

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА
І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА**

Збірник наукових праць

Випуск 2 (70)

Біла Церква
2010

Затверджено вченою
радою університету
(Протокол № 4 від 8.12.2009 р.)

Редакційна колегія:

Даниленко А.С., д-р екон. наук, професор (головний редактор);
Харута Г.Г., д-р вет. наук, професор (заступник головного редактора);
Дяченко Л.С., д-р с.-г. наук (відповідальний за випуск);
Рудик І.А., д-р с.-г. наук;
Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук;
Розпутній О.І., д-р с.-г. наук;
Лясота В.П., д-р вет. наук;
Семілетко В.І., канд. пед. наук;
Сокольська М.О., зав. РВІКВ (відповідальний секретар)

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць / Білоцерк. держ. аграр. ун-т – Біла Церква, 2010.– Випуск 2 (70) – 102 с.

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

ПОЛОЖЕННЯ

ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ

«ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

Збірник наукових праць є періодичним виданням обсягом 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.

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

Статті до збірника подаються до 1 квітня та 15 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.

Збірник видається на кошти авторів. Вартість збірника визначається за кошторисом.

Орієнтовна вартість публікації – 15 грн за сторінку комп'ютерного тексту, оформленого згідно з вимогами. Вартість публікації не залежить від кількості співавторів статті.

Автори публікують статті за попередньою оплатою.

Порядок подання рукописів

Рукописи статей у 2-х примірниках 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 паперовий варіант статті з дискетою повертається 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 відповідальний редактор або заступник відповідального редактора.

Вимоги до оформлення статей

Відповідно до вимог Постанови президії ВАК №7-05/1 від 15.01.2003 р. щодо оформлення статей до фахових видань, наукові статті, які подаються у збірник наукових праць, повинні мати такі елементи:

1. УДК.
2. Прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, (e-mail).
3. Назва статті.
4. Анотація українською мовою.
5. Ключові слова.
6. Постановка проблеми.
7. Мета і завдання.
8. Матеріал і методика досліджень.

9. Результати досліджень та їх обговорення.
10. Висновки.
11. Список літератури.
12. Анотація російською і англійською мовами.

Стаття має бути написана українською мовою, обсягом 5–8 сторінок через 1,5 інтервали комп'ютерного набору. Допускається публікація статей російською або англійською мовами. Кожна сторінка друкується на одному боці стандартного аркуша (210x297 мм, формат А4); при цьому ліве поле – 30 мм, верхнє і нижнє – 20 мм, праве – 10 мм.

Обсяг анотації становить 5–6 рядків, у яких стисло описано суть статті, що вирізняє її від уже відомих тверджень.

Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Cyr, 14 pt. **ПРИЗВИЩЕ 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 назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. приклад).

УДК: 631.58(091)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук
Національний аграрний університет

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЕКСТЕНСИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

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– Суттєва 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 '95, версія 6.0 або 7.0. за допомогою функції «Створити рисунок». Рисунок 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 відскановані і внесені на цю саму дискету в окремий файл 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.

УДК 636.237.21.082.22:612.6.051:578.828.11

РУДИК І.А., д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААНУ;
ЗАГОРОДНІЙ А.П., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

ДО ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ЛЕЙКОЗУ

Вивчено частоту захворюваності на лейкоз тварин української чорно-рябої молочної породи. Встановлено істотні відмінності за частотою захворюваності дочок окремих бугаїв-плідників і дочок бугаїв окремих ліній. Показано вплив генотипу на частоту захворюваності тварин на лейкоз.

Ключові слова: частота захворюваності на лейкоз, спадкова стійкість, лейкозогенез, селекція молочної худоби.

Постановка проблеми. Про значну роль генетичних факторів у лейкозогенезі свідчать випадки більш частого, ніж у популяції, захворювання на лейкоз споріднених тварин, а також наявність у неблагополучних стадах родин, вільних від лейкозу. Неоднаковою є і частота прояву лейкозу у потомків бугаїв-плідників різних ліній [1, 2].

Поряд із традиційними методами генетичного відбору великої рогатої худоби за продуктивними якостями в останні роки посилено вивчається можливість ведення селекції тварин за стійкістю до різних захворювань, у тому числі й до лейкозу. Оскільки злякисне розростання клітин кровотворних органів за сучасної технології ведення молочного скотарства спостерігається дуже часто, то позитивне вирішення цієї проблеми дасть змогу знизити вразливість корів цим захворюванням і відповідно збільшити виробництво молока й покращити його якість [3].

