70 ml for 5 minutes, average – 40–50 ml for 5 minutes, low – 15–20 ml.

The chyme reaction in duodenum between the bile and pancreatic ducts is acidic (pH 2.93–4.11), and in jejunum is alkaline (pH 7.94–8.8). The degree of the abomasum fullness with chyme in 3 years old Buffalos ranges from 70 to 1520 ml. During the day the duodenum passes chyme between the bile and pancreatic ducts in the volume of 118.8 l – 859 portions. The muscle work reduces the secretion of juices by 45.4 %, i.e. weakens the evacuation function of the abomasum. The years old Buffalo abomasum mucosa secretes during the day from 14.8 to 23.3 liters of juice; its average acidity varies from 0.12 to 0.44 percent. The small intestine secretion flows continuously, the intestinal juice contains lipase, the intestinal juice reaction is alkaline – pH 8.10 – 8.91. The Buffalo proventriculus for the first hour allocated 6570 ml of chyme, during the sixth hour – 2528, and within 6 hours – 29 457 ml; duodenum allocated during the first hour 7630 ml, during the sixth – 4080 ml, within 6 hours – 42 345 ml and, finally, juice rennet within 6 hours allocated – 12 888 ml.

Buffalo is undemanding to feed due to the presence of more voluminous stomach compared with cattle (*Bos domesticus*) and the presence in the Buffalo stomach of greater number of microflora, promoting digestion. This leads to the ability to eating more voluminous cheap feed as marsh hay, chaff, straw, branches and other coarse fodder and food industry waste.

Digestibility of wheat straw fiber in Buffalo is by 30.7 % higher, while in cattle only 24.3 %, with alfalfa fiber – 54.2 % in Buffalo, and 34.6 % in cattle. Buffaloes better absorb other nutrients of feed in comparison with other species of animals. This feature the scientists explain by the fact that the Buffalo rumen contains active simple microorganisms, with total weight much larger than in cattle. The diet and raising system of Buffalo influences the growth and reproduction of microorganisms. One milligram of precloacal composite under different feed rations contained from 17 to 378 thousand ciliates, that is two times more than in cattle. The number of ciliates in 1 ml of the rumen contents is from 54000 to 1010000. The presence of large number ciliates in the buffalos digestive system makes beneficial effect on digestibility of crude protein (88.8 %).

Key words: buffaloes, digestive microflora, secretion of glands, fodder digestibility, Buffalo intestinum features.

Influence of Germanium supplement in to mixed fodder on productive qualities of goslings raised for meat

E. Gunchak, V. Kaplunenko

The scientific experiment was conducted to study the effect of different doses of germanium in mixed fodder on productive quality of goslings.

The research was conducted at the clinics of Tulchyn College of Veterinary Medicine at the Bila Tserkva National Agrarian University on the goslings breed Legart.

The scientific economic experiment has been conducted for 70 days to determine the optimal introduction of germanium dose in to feeds. One-day goslings were divided into groups according to the principle of analogues. The first group served as a control one. The geese were being fed by the mixed fodder that consisted of balanced major nutrients and biologically active substances in accordance with current requirements for 70 days. Different amounts of germanium (0,15; 0,20 and 0,25 mg/kg) were given to different experimental groups of goslings.

Experimental goslings were kept on the floor with free access to food and water during the raising period. Technological specifications and conditions in all groups were similar and met with the norms, recommended for the young geese.

Analysis of the data shows that all the doses of germanium introduced into the diet contributed to increase the live weight by the end of the raising period. The best result was obtained in the third experimental group (4312,8 g). The difference compared with the control group was 2,3 % and was statistically significant (P>0,95). The geese of the second and the fourth experimental groups gained less live weight than the ones of the third group, but they exceeded the control group by 1,3 % and 1,6 % respectively.

As the growth rate of young stock in groups for raising period (70 days) varied, so the absolute gain varied too, and therefore it constituted 4115,6 g; 4171,3; 4214,3 and 4186,5 g respectively.

During the raising period the average daily gain of the control group goslings was equal to 58,8 g and in the experimental groups it was higher by 1,4 % respectively (0,8 g); 2,4 % (1,4 g) and 1,7 % (1,0 g).

It is work to mention the higher, compared with the control, relative growth rate of poultry in experimental groups (190,9–191,1 % to 190,8 %).

Adding germanium in to the feeds in the quantity of 0,15 mg/kg, 0,20 and 0,25 mg/kg promoted the goslings survival increase in the second, third and fourth experimental groups in comparison with the control group respectively by 4,0 %, by 3,0 % and by 2,0 %. Survival of young poultry in the control group was 93,0 %. It should be noted that the causes of the goslings loss during the experiment were different and did not depend on feeding.

The accounting of feed used during the experiment period showed that the average daily consumption of feed by goslings of different groups was equal to the rate of consumption of the control group (231,5–232,2 and 231,0 g/h). However feed, spent for a live weight gain unit of goslings in experimental groups have decreased in the second group by 1,5 %, in the third by 2,5 % and in the fourth by 1,8 % and consequently made 3,88 kg, 3,84 and 3,87 kg.

The European production efficiency index (EPEI) was used to compare the productive qualities of geese separately for each group. Calculations showed that the poultry which received supplements of germanium in mixed fodder, differed advantageously from the one in the control group by better indicators.

Thus, the value EPEI in the second experimental group was 152,5 units, in the third one 154,0 units and in the fourth one 150,3 units, that is for 10,4 units, 11,9 and 8,2 units respectively higher than in the control group. Identified differences allow to define that in case of the introduction of germanium in mixed fodder at a dose of 0,25 mg/kg, decrease in quantity of EPEI is observed.

Key words: microelement, germanium, dose, mixed fodder, goslings, productivity.

Indicators of reproductive ability in highly productive cowunder different levels and sources of Zinc in the rations

V. Bomko, V. Danilenko

Practical experience of large livestock farms proves a direct relationship between cows biologically full feeding in dry and aftercalving periods and metabolism processes and their effect on milk production, milk quality, newborn calves vitality and cows reproductive function.

Cows feed consumption and digestion abilities are limited in early lactation because they mobilize tissue body reserves extensively within the first 3 months of lactation, which results in negative energy balance and using the body proteins during the first 2–3 weeks of lactation, which ultimately causes a decrease in their fertility.

The negative energy balance, using rations rich in starch, fat or protein supplements cause deviations in oocytes and embryos maturation as well as in cells development and division.

Reduced fertility in highly productive cows is also associated with pastures reduction and keeping cows inside throughout the year that deprives them of active motion. At the same time, increasing energy in the ration before calving increases cows fertility and feeding cows with protein mixture reduces the interval from calving to first identified lust by 40 days, that is the highly productive cows genetic potential and hereditary qualities implementation must be coordinated with their biological requirements in nutrients and biologically active substances.

Balancing rations in terms of microelements like Zinc, Manganese, Cobalt, Cuprum, Iodine is crucial in increasing animals biologically full feeding. Zinc deficiency in the ration reduces females fertility, and its continued lack can result in infertility.

Therefore, finding ways to improve the reproductive abilitiesin high-yielding Ukrainian black-and-white dairy cattle herds is one of the urgents issues of dairy cattle farming in Ukraine.

The aim of our study was to determine the influence of Zinc mixedligandcomplexcombined with Copper sulphate, Cobalt and sodium selenite on reproductive function in highly productive cows, calves live weight at birth and their liveability.

Feeding the experimental cows with various forms of Zinc during the dry period and during the first 100 days of lactation resulted in differences in live weight of calves at birth. The average live weight of the 2nd experimental calves was higher than in the control group by 2.65%; in the 3rd – by 4.3; 4 in the 4th – by 11.5; in the 5th one – by10.8%. The greatest duration of service period was in cows of the 1st control group and made on average 132.2 days. Therations in this group in the dry period and in the first 100 days of lactation included Zinc sulfate, Copper, Cobalt, sodium selenite.

Thus, Zinc sulfate replacement in diets of cows 2nd, 3rd, 4th and 5th research groups for hismixedligandcomplex at the dose of 0.92; 0.69; 0.45 and 0.23 kg/t of feed and the using Copper and Cobalt sulfate, potassium iodide and sodium selenite in premixes in the quantities the recommended norms lacked in the early and late dry periods and in the first 100 days of lactation has a positive impact the physiological state, stimulates the lust and ensure normal conditions for fertilization process of and embryo development. The difference in feeding results in the service period length differences between the control and experimental groups of cows. The biggest difference (55.7 days) was observed between the animals of the 4th experimental group and the 1st control one.

Key words: high-yielding cows, ration, premix, microelements, sulfuric, Zinc mixed ligand complex, insemination, service period, calves live weight at birth, food.

Food digestion in young nutria on fattening

O. Kuzmenko

Nutria breeding is one of the most promising sectors of the fur farming, which is based on a relatively cheap and available plant food and the quality of products not only provides valuable pelts, but also nutritious dietary meat. Ukraine has all the necessary climatic conditions to improve this area. This is due to a number of objective reasons, among them – the lack of evidence-based standards of feeding trace elements and vitamins to all production and age groups corresponding to their biological characteristics and physiological needs in order to obtain high-quality environmentally friendly products.

The physiological condition and the level of productivity of animals is largely determined by the work of the digestive tract to assimilate food that must be digested. The level of digestion depends on animal species, age, composition and size of the feed for feeding and feeding regime. To evaluate the usefulness of the feed, it is necessary to know the digestibility of nutrients within them. In the ration may be enough nutrients, but if it is made of the difficult digested components (tree branches, stagnate grass, hay), the its value is low.

Feeding nutria differs according to the age, live weight, physiological state and the conditions (air temperature, the content in cells of different sizes with or without swimming pools). Therefore, depending on the economic conditions nutria is fed in the following ways: wet mixture, granular concentrate feed and the combined method of feeding. Rational type of feeding in the winter period is concentrate or roots concentrate, and in the summer – grass concentrate.

The aim of our study was to investigate the digestibility of nutrients in young nutria at feeding with wet mixture during the production period.

Studies were conducted in standard conditions of mechanization and automation production processes, in accordance with the technology of production. Nutria was being kept in the closed heated room in metal cages with mesh floor. Feeding animals was organized on the basis of existing rules providing the daily needs of animals in nutrients and metabolizm energy for their age, body weight, season and physiological state. In the basis of the norms there were four key indicators: the exchange energy, digestible protein, digestible fat and digestible carbohydrates. Furthermore, the content diets of minerals and vitamins were being controlled. The dry method of feeding and feeding with semi-moist mixture was being used. A method of feeding with semi-moist mixture with concentrated, green, succulent and coarse fodder used for feeding animals, consists in the fact of feeding with 40–45% of the mixture in the morning and 55–60% – in the evening. Approximate ratio in semi-moist mixture concentrated and green or other succulent feed was by weight of 1: 1.5. In case of coarse grasses its quantity in the mixture is reduced to 0.5 parts per part of concentrate.

In the course of scientific experiment the balance of the digestion of nutrients for fattening young black nutria was determined. For the experiment, the 10 experimental nutria at the age of 6 months (5♀ + 5♂) were selected, live weight of females on average 4150 g and 4780 g male. The composition of the feed mixture consisted of the following: barley – 65 g, corn – 35 g, pea – 8 g, wheat bran – 20 g, sunflower seed cake – 5 g, fishmeal – 5 g, alfalfa meal – 25 g, fodder beet – 150 g, boiled potatoes – 150 g, fodder yeast – 7g, calcium phosphate – 1g and a salt lick.

Research nutria rations fully met nutrient standards set under age period. Digestibility of all nutrients in the feed mixture of young nutria was high, but the best digested were the following: anitrogen-free extractives (89.3%) and organic matter (83.8%). The digestibility of crude protein was 76.7% and crude oil - 69.3%. The digestibility of crude fiber was 48.5% of its content in feedstuffs.

Thus, the digestibility of nutrients mixture during the production period in young nutria on fattening was quite high.

Key words: young nutria, fattening, food, semi-moist mixture, digestibility, metabolism, feeding system.

Culiarities of feeding young German shepherds under the terms of interregional cycle of cynology in Zhytomyr region

V. Mamchenko

The article observes peculiarities of feeding young German shepherd under the conditions of cynology cycle in Zhytomyr city. As a result of research we determined that rations of feeding dogs of testing group fail to conform to the needs of the dogs.

For studies we selected 20 dogs. The average age of the groups was 7 months, body weight 22 kg, and height at shoulder 52 cm. We formed two similar groups of dogs: the first – control and the second – experimental. Each group consisted of 10 animals.

The diet of dogs in the control group used the following feed: light, wheat cereals, potatoes, carrots, beet table, animal fat, and fish head, salt.

The diet of dogs of the experimental group was the following food: liver, udder, lungs, barley, wheat, carrots, salt.

Single feeding for dogs in the control group was – 1215 grams, dogs of experimental group – 1015 grams per head for a day.

Body weight of dogs of control group for 1 month increased by 3,8 kg, height at shoulder – by 5 cm. Dogs of the 2nd tested group, who were fed with wastes of meat processing companies and porridge, for the period of tests increased body weight by 3,4 kg and height at shoulder by 3,8 cm.

When sampling blood there was found the influence of different types of feeding on the main clinical and hematological parameters of dogs.

The results of blood tests prove us about abuses of internal organs functions and metabolic processes in young dogs of the experimental group. Thus, we observed reduction in the number of erythrocytes and the content of phosphorus, calcium and total protein.

Thus, morphological parameters of the dogs clinical blood proved inferior dogs feeding in the second experimental group, which leads to various diseases. The dogs blood indicators in the control group were at acceptable levels.

Observations of general health showed that 3 dogs of second experimental group showed symptoms of diseases such as dermatitis, disorders of the gastrointestinal tract, growth retardation, dry hair. All these features are primarily related to defective feeding.

The general condition of the animals in the control group was the same: dogs looked healthy, with shiny and thick hair, correct setting of the limbs. Throughout the experimental period we did not observe skin and gastrointestinal tract diseases of dogs.

Key words: cynology cycle, peculiarities of feeding, ration, height in shoulder, body weight, wastes of meat processing companies, porridge, blood test, young German shepherd.

Slaughter indicators of large white breed fattening pigs under the influence of mixed-ligand complex of Zinc

V. Marshalok

In addressing the problem of increasing meat production in Ukraine the pig industry plays a big role as one of the most precocious and dynamic livestock industries. The 30–35 % of pig meat and fat is transformed into gross energy feed, whereas in cattle – only 14 %.

Pork contains all the essential amino acids, minerals and vitamins. When compared to other livestock meat – pork contains fewer defective proteins like collagen and elastin. Fat is an important source of essential fatty acids income into the body. The pig industry spends 1.5–2 times less feed per body weight gain as compared to sheep and cattle, pigs have by 25–30 % higher carcass yield. The share of bones in the carcasses of pigs is 2 times less than in cattle.

Zinc plays an important role for animals and humans. Its biological role associated with the activity of the endocrine glands, where it is mostly concentrated. Zinc is necessary for function of the endocrine glands, its participation is necessary in the mechanism of cell division. Thus, the effect of zinc on animals and rations optimization is vivid as this trace element influences the normalization of metabolic processes.

We studied the optimal dose for mixed-ligand complex of zinc in fodder for large white breed young pigs to provide maximum meat productivity.

Research and economic experiment was conducted on fattening young pigs of Large White breed. Feeding growing pigs for meat was performed by own production fodder.

Pork is easily digestible and has a high content of full protein and essential amino acids, and pork fat is a source of essential fatty acids, including arachidonic. Therefore rational nutrition makes a base to improve animals productivity and increase their slaughter weight to produce products of high biological value.

To study the effect of different levels of mixed-ligand complex of zinc on animal slaughter qualities and chemical composition of meat and fat we used the control slaughter of animals.

Analysis of the control slaughter of animals showed that the effect of different doses of zinc chelate to slaughter pigs as positive. Were selected for slaughter pigs with the most consistent average live weight in the group. Thus, the 2nd experimental group pigs weight exceeded control by 1.7 %, the 3rd – 1.8 %; the 4th – by 2.7 % and the 5th – by 3.2 %.

For mass slaughter animals in group 2 analogue control dominated by 2.2 %; 3rd – 2.6; 4th – 4.1 ($p \leq 0,05$) and 5th – 5.1 % ($p \leq 0,01$).

Animals in the control group were inferior to the analogs from experimental groups at slaughter yield. The value of this indicator in the 2nd experimental group pigs was higher as compared to the control by 0.3 %; 3rd – 0.5; 4th – 0.9 and 5 th – 1.2 %. The results of internal fat weight showed that most of his weight was noted in pigs of the 4th and the 5th experimental groups as compared to control animals by 4.8 % and 6.7 %. Significant difference between the performance of the control animals and experimental groups are not set. As a result of weighing the head, feet and pig skins in the 2nd experimental group did not differ from that of controls. Animals in the 3rd, the 4th and the 5th groups dominated their control counterparts by weight of head, respectively by 1.4 %; 1.6 % and 2.2 %; of feet weight – by 1.2 %; 3.6 % and 4.8 % and skin weight by 0.3 %; 0.5 % and 1.2 %, but the difference was statistically improbable.

The thickness of the bacon over 6–7 thoracic vertebra was the largest in the 3rd and the 4th experimental groups – 35.2 mm. The figure for the 2nd and the 5th experimental group pigs, was same as in control.

The "muscle cell" area under analysis in experimental groups animals as compared with control counterparts was higher and amounted to – 30,2–30,5 sq. cm, which is by 1,3–2,3 % higher than the control figure. Data analysis of carcasses morphological composition showed that the meat yield of experimental groups animals was high.

It is worth noting that by live weight experimental groups pigs dominated counterparts in the control group. The experimental groups meat yield was, respectively by 1.5 %; 3.1; 4.6 ($p \leq 0,05$) and 6.6 % ($p \leq 0,01$) higher compared with the control. The share of animal fat in meat of the 2nd experimental group exceeded the control by 2.0 %; the 3rd and 4th – by 5.1 % ($p \leq 0,05$) and the 5th group – by 7.1 % ($p \leq 0,05$).

The smallest bones in pig meat were in the 4th and the 5th experimental groups, the figure was lower than the control by 10.4% ($p \leq 0,05$); in pigs of the 2nd and the 3rd groups – by 2.1 % and 6.2 %, respectively. Thus, the feed enrichment for young experimental groups pigs of white breed with zinc chelate improves slaughter performance and morphological composition of carcasses. Thus the highest rates were found in the 5th experimental group animals. Analysis of the chemical composition of meat showed that the moisture content in it ranged from 72.4 to 73.4 %. The difference was statistically improbable. A similar pattern was seen in dry matter content.

The content of protein, which increases the biological value of meat was highest in animals of the 4th and the 5th experimental groups, which is by 0.9 % higher than in control counterparts. The value of this indicator in the 2nd and the 3rd experimental groups pigs was higher, respectively by 0.2 % and by 0.3 %, as compared with the control. The highest fat content in the longest back muscle was found in animals of the 1st control group – 4.84 %. This figure in pigs of the 2nd, the 3rd, the 4th and the 5th experimental groups was somewhat lower, respectively by 0.54 %; 1.06 %; 1.89 % ($p \leq 0,05$) and 2.01% ($p \leq 0,05$).

The ash content indicators in meat between control and experimental animal groups revealed significant differences that can be attributed to better absorption of zinc chelate. The highest ash content was determined in animals of the 5th – 2.07 % ($p \leq 0,05$) group. In animals of the 2nd, the 3rd and the 4th groups this figure exceeded control respectively by 0.04 %; 0.06 %; 0.09 %. The fat in experimental groups by chemical composition did not differ significantly from control. The protein content was highest in fat animals of the 5th experimental group and was 1.93 %, which is by 0.39 % ($p \leq 0,05$) higher as compared with counterparts of the 1st control group.

The significant difference between the weight of pigs internal organs was not observed. Feeding pigs by compound feed of different zinc levels in the form of organic mixed-ligand complexes of zinc increases slaughter performance, meat yield and chemical composition. It should be noted that large white breed pigs with the mixed-ligand complexes of zinc 83.2 g/t fodder dose much dominated over the control parameters.

Key words: pigs, mixed-ligand complex of zinc, feed, slaughter weight, carcass yield, morphological composition of carcasses.

The influence of probiotics on biochemical indicators of blood in broiler chickens

Yu. Melnychenko

Probiotics is the only alternative to antibiotics and helps to reduce gastro-intestinal tract diseases and increase the productivity of animals and birds. Therefore, the development of new probiotic preparations and their use for the prevention and treatment of livestock and poultry diseases is an urgent task today.

Obtaining biotech drugs based representatives of normal microflora, including lacto- and bifidobacteria strains is an important problem of modern biotechnology. The research results obtained in recent years show that the influence of probiotic preparations restores the immune status, increases phagocytic activity of monocytes, neutrophils and macrophages.

It is important to develop alternative methods of prevention and treatment of infectious and inflammatory diseases of animals which involve the use of natural drugs, with effective antagonistic effect against infectious diseases and the ability to balance the immune response. These new drugs are probiotics that are based on normal commensal microflora representatives - non-pathogenic lactic acid bacteria with antibacterial, and holesterol-modulating immunogenic properties.

The aim was to study the influence of probiotic preparations Laktokas Probifid, biochemical and blood parameters of broilers.

To address the objectives there was a study, which was conducted under contract with the developer of probiotic preparations – The Institute of Microbiology and Virology after D.K. Zabolotny at the NAS of Ukraine. For these drugs there were developed and approved specifications and technical documentation. For research use drugs Laktokas dry form and Probifid.

Laktokas and Probifid – are probiotic supplements for poultry, composed of lyophilized strains Lactobacillus casei IIR and B-7280 Bifidobacterium animalis VKB. Their useful properties are caused by peptidoglycan cell wall structure and their ability to synthesize lactic acid, hydrogen peroxide and antybiotic substances. They have high adhesiveness to epithelial cells and antagonistic activity in vitro relatively to the museum and clinical strains of *Staphylococcus, Streptococcus, Candida, Psevdomonadas, E. coli* and others. Effectively inhibit the growth of pathogenic staphylococcus and E. coli and Candida in vivo under experimental staphylococcus infection. Strains have such imuno-modulating properties: they activate phagocytic cell system, normalize phenotypic composition spleen lymphocytes (in case of infectious disease), increase the production of immunoregulatory cytokines Th1-type without affecting on the production of proinflammatory cytokines – tumor necrosis factor-α.

Experimental studies were performed in the BNAU vivarium conditions. The experiment was conducted on two groups-analogues broiler chickens of cross "Kobb-500." Preparations were used with food, throughout the period of cultivation: experimental group – probiotics Laktokas and Probifid in accordance dose of 0,4 and 0,5 g/kg feed, poultry in control group was fed by mixed fodder without probiotic. Chickens were kept on floor with free access to feed and water. Blood samples were taken for biochemical tests.

The samples were tested for serum total protein, albumin, creatinine, uric acid, the concentration of total lipids, total cholesterol, triacylglycerol (TAG), calcium, phosphorus, the activity of alanine aminotransferase (ALT; KF 2.6.1.2) and aspartate aminotransferase (AST; KF 2.6.1.1). Biochemical studies were conducted with using sets of "Filisit-Diagnosis" (Ukraine.) Thi-

ol antioxidant potential assessed the contents recovered and oxidized thiol groups (HS-groups and -SS-bonds) in plasma. Statistical analysis of the results was performed by using Microsoft Excel.

The use of probiotics in feeding broiler chickens helps to optimize the antioxidant status and nonspecific resistance of the broiler chickens organism, improving blood biochemical parameters. Further research should be aimed at studying the action of probiotics on the poultry products resulting quality.

Key words: probiotic preparations imuno-modulated properties probiotic strains, biochemical parameters, total protein, lactobacilli, bifidobacteria, broiler chickens.

Effect of Ecosorb feed additives in animal feed on ducks-broilers linear growth

N. Nedashkivska

Forage base of modern poultry industry is quickly and significantly changing under the influence of constant usage of feed ingredients n terms of demand for meat food products. Therefore, to improve the nutritional value and to achieve a high degree of assimilation of the feed components in the body of birds the food additive Ecosorb is used.

Experimental studies were performed on ducklings-broilers under experimental facilities of the Department of feed technology, feed additives and animal feed of Bila Tserkva National Agrarian University.

400 animals per diem chicken-broiler of breed cherry valley were chsen for the experiment, which were divided on the basis of peers into 4 groups: group 1 is a control one and 3 experimental groups, 100 head (50 males and 50 females) in each.

Feeding the ducklings-broilers of all experimental groups during the whole experiment was the same. The ducklings-broilers of the 1-st control group were fed with complete feed without adding sorbents while the ducklings-broilers of the 2-d, 3-d and 4-th experimental groups were fed with complete feed with sorbent complete feed stuff chicken-broilers 2, 3 and 4 experimental groups was added to the sorbent Rcosorb in doses, respectively, of 0.57 g/kg, 0.78 g/kg 1 g/kg of feed. The main period of experiment lasted for 42 days.

To examine the exterior 10 ducklings at the age from 14 to 42 days were selected live weight of which corresponded to the average of the group. Secondary measurements were determined: a straight length of body, length of keel, tibia, metatarsus and chest girth.

As a result of research it was discovered that the addition of the feed additive in the composition of feed causes a perceptible change of type of the body structure. In particular, the length of the body of ducklings of the control and experimental groups was inconsistent and depended on their age and feeding factor.

The maximum length of the trunk was observed in ducks of the 4th group fed with the feed additive in an amount of 1 g/kg of feed that prevails counterparts in the control group for this indicator at 14; 28 - and 42-day-old respectively by 1.4 %; 4.7 and 4.3 %.

It was found that the length of the body of ducklings-broilers of the 2-nd experimental group, in whose composition of feed the sorbent in the amount of 0.57 g/kg of feed was added exceeded their peers in the control group at 14; 28 - and 42-day-old, respectively by 0.7 %; 2,3 and 2.2 %.

The length of the body of the poultry of the 3-rd group, in whose composition of feed the sorbent in the amount of 0.57 g/kg of feed was added in the amount of 0.78 g/kg of feed for all age periods was significantly lower compared with the control group, respectively by 0.7 %, 0.5 and 2.2%.

The indicator of breast development in birds is the length of the keel. It was revealed that the length of the keel of the ducklings-broilers of the 2-nd, 3-rd and 4-th research groups at 14-day age was inferior than that of their peers in the control group respectively by 1.9; 3.8 and 1.9 %.

During the period of rearing at 28-day-old age the ducklings pf the 3-rd experimental group had a length of keel 2.9 % lower compared with those of the control group, however ducklings of the 2-nd and 4-th experimental groups for this indicator exceeded the control group respectively by 1.9 and 9.4 %.

It should also be noted that at the age of 42 days, the length of the keel in the 3rd experimental group was lower by 0.7% compared with that of the control group. The ducklings of the 2-nd and the 4-th experimental groups had higher indicator by 2.6 and 9.9 % compared with analogues of the control group.

As a result of the research it was found that at the age of 14 days the length of the tibia of ducklings in three experimental groups was lower compared with their peers in the control group. respectively by 4.5; 7,7 and 2.9%

At the age of 28 and 42 days the ducklings of the 2-nd and the 4-th experimental groups had longer tibia than the birds in the control group - their indicators exceeded respectively by 3.3 %; 1,5 and 4.1; 5,9 % ($p<0.01$), whereas the corresponding figure in young stock of the 3-rd experimental group was lower by 0.8 and 0.7 %.

Above all, it should be noted that the development of the chest, internal organs and meat quality of chickens are judged on indicators such as the width and girth of the chest which primarily depend on the level of feeding birds.

It was found that ducklings of the 2-nd, 3-d and 4-th groups at the age of 14 nights for the length of the shank ducklings were inferior to the control counterparts 4.2 %; 6.4 and 2.0 %.

In particular, the youngsters at the age of 28 and 42 days age of the 4th experimental group surpassed ducklings control group respectively 5.8 and 2.6 %, while a young 2nd and 3rd experimental group 3,0; 1.5 and 1.3, 4.0 % were inferior in front of their peers in the control group.

It was found that feeding the ducklings-broilers of the 3-rd experimental group with the animal feed containing the sorbent in the amount of 0.78 g/kg of feed in all periods of growing leads to the decrease of the chest girth by 2.5 %; 2.1 and 1.4 %.

So, the chest girth of birds of the 2-nd and 4-th groups during all periods of growing was higher respectively by 2.4 ;0.5 % and 7.1($p<0.001$) and 1.3% compared with the control group.

Summarizing the data received, one should noticed that in general for the growing period the ducklings of the 4-th experimental group which were fed with sorbent in the amount of 1 g/kg animal feed were superior to their peers from the control group by the body length, tibia length, metatarsus length and girth chest by 4.3 % respectively; 5,9; 2.6 and 7, 1%.

Key words: ducklings-broilers, additive Ecosorb, body length, keel length, tibia length, metatarsus length, chest girth, animal feed.

Influence of energy and protein feeding level on the balance of Nitrogen, Calcium and Phosphorus in the organism of the south beef breed cows of the Black Sea region type

M. Pasnichenko

A south beef breed was developed, approbated and adopted in Ukraine in 2008. However, the realization of the beef cattle genetic potential is not possible without the organizing of the valuable feeding in accordance with the animals' physiological requirements in certain periods of the productive cycle.

Estimation of nutrients digestion and identification of indexes of nitrogen, Ca and P exchange in the organism of the south beef breed cows of the Black Sea region type with the different level of energy and protein feeding during the drought period was carried out in the stud farm LTD "Zelenogirs'ke" in Liubashivky rayon, Odessa oblast'. The research was carried in three groups of cows with 8 animals in each one. The preparatory period lasted for 15 days and the record period lasted for 60 days. During the preparatory period the animals of all groups got the basic ration (BR) from the feeding-stuff of the farm. This stuff was normed according to the A. Kalashnikov's recommendations given in 2003. In the record period the control group got BR, the second one got BR + 10% of metabolic energy, and the third one got BR + 10% of protein.

The analysis of the received research results showed that the increase of the level of metabolic energy by 10 % in the ration of cows during the drought period contributed to the improvement of digestion of the most nutrients in the feeding-stuff. Thus, the digestion of raw protein increased by 2,22 % (P<0,01), and raw fat increased by 1,68 % in comparison with the indexes of the control group. However, the declination of the raw ash digestion was marked.

Increasing the protein level by 10 % in the ration the digestion of the dry and organic substance increased by 0,47 and 0,67 % respectively. The coefficient of the raw protein digestion increased by 4,51 % (P<0,01), raw fat increased by 5,76 % (P<0,01), and raw cellulose increased by 2,4 % (P<0,05). However, the digestion of free-nitrogenextracts and raw ash reduced.

The increase of the metabolic energy level in the ration of cows in the drought period favoured the growth of nitrogen intake from the feeding-stuff by 6,6 % (P<0,01). Thus, the faecal excretion of nitrogen diminished, however, not substantially. That is why, the availability of nitrogen from the feeding-stuff increased by 3,4 % (P<0,01).

Meanwhile, the urinary recovery of nitrogen grew considerably and were 184,38 g., that is by 5,7 % (P<0,05) higher than the analogical index of the control group. However, the maintenance of nitrogen in the body rose by 9,5 % (P<0,01), and in a calculation on 1 kg of the used dry substance – by 3,6 % (P<0,05).

With the increasing of the protein level in the ration the cows got with the feeding-stuff more nitrogen by 8,5 % (P<0,001). The faecal excretion of nitrogen in the animals of this group diminished by 5,6 %. Accordingly, the availability of nitrogen from the feeding-stuff grew by 6,9 % (P<0,01). The considerable rise of urinary recovery of nitrogen was marked. Thus, the animals of this group lost more nitrogen by 6,8 % (P<0,001) comparatively with the analogues of the control group. However, the maintenance of nitrogen in the body grew by 15,8 % (P<0,001). In the calculation on 1 kg of the used dry substance the cows of the third experienced group retained in the body more nitrogen by 12,3 % (P<0,01).

The increased level of energy in the ration of cows of the second group favoured the growth of calcium consumption with the feeding-stuff by 8,2 %. At the same time, the faecal excretion of calcium enhanced by 1,7 %. Although, the availability of this element from the feeding-stuff of the ration rose by 0,8 %. The urinary recovery of calcium grew by 3,1 % (P<0,05), too. However, the maintenance of calcium in the body rose by 1,5 %, but in a calculation on 1 kg of the used dry substance – went down by 4,4 % in comparison with the analogical indexes of the control group.

With the increasing of the protein level in the ration of cows in the third group their calcium consumption from the feeding-stuff increased by 4,0 % (P<0,001). Although, the fecal excretion of calcium increased by 2,3 %, this availability increased by 1,3 %. The increase of urinary recovery of this element by 3,7 % (P<0,05) is marked. However, the maintenance of calcium in the body enhanced by 5,2 % and in a calculation on 1 kg of the used dry substance – by 2,2 % in comparison with the control group.

The changing of the level of the metabolic energy in a ration influenced on the phosphorus balance in the organism of cows of the second experienced group. Thus, the consumption of phosphorus from the feeding-stuff by the animals of this group grew by 3,8 % (P<0,01). The faecal excretion of phosphorus grew by 2,1 %, that is why its availability increased only by 1,5 %. Despite the increase of the urinary recovery of phosphorus by 3,0 %, the maintenance of this element in the body grew by 5,7 % in accordance with the control group. However, in a calculation on 1 kg of the used dry substance the equal amount of phosphorus in the body of animals of both groups was deposited.

The increased protein level in the ration of animals of the third experienced group affected on their consumption of phosphorus from the feeding-stuff. This index grew by 9,3 % (P<0,001). The increase of the faecal excretion of phosphorus by 8,0 % (P<0,01) was marked. That is why, the availability of this element grew only on 1,2 %. Although, the losses of phosphorus increased by 9,3 % (P<0,01), and its maintenance in the body increased by the same amount. Thus, in a calculation on 1 kg of the used dry substance the animals of this group contained more phosphorus by 5,7 % comparatively with their analogues of the control group.

The increase of the energy and protein feeding level by 10 % in the drought period ration of the south beef breed cows of the Black Sea region type helps the digestion of basic nutrients from the feeding-stuff and causes the rise of the nitrogen, calcium, and phosphorus maintenance in the body.

Key words: feeding, energy, protein, cows, drought period, nitrogen balance, calcium, phosphorus, south beef breed.

Different levels and sources of Cobalt effect on rumen metabolism in high yielding cows

E. Smetanina, V. Bomko, O. Kuzmenko

Highly yielding cows, as compared to low productivity ones, use their body energy reserves more intensively for milk secretion and have more lasting negative energy balance. This can result in premature deterioration of their reproductive function, health disorder and productivity lost if the condition is not overcome. Metabolism and rumen digestion condition in highly productive cows depends on quantity and quality of food consumed during this period, its physical form, regular and simultaneous consuming the nutrients and bioactive substances.

There is lack of micronutrients in highly productive cows feed ration in the Forest-Steppe zone of Ukraine. Thus, sulphate and chloride salts are as used to compensate the lack. The salts, due to their low absorption, form insoluble complexes in the intestine, which results in low minerals assimilation of trace elements which makes only 12–23.5 %, thereby increasing their content in faces, urine and causes environmental pollution.

In this regard, of particular interest are microelements of organic origin and, particularly chelate complexes – compounds of metal with lysine and methionine amino acids. Microelements of these compounds are absorbed well in the gut and are deposited in tissues with no dissociation, they can be easily included into metabolic active forms.

Therefore, studying mixed ligand complexes of cobalt, which is a part of vitamin B_{12} and is an activator of many enzymes and hormones as well as determining its optimal dose for high-yielding cows is rather important, especially in the first 100 days of lactation.

The research aimed at studying the effect of cobalt mixed ligand complexes in combination with zinc sulphate, copper and sodium selenite on rumen metabolism nature in high-yielding cows, which allows to determine the optimal level of this element in the first 100 days of lactation.

Research farming experiment on the effect of different mixed ligand complexes of cobalt was conducted on Ukrainian black-and-white dairy cows.

Five groups of cows, each amounted 10 animals, were formed on the analogue principle to do the experiment.

Feeding cows in experimental research and preparatory period was done on the same ration. The difference in feeding was that within 80 days of the research period, of the control group cows were fed with the preparation period premix, which was composed of zinc sulphate, copper, cobalt and sodium selenite and experimental groups cows were fed cobalt mixed ligand complexes instead of cobalt sulphate.

Using Cobalt microelement in various doses in the rations affected the metabolic processes in the high-yielding cows rumen.

The obtained results on pH level show that in research groups high-yielding cows receiving mixed ligand complexes of cobalt, despite the high level of concentrate feed in the structure of their rations had maximum pH level within 7.16–7.21 and the difference was statistically significant ($p<0.01$) as compared with the animals in the control group. pH level in 1st control and 2nd experimental groups cows the ration of which contained cobalt sulphate was below the optimum made 6.84–6.95. This is because most organic compounds of Cobalt rumen micro-organisms are used by the microorganisms faster for the synthesis of vitamin B_{12} and the ration nutrients are used better by the animal body in the rumen metabolism.

Use mixed ligand complexes of cobalt in cows rations of the research groups resulted in higher specific activity of micro-organisms. Providing animals with mineral components and calorious components of micro-organisms volatile fatty acids caused the conditions for more complete content scar intake of nitrogen metabolism metabolites.

Key words: high-yielding cows, premix, microelements, chelates, Cuprum, Zink, Cobalt sulfuric acid salts Cobalt mixed ligand complex, rumen metabolism.

Lipid and protein metabolism in blood plasma and liver of rabbits

M. Fedorchenko, S. Tsehmistrenko

Since rabbits are the most precocious animals, their raising is currently the promising livestock field to ensure population with high dietary meat.

Liver is the central organ, where all kinds of metabolism (carbohydrate, protein, fat) take place. Metabolic disorder in the liver leads to disfunction of the whole body, hormonal changes, disfunction of the body's antioxidant enzymes, free radical oxidation of lipids intensification process. Indicators of essential fatty acids deficiency in animals are: slow growth, the immune system weakening, dermatitis, increased water loss through the skin. Lipids together with proteins and carbohydrates form the main structural component of living cells. In a body the lipids are involved in depositing (triacylglycerols) and transportation (free fatty acids) of substances, which decay releases large amount of energy. Lipids are important structural components of cell membranes (phospholipids and free cholesterol), are involved in thermoregulation processes, act as barriers. Lipids protect vital organs and whole body against the thermal and mechanical influences and their destructive actions – injuries. Lipids may be the precursors of other biologically active substances, to serve as reserve energy material.

The literature describes the questions of lipid and protein metabolism study in white giant and gray giant rabbit breeds. However, little research is done on the indexes of lipid and protein metabolism in blood plasma and liver of different rabbit breeds and ages.

There were studied the features of lipid and protein metabolism in blood plasma and liver of new zealand rabbits breed in the period from birth to slaughter and there were established the breed features of the new zealand, california, soviet chinchilla, and silver in 90 days old rabbits. There were performed two stages of research, the first: the definition of age peculiarities was conducted on the new zealand breed, the biological material samples were taken at the age of 1, 15, 30, 45, 60, 75 and 90 days. For the second stage there were formed 4 rabbit groups of 90 days old new zealand, california, soviet chinchilla, silver breeds, each with five animals. The liver tissue and centrifugation separated plasma from stabilized blood were used for the experiment. The work was done in accordance with the "General ethic principles of animal experimentation" (Ukraine, 2006), consistent with the provisions of the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for experimental and other scientific purposes" (Strassbourg, 1985). The rabbits were kept in the same conditions during the whole research period.

The general lipid content, crude protein and creatinine content were tested in blood plasma and liver homogenate. The general lipids content was determined after sulfuric acid hydrolysis by the number of lipid decay products that interact with phosphovanillic reagent to form pink coloured complex with absorption maximum at $\lambda = 530$ nm. Determination of crude protein content was carried out by a method, based on the protein ability to react with Folin reagent. This reaction forms the dark blue compound. The creatinine content was determined by the method, when creatinine reacts with picric acid in alkaline environment with the formation of colored compounds. Statistical analysis was performed by the Microsoft Office Excel program. To determine the vallid differences between the average values we used the Student's t–test.

The study showed increase of the general lipids content in the blood plasma of 1–45 days old rabbits. The highest content of general lipids was observed in 15-days old rabbits, which was by 1.5 times higher than in the previous age. Starting from the 60-th till the 90-th day there was noted the possible decline of total lipids in the rabbits blood plasma. When determining the crude protein content in plasma it was found that from 1 till 60 days of age the figure increased and was higher by 21.2% in 60 days old rabbits, compared to the previous age. From 75 till 90 days of age its decrease was observed. The new zealand rabbit breed of 1–45 days age showed increase in creatinine content with the highest in 90-days old rabbits.

When exploring the general lipids content in liver, there was found a tendency to their growth in 15–60 days old rabbits. The 60-days old animals had the greatest lipid content – 33,8±2,71 mg / g tissue. When studying the liver crude protein content there were established valid changes in 15–30 days old rabbits compared to those of previous ages. The creatinine content in the rabbits' liver tissue during the period from 1 to 30 days was characterized by a decrease trend, and later (from 30 till 90 days) it slightly increased.

There were identified breed features within the study of liver general lipids in the 90 days old rabbits. It was established that this value was in california breed higher by 26.6% as compared with new zealand one (Fig. 1a). The study has established that the highest value – of liver crude protein is registered in the new zealand breed rabbits, which was by 12.3% higher as compared to the california breed. The creatinine content was characterized by the highest value in the liver of silver breed rabbits and was 2 times higher as compared to the california species, which probably explains the energy formation increase during biochemical processes in the 90-days old rabbits.

The study of lipid metabolism parameters in animal organs within the age aspect is an important element in establishing the nature of changes in the intensity of the metabolism reactions. Determination of these parameters in animal body provides an opportunity to influence the physiological state and normalize it.

Thus, the conducted studies made it possible to establish, that in new zealand breed rabbits the highest value of general lipids in plasma was recorded in 15 days age, and the highest content of crude protein – in 60 days age, which can be associated with their body needs increase during the growth and development process. Increase of creatinine content in 90 days old rabbits may indicate the formation of energy, necessary for the functioning of muscle cells with meat productivity increase.

Indicators of general lipids in the liver tissue were characterized by the highest values –in the 60 days old animals of new zealand breed, crude protein content – in 15 daily content creatinine – a 90-day age.

The general lipids content in the liver of 90 days old rabbits was the highest in california breed, the crude protein content – in new zealand breed, and the creatinine content – in silver breed.

The further study of lipid and protein metabolism in the rabbit body during the use of vitamin and mineral supplements is very promising.

Key words: rabbits, blood plasma, liver, general lipids, crude protein, creatinine.

Efficiency of mixed ligand complexes of Manganese, Copper and Zinc in feeding Holstein cows

A. Havturina, V. Bomko

Dairy farming is one of the most effective livestock industries, providing valuable food for people. The adequate feeding decisive factor is its level, which is determined by the amount of energy, protein, essential amino acids, fats, carbohydrates and a wide range of biologically active substances to be entering the body with food in optimal proportions. The biologically active substances in highly productive cows diets often lack trace elements. Various premixes are used to enrich diet with trace elements. Therefore, the experimental study of the improved formulation of zonal premixes for highly productive Holstein cows using mixed ligand complexes of manganese, copper and zinc along with the study of their impact on productivity, metabolism, product quality and economic efficiency, has today an important scientific and economic value.

Trace elements enhance the enzyme activity of the gastrointestinal tract, improve digestion and utilization of nutrients by the body and biologically active substances and thus improves feed efficiency and animal performance. Despite the fact that the main source of trace elements for animals is feed, yet due to increased need of highly productive animals for these elements and insufficient quantities of certain trace elements in food, trace elements salt is being administered in diet. With normalization of trace elements one should be aware that each mineral element plays an important role in vital functions of animals and between them is a close relationship that should be considered when creating new mineral feed additives.

The purpose of research is to experimentally study the formulation of improved zonal premixes for highly productive Holstein cows using mixed ligand complexes of manganese, copper and zinc and to study their impact on the productivity and cost of feed per output unit. The research and economic experiment on the efficiency of using mixed ligand complex of manganese, copper and zinc for domestic production in Holstein cows feeding was carried out in the Dnipropetrovsk region. The cows for the experiment were selected on the 10–15-th day after calving by the principle of analogue age, date of last calving, body weight and milk production in the last lactation, daily milk yield and fat content. All selected cows were purebred counterparts with similar performance of their mothers and average fatness and were clinically healthy and kept under the same conditions.

During the scientific and economic experiment in the equalization period all cows were fed the same rations on the basis of calculated daily milk yield with 4 % fat. Because cows were on their 2–3 week after calving and they had to renew milking, for the daily requirement of energy supply with the actual milk yield every cow was additionally added with two feed units of 2 kg feed. The diet composed of vetch-oat hay, alfalfa hay, corn silage, molasses and fodder. The mineral feed included table salt and calcium dyphosphate.

The experimental cows diet in equalization period had the deficit amounting to 621.324 mg of Manganese, 101.76 mg of Copper, 1095.54 of Zinc, 15 mg of Cobalt and 18.84 mg of Iodine. To eliminate it the diets were added with sulfate salts of manganese, copper, zinc, cobalt and sodium iodide in grams per ton of fodder: 235.3; 35.9; 407.5; 6.04 and 1.86, respectively.

For the experiment there were selected 50 cows of Holstein breed with 2–3 lactations, which were divided into five groups with 10 heads in each. In the experiment period all cows were fed with equalization diets and were continuously milked at the fodder cost. Trace elements diets for the 1st control group cows continued their balancing by sulphate salts and sodium iodide, for the 2nd experi-

mental group cows the manganese sulfate was substituted by manganese mixed ligand complex (243 g/t feed) for the 3rd experimental group cows copper sulfate was substituted by copper mixed ligand complex (50.8 g/t feed), for the 4th experimental group cows Zinc sulfate was substituted by zinc mixed ligand complex (379.9 g/t feed) and for the 5th experimental group manganese sulfate salts, copper and zinc was substituted by mixed legand complexes of manganese, copper and zinc (243; 50.8 and 379.9 g/t feed respectively). The use of above mentioned trace elements level was by 25 % lower as recommended.

The average daily milk yield of experimental cows in equalization period was almost identical and fluctuated between 35.24–36.06 g milk with fat content of 3.61–3.63 %.

In the first month of lactation, the first half of equalization period, and the second pilot, experimental cows ate almost the same amount of feed, but at the beginning of the second experimental month the experiment cows were better to eat coarse and succulent fodder and they increased milk yield compared to control, so they increased the daily feed amount. In connection with the above specified for a deeper assessment of the impact of different forms and levels of manganese, copper and zinc in the body of Holstein cows we assessed their milk production for the last 70 days in the first 100 days of lactation.

Introduction to the diet of experimental group dairy cows of manganese, copper and zinc in doses of 47.6–48.2; and 50.0–51.1 7.4–7.8 mg / kg of dry matter, respectively, had a positive impact on the future of milk production. Over the past 70 days of continued milking period every control group cow gave 2856 kg of natural milk and cows from the 2–5 th experimental groups gave by 35–343 kg more. The difference in average daily yield was 0.5–4.9 kg. The experimental cows milk showed vivid increase in fat content by 0.08–0.33%. If we transfer the gross milk yield into 4 % fat milk, this indicator difference between the 2nd experimental group cows and the control will be 130 kg, or 3.38 %, with the 3rd – 250 kg, or 9.28 % (P <0.001), with the 4th – 363 kg or 13.47 % (P <0.001), and with the 5 th experimental group and the control is 572 kg, or 21.2 % (P <0.001).

The milk of experimental group cows when compared with the control, although not too noticeable, but clearly increased its protein content (3.28–3.39 against 3.28 % in control).

Thus, according to the milk production of cows in the last 70 days period, one can see the positive effect of organic trace elements on animals. Organic forms of trace elements do not cause antagonistic action of one to the other.

The lower feed costs per 1 kg of 4 % fat milk were: 1 in the control group and 0.707 in the 2nd experimental 0.708 in 0.703 3rd, 4th and 5th 0.707 and 0.698 units energy.

The best indicators of milk production of cows and lower feed costs per unit of output were obtained in experimental cows through the use of organic origin trace elements, such as mixed ligand complex of Zn, Cu and Mn.

Key words: highly productive cows, diet, premix, trace elements, sulfates, mixed ligand complex of Zn, Cu and Mn, milk productivity, feed costs.

Antioxidant system enzymes activity in the heart of the New Zealand rabbit breed

S. Tsehmistrenko, N. Rol'

Rabbits breeding is one of the most cost-effective livestock industries, and the investments pay off rather quickly. However, rabbit breeding ensures high economic performance only provided the industry management is carried out on an industrial basis and under condition of high technological level. Rabbit meat is a dietetic product in humans nutrition. One of the important mechanisms of an organism normal development is maintaining a balance of free radical and peroxidation processes different substrates and the antioxidant system condition. Lipid peroxidation increases under the cells damage. Lipid peroxidation intensity increase results in vital enzymes inhibition that can cause violation of biologically active substances synthesis in animals. AOP system is represented with enzymes, foremost of which is the superoxide dismutase (SOD), catalase and glutathione reductase. SOD plays a crucial role in the antioxidant protection of virtually all cell types which contact with oxygen. This enzyme dismutes a super oxide radycal to hydrogen peroxide. SOD is mainly contained in the mitochondrial matrix, the cytosol and cytoplasm. Catalase is an enzyme detoxifying the toxic hydrogen peroxide. Under H_2O_2 high intensity formation in the body, it is neutralized with catalase, and under the low one – with glutathione peroxidase. Glutathione peroxidase is involved in both hydrogen peroxide lipid peroxides inactivation. In these reactions the enzyme oxidizes glutathione. More than 70% of the GPO is localized in the cytosol, the rest – in the mitochondrial matrix. Studying these indicators potency are objective criteria for antioxidant status assessing and is recommended for early detection of oxidative stress in animals.

Modern literature highlights the issues of investigating antioxidant enzyme system age peculiarities in the tissues and organs of different species of animals and birds, while enzymatic activity of antioxidant protection (AOP) in the rabbits body remains less explored. The study of these indicators is an objective criteria for assessing antioxidant status and is recommended for early detection of oxidative stress in animals.

The highest SOD activity is revealed in a day-old rabbits – 12,04 ± 0,9 c.u. / g, which, in part, can be attributed to the transition from the animal intrauterine to independent life and to significant changes in metabolic processes, accompanied by oxidized-reduced processes intensification and free radicals active generation, the level of which is controlled by antioxidant system. SOD activity has been found out to decrease after the rabbits body postnatal period transition. SOD activity increase to 77% was observed in 90 days old rabbits compared to that of a day-old rabbits which indicates peroxidation process strengthening in animals. It has been found that catalase activity was very high – 5,74 ± 0,16 cat / g in a day-old rabbits heart and its activity decreased further. The lowest catalase activity rates were recorded in the 30-days old animals. However, it should be noted that the catalase activity was the highest – 5,84 ± 0,26 kat / g – in 45-days old animals which indicates peroxidation activity increase at this age. The study reveals that GPO activity in the heart of rabbits from the birth to 90-days age had no significant difference and was 17,6–19,7 mmol/min/g. Such stable figures indicate a close relationship of GPO with NADP · H-cofactor production required to replenish the enzyme activity GSH-regulator. The correlation analysis results proved that enzyme components activity indices of SOD and GPO antioxidant system had a moderate feedback (r = -0,49). This can be accounted for GPO participating in both hydrogen peroxide and lipid peroxides inactivation. Also moderate linear relationship between catalase activity and GPO (r = + 0,38) in the heart of rabbits was determined.

Definition of the body antioxidant system enzyme activity indicators provides better understanding the mechanism of the body's antioxidant defense functioning system and organizing cost-effective and economically efficient rabbits.

Having considered the importance of antioxidant protection as a key metabolic processes that have a direct impact on the animals basic physiological systems functioning, one can say the research in this area are promising and need to be continued.

Key words: catalase, superoxide dismutase, glutathione, antioxidant defense system, heart, rabbits.

Haylage microbial preparations utilization

S. Chernyuk, A. Zagorodniy, O. Chernyavskyy

Animal production volume increasing has a link with the feed development base of our country agricultural industry. Foremost, the feed basis consolidation needs to be done by means of the crop yield increasing, the best forage available technology conservation and elaboration, forage preservation, and the enhanced feed nutritive value.

The silage making procedure is the most sustainable and the most technological accomplished way of the conservation feeds preparing. This method has a lot of advantages comparing with the grass conservation. The all compliance with the requirements gives the possibility to make the high quality forage in sufficient quantity. The long-term haylage capability without its quality indicators reducing enables to balance the feed stores for a few years. A.M. Mikhin (1937) noted that the aired-off mass was preserved in anaerobic conditions thanking to the plants physiological dryness. By the moisture of 45–55 % the plant cells keep it with the 50–52 atmospheres power capacity. And the atmospheres power capacity of microorganisms what use the nutrients equals this value as well. Therefore, the haylage microbiological processes go less intensively than silage ones. The important factor what indicates the preservation and the forage quality is the environment acid reaction. This acid reaction should be created with organic acids. The lactic acid and the acetic acid are mainly involved in this case. That is why we need to set up the definitive conditions for the life-sustaining lactic acids activity.

The best way is the inoculants utilization during the forage preparation. We have the lack of the inoculants using knowledge in our country. The attention of our researchers focused on the silage trials where the preparation with the different preserving agents is. Herewith, nutritive losses and biochemical losses without inoculants are 20–30 % during the haylage preserving period. When we use inoculants losses are 7–15 %. The positive result was obtained with inoculants use.

The main aim was to study the haylage inoculants efficiency.

Organoleptic estimate of haylage was done after 60 days of its making. Haylage with inoculants and without inoculants had fruit-flavoured odor. Haylage without inoculants was affected with mould and its color was deep-green.

The main condition and the quality decision are about the acid environment reaction that is created with organic acids. There were 4,6 points in the trial haylagein comparison with 4,8 points in the control one.

Inoculants technological method of application, a good compaction and packing were developing the fermentative processes in the first preservation days. Fermentation and dry matter losses were reduced in this case aswell.

We need to determine that the control haylage chemical group composition had less dry matter; protein and free-nitrogen extract indexes. 1 kg of the haylage without inoculants showed 12,2 % of dry matter less than the haylage with 11H55 inoculants. While as, the haylage with inoculants contained 6,3 % protein and 21,0 % free-nitrogen extract more than control group. This gives ground to guarantee the effective use of haylage inoculants and to be recommended for farmers.

Our trial showed that intensive development of lactic-acid-producing-bacterium and acetic-acid-bacterium was in haylage with 11H50 inoculant where lactic and acetic acids had 2,89 %, and 0,82 % on dry basis accordingly. There were 0,83 % less and 0,3 % more inthetrial group than in the control one.

Inoculants prevented the oleic acid development. The haylage without inoculants had 0,3 % ofoleic acid.

As can be seen from the above, use of inoculants is a certain positive technology during the haylage making process. This leads to the avoiding of the dry matter decrease by 1,1 times and the protein losses by 1,06 times accordingly. Therefore, it means if the technology rules are not observed by farmers they will not have the positive results.

Key words: haylage, alfalfa, bacterial starters, preservant, technology, nutritive value.

Performance of young pigs by feeding feed additives

O. Chernyavskiy, S. Chernyuk, O. Kosyanenko

We studied the influence of feeding Protecto-active probiotic in complex with Matseraza enzyme on productivity of young pigs.

Piglets of the control group were fed with main diet. Piglets of the 2nd experimental group received the diet probiotic in the amount of 1.5 g per 10 kg of live weight and piglets of the 3rd, the 4th and the 5th experimental groups were added with enzyme Matseraza to thir feed in the amount of 0.5 kg per ton of feed. Enzyme Matseraza was fed to pigs of the 5th experimental group on the 1st day of the experiment, to pigs of the 4th group on the 31st day of the experiment, to pigs of the 3rd experimental group on the 61th day of the experiment.

The 5th experimental group diet included Protecto-active and Matseraza from the first day of the main period of the experiment, after the first month (age 46–75 days) they dominated over their peers in the control group on average daily gain by 10.5 % ($p<0.01$), while pigs of the 2nd, the 3rd and the 4th experimental groups – by 3.1 %; 3.1 % and 1.3 %.

By the second month of the experiment (76–105 days) the average daily gain of the 5th experimental group pigs were 430 g and it is more than in the control group by 17.3 % ($p<0.05$). At the same time, the average daily gain of the pigs of the 2nd and 3rd experimental groups increased by 7.3 and 6.4 %, and 4th experimental group – by 10.9 %.

By the 3rd month of the main period of experiment (age 106–135 days) the highest average daily gain was observed in piglets of the 4th experimental group – 610 g and it is more when compared with the control one by 15.8 % ($p<0.05$). At the same time in piglets of the 5th, of the 3rd and the 2nd experimental groups increased average daily gain, respectively, by 13.9 %; 13.9 % ($p<0.05$) and 8.2 %.

By the fourth month of the experiment (age 136–165 days) the highest average daily gain was in pigs of the 3rd experimental group. This animals group diet was added with Protecto-active from the first day, and Matseraza – from the 61th day of main period of the experiment. Average daily gain of pigs was 710 g and it is more when compared with piglets in the control group by 17 % ($p < 0.01$). At the same time the pigs of the 4th, the 5th and the 2nd experimental groups dominated over the control one by this indicator, respectively by 14.8 % ($p<0.01$); 13.7 % ($p<0.05$) and 6.6 %.

During the fifth month of main period of the experiment (age 166–195 days) the highest average daily gain was in pigs of the 3rd experimental group – 853 g and it is more than in control animals by 16.9 % ($p < 0.01$). Growth rate of the 5th and the 2nd pig groups was higher than the control by 8.7 % and 5 % respectively. Pigs of the 4th experimental group had average daily gain at the level of 823 g and they were above the average daily gain of animals of control group by 12.8 % ($p<0.01$).

During the 6th final month of main period of the experiment (age 196–225 days) the highest average daily gain had the pigs of the 3rd experimental group. These animals dominated over control by 13.7 % ($p<0.05$). At the same time, pigs of the 2nd, the 4th and of the 5th experimental groups had these indicators higher as compared to the control group analogues, respectively by 4.4 %; 8.8 % and 3.1 %.

It was established, that during the whole period of experiment the best average daily gain was in pigs of the 3rd experimental group. This group animals diet was added with Protecto-active from the first day and for 120 days, and Matseraza – from 61th day of the main period and during 120 days. Average daily gain of the 3rd experimental group pigs was 599 g and it was above average daily gain in the control group by 13.7 % ($p<0.001$). In animals of the 2nd, the 4th and the 5th experimental groups the average daily gain was 558 g, 590 g and 582 g, respectively. It is higher than the gain of pigs in the control group by 5.9 %; 11.9 % ($p<0.01$) and by 10.3 % ($p<0.01$).

Key words: young pigs diet, Protecto-active, enzyme Matseraza, diet performance, average daily gain.

ЗМІСТ

СЕЛЕКЦІЯ, РОЗВЕДЕННЯ ТА ГІГІЄНА ТВАРИН

Афанасенко В.Ю. Оцінка продуктивного довголіття корів залежно від характеру функціональних порушень та типу лактаційної діяльності 5
Бабенко О.І., Олешко В.П. Успадкування племінної цінності за надоєм корів молочних порід ... 8
Борщ О.О. Продуктивні та відтворні ознаки корів залежно від їхньої вгодованості перед отеленням 12
Гришко В.А. Вплив імуностимулювального препарату тимусу на зоотехнічні, морфологічні та деякі біохімічні показники крові поросят-сисунів 18
Клопенко Н.І., Ставецька Р.В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напряму продуктивності за вбирного схрещування 23
Копилов К.В., Бірюкова О.Д., Березовський О.В., Басовський Д.М. Генетичний моніторинг в стаді української червоно-рябої молочної породи за комплексом генів 28
Крамаренко О.С. Аналіз генетичної диференціації за локусами мікросателітів худоби південної м'ясної породи 31
Кузнецов В.М. Имитационное моделирование разных сценариев селекции быков по жизнеспособности 36
Луговой С.И., Лихач В.Я. Влияние возраста двухпородных свиноматок на их воспроизводительные качества 45
Малина В.В. Теоретичні і практичні аспекти застосування біотехнологічного продукту – мієлопептидів – у тваринництві 50
Мельник О.В. Спадкові захворювання коней арабської чистокровної породи 53
Plivachuk O., Dubin O., Dyman T. Effect of prolactin gene polymorphism on milk production traits in Ukrainian black-and-white dairy cattle 57
Сидоренко О.В. Лінійна належність кнурів великої білої породи як критерій оцінки відтворювальної здатності свиноматок 61
Ставецька Р.В., Піотрович Н.А. Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок 65
Старостенко І.С., Буштрук М.В., Титаренко І.В. Форми успадкування племінної цінності бугаїв-плідників 71
Ткаченко М.В., Ткаченко С.В. Моделювання різних варіантів селекції у популяції української чорно-рябої молочної худоби 75
Федорович В.В., Бабік Н.П. Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від показників відтворювальної здатності 79
Хмельничий Л.М., Вечорка В.В. Вікова мінливість кореляцій між надоєм та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських чорно- та червоно-рябої молочних порід 84
Черненко О.М. Результати племінного використання бугаїв-плідників залежно від їх адаптаційної здатності 88
Chokan T., Sharan M., Mezentseva L., Muravski M. Effectiveness of reproductive biotechnological methods application in Ukrainian carpatian mountain sheep breed 91

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Гогітідзе Н.А., Калиниченко О.О. Вплив ферментно-пробіотичних добавок на продуктивні показники і якість продукції свиней 96
Каратєєва О.І. Зміна морфофункціональних особливостей вимені корів червоної степової породи з віком 99
Мерзлов С.В., Машкін Ю.О. Нарощування біомаси черв'яків за різних концентрацій Феруму в субстраті 103
Merzlova H. Obtaining Zinc enriched Spirulina biomass and establishing its toxicity 107
Облап Р.В., Новак Н.Б., Семенович В.К., Димань Т.М. Визначення присутності глютену злакових культур у харчових продуктах методом ПЛР-РЧ 111

Пасічний В.М., Степаненко І.О., Міщук М.Ю., Макарчук М.Р., Вишнивенко С.В., Ястреба Ю.А. Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів 116
Сливка І.М., Цісарик О.Й. Біотехнологічні аспекти конструювання бактеріального препарату для виробництва бринзи 120
Стрельченко Л.В., Дубковецький І.В., Малежик І.Ф., Пасічний В.М., Страшинський І.М., Коломієць Р.А. Удосконалення процесу конвективно-інфрачервоного сушіння білкових композицій 127
Угнівенко А.М. Ознаки забою бичків української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм 131
Хоменко А.Д., Мерзлов С.В. Амінокислотний склад кормової добавки біомаси *Spirulina platensis* за використання сироватки молока під час її виробництва 135

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

Бомко В.С., Долід С.В. Продуктивність молодняку свиней за використання змішанолігандного комплексу Купруму 139
Бомко Л.Г. Продуктивність та біохімічні показники в печінці курчат-бройлерів за дії ферментного препарату 142
Грибанова А.А., Соболєв О.І. Продуктивні якості гусенят, що вирощуються на м'ясо за використання у комбікормах добавок Літію 145
Гузеев Ю.В., Винничук Д.Т. Особенности пищеварения у буйволов *(Bubalus bubalis)* 149
Гуньчак О.В., Каплуненко В.Г. Вплив добавок Германію в комбікорми на продуктивні якості гусенят, що вирощуються на м'ясо 156
Бомко В.С., Даниленко В.П. Показники відтворної здатності високопродуктивних корів за різних рівнів і джерел Цинку в раціонах 159
Dyachenko L., Syvyk T., Kosyanenko O. Influence of different levels of Cadmium in ration with natural detoxicant on performance, digestibility of substances and metabolism of nitrogen in young fattening pigs 163
Кузьменко О.А. Перетравність кормів молодняком нутрій на відгодівлі 169
Мамченко В.Ю. Особливості годівлі молодняку німецької вівчарки в умовах міжобласного циклу кінології в Житомирській області 172
Маршалок В.А. Показники забою свиней породи велика біла на відгодівлі за дії змішанолігандного комплексу Цинку 175
Мельниченко Ю.О. Вплив пробіотичних препаратів на біохімічні показники крові курчат-бройлерів 180
Недашківська Н.В. Вплив Екосорбу в складі комбікорму на лінійний ріст качок-бройлерів 184
Пасніченко М.М. Вплив рівня енергетичного та протеїнового живлення на баланс Азоту, Кальцію та Фосфору в організмі корів причорноморського типу південної м'ясної породи 187
Сметаніна О.В., Бомко В.С., Кузьменко О.А. Вплив різних рівнів і джерел Кобальту на рубцевий метаболізм у високопродуктивних корів 190
Федорченко М.М., Цехмістренко С.І. Ліпідний і білковий обмін у плазмі крові та печінці кролів 194
Хавтуріна А.В., Бомко В.С. Ефективність згодовування змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку голштинським коровам 199
Tsekhmistrenko O., Tsekhmistrenko S. Lipid peroxidation in the quail's kidney under Cadmium load and Sel-Plex influence 203
Цехмістренко С.І., Роль Н.В. Активність ферментів антиоксидантної системи у серці кролів новозеландської породи 207
Чернюк С.В., Загородній А.П., Чернявський О.О. Застосування мікробних препаратів у сінажуванні 211
Чернявський О.О., Чернюк С.В., Косяненко О.М. Продуктивність молодняку свиней за згодовування кормових добавок 214
Summaries 218

SUMMARIES

Afanasenko V. Evaluation of productive longevity of cows depending on the functional impairment nature and lactation type of activity 218
Babenko O., Oleshko V. Inheritance of pedigree value by milk yield in dairy cows 218
Borsch O. The productive and reproduced qualities of cows dependently on their fattening before calving 219
Gryshko V. Effects of thymus immunostimulating on zootechnic, morphological and some biochemical parameters of piglets 219
Klopenko N., Stavetska R. Genetic determination of dairy cows economic usage by absorbing crossing 220
Kopylov K., Biriukova O., Berezovskiy O., Basovskiy D. The genetic monitoring is in the herd of the ukrainian red-and-white dairy breed on gene complex 221
Kramarenko O. Analysis of the Southern Meat cattle breed genetic differentiation based on microsatellite loci 222
Kuznetsov V. Imitating modelling of different bulls selection scenarios by viability 223
Lugovoy S., Likhach V. The influence of age on reproductive performance of two-breed sows 223
Malyna V. Theoretical and practical aspects of biotechnologic product – myelopeptides – application for livestock 224
Melnyk O. Inherited diseases of arabian horses 225
Sydorenko O. The linear accessory of boars large white breed as criteria for assessing the sows reproductive ability 225
Stavetska R., Piotrovych N. The boar genotype influence on sow reproductive performance 226
Starostenko I., Bushtruk M., Titarenko I. Inheritance forms of pedigree value of bull-sires 227
Tkachenko M., Tkachenko S. Designing different options in Ukrainian black-and-white dairy cattle population selection 228
Fedorovych V., Babik N. The dependence of the milk production of Ayrshire cattle on the indicators of reproductive ability 228
Khmel'nychiy L., Vechorka V. Age-dependent changeability of correlations between the yield of milk and linear estimation of type of first-calf cows Ukrainian black- and red-and-white dairys breeds 229
Chernenko A. Results of tribal use of bulls-inseminators based on their adaptive capacity 230
Hohitidze N., Kalynychenko O. Impact of probiotic complex with enzymes on productiveness and quality of animals products 230
Karatyeyeva O. Morpho-functional features change of cow udder of red steppe breed with age 231
Merzlov S., Mashkin Yu. Worm biomass increase under different Ferrum concentration in the substrate 232
Oblap R., Novak N., Semenovich V., Dyman T. Detection of cereal gluten presence in foodstuffs by real-time PCR 232
Pasichny V., Stepanenko I., Mishchuk M., Makarchuk M., Vyshnivenko S., Yastreba Y. Improvement technology for semi-finished meat/fish products 233
Slyvka I., Tsisaryk O. Biotechnological aspects of constructing of bacterial preparation for production of brine cheese 234
Strelchenko L., Dubkovetskyi I., Malezhik I., Pasichnyi V., Strashinskyi I., Kolomiets R. Improvement of convective-infrared drying of the protein composition 235
Uhnivenko A. Indicators of slaughter of the Ukrainian gobies of different meat forms quantity 235
Khomenko A., Merzlov S. Amino acid composition of feed additive biomass S*pirulina platensis* with the use of milk whey during it's production 236
Bomko V., Dolyd S. The young pigs performance within the use of Copper mixed ligand complex 237
Bomko L. Productivity and biochemical indices in broiler chickens liver under enzyme preparations influence 238

Gribanova A., Sobolev A. Influence of Lithium supplement in mixed fodder on productive qualities of goslings raised for meat 238
Guzeev Yu., Vinnichuk D. Digestion features of buffalo (*Bubalus bubalis*) 239
Gunchak E., Kaplunenko V. Influence of Germanium supplement in to mixed fodder on productive qualities of goslings raised for meat 240
Bomko V., Danilenko V. Indicators of reproductive ability in highly productive cowunder different levels and sources of Zinc in the rations 240
Kuzmenko O. Food digestion in young nutria on fattening 241
Mamchenko V. Culiarities of feeding young German shepherds under the terms of interregional cycle of cynology in Zhytomyr region 242
Marshalok V. Slaughter indicators of large white breed fattening pigs under the influence of mixed-ligand complex of Zinc 242
Melnychenko Yu. The influence of probiotics on biochemical indicators of blood in broiler chickens 243
Nedashkivska N. Effect of Ecosorb feed additives in animal feed on ducks-broilers linear growth 244
Pasnichenko M. Influence of energy and protein feeding level on the balance of Nitrogen, Calcium and Phosphorus in the organism of the south beef breed cows of the Black Sea region type .. 245
Smetanina E., Bomko V., Kuzmenko O. Different levels and sources of Cobalt effect on rumen metabolism in high yielding cows 245
Fedorchenko M., Tsehmistrenko S. Lipid and protein metabolism in blood plasma and liver of rabbits 246
Havturina A., Bomko V. Efficiency of mixed ligand complexes of Manganese, Copper and Zinc in feeding Holstein cows 247
Tsehmistrenko S., Rol' N. Antioxidant system enzymes activity in the heart of the New Zealand rabbit breed 248
Chernyuk S., Zagorodniy A., Chernyavskyy O. Haylage microbial preparations utilization 249
Chernyavskiy O., Chernyuk S., Kosyanenko O. Performance of young pigs by feeding feed additives 249

Наукове видання

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Збірник наукових праць

№ 1 (116) 2015

Редактор О.О. Грушко
Комп’ютерне верстання: С.І. Сидоренко

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ №15169-3741Р від 03.03.2009 р. № 1-05/1
Формат 60×84 1/8. Ум. др. арк. 29,64. Зам. 6282. Тираж 300.
Підписано до друку 5.06.2015 р.
Видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,
e-mail: redakciaviddil@ukr.net
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 3984 від 17.02.2011 р.