Основними завданнями селекції та генетики молочної худоби є розробка і удосконалення методів створення високопродуктивних порід, ліній, типів і стад тварин, пристосованих до нових умов експлуатації. Однак селекцію за продуктивністю можна вважати тільки тоді успішною, коли високі показники продуктивності отримані за збереження здоров'я і довготривалого періоду господарського використання тварин.

Результати багаторічних досліджень підтверджують велику роль генетичної резистентності до низки захворювань і свідчать про можливість використання отриманих даних у практиці племінної справи.

Метою досліджень було вивчення наявності генетичної стійкості тварин, які належать до різних ліній, а також у дочок різних бугаїв-плідників.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження щодо виявлення хворих на лейкоз корів української чорно-рябої молочної породи проводили у стадах трьох племінних господарств: ВАТ “Терезине” – 480 гол., СК АФ “Матюші” – 610 і стада племінного репродуктора ТОВ АФ “Глушки” Київської області – 389 гол.

Генеалогічну належність визначали на основі даних племінного обліку (форма 2-МОЛ, комп'ютерна база даних СУМС “Орсек”).

Біометрична обробка даних проведена за методиками Е.К. Меркурьевой [4].

Результати досліджень та їх обговорення. Проведене тестування корів української чорно-рябої молочної породи на наявність лейкозу за допомогою методу ІФА дало змогу виявити різну кількість хворих на лейкоз тварин (табл. 1).

Всього у трьох стадах протестовано 1479 корів, з яких 13,8% виявилися хворими. У стаді ТОВ АФ “Глушки” відмічається більший відсоток лейкозних корів – 17,7%. У стаді СК АФ “Матюші” цей показник становить 15,9%. Слід відзначити, що у протестованого поголів'я ВАТ “Терезине” найнижча частота захворюваності на лейкоз становить 7,9%, що свідчить про підвищену стійкість тварин до цього захворювання.

Таблиця 1 – Частота захворюваності корів української чорно-рябої молочної породи на лейкоз

Господарство	Кількість тестованих корів, гол.	Тварини, інфіковані вірусом лейкозу (ІФА-позитивні)	
		п	%

ВАТ “Терезине”	480	38	7,9
СК АФ “Матюші”	610	97	15,9
ТОВ АФ “Глушки”	389	69	17,7
Разом	1479	204	13,8

З метою виявлення генетичного впливу батьків на генетичну стійкість потомства до лейкозу, ми вивчили частоту захворюваності у дочок окремих бугаїв (табл. 2).

Таблиця 2 – Частота захворюваності на лейкоз дочок окремих бугаїв-плідників

Кличка і номер батька корів	Стадо ВАТ “Терезине”		Стадо СК АФ “Матюші”		Стадо ТОВ АФ “Глушки”	
	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %
Діксон 1182	76	6,5	51	3,9	-	-
Берет 120	17	17,6	-	-	-	-
Ясен 7193	47	15,0	22	13,6	-	-
Альбак 5457	18	16,6	-	-	-	-
Іней 5348	32	9,4	-	-	-	-
Колдун 4827	44	6,8	-	-	-	-
Нектар 7381	104	1,9	-	-	-	-
Улик 59	18	5,5	-	-	-	-
Крос 9873	12	-	-	-	-	-
Нагар 929	11	-	-	-	-	-
М. Бруно Ет Тл 5488517	9	33,3	-	-	-	-
Тромб 1825	11	-	-	-	-	-
Меркурій 2446	-	-	24	4,2	-	-
Лютій 4041	-	-	103	14,6	-	-
Кобзар 5312	-	-	9	44,4	-	-
Нерон 6381	-	-	127	11,0	-	-
С. Старфекшн Ет 5063697	-	-	27	33,3	-	-
Ф. Порш Ет Тл 2126847	-	-	120	23,3	29	-
Л. Брітеск Ет Тл 5464072	-	-	74	14,9	62	-
Ворон 51	-	-	-	-	25	80,0
Гарус 5565	-	-	-	-	10	90,0
А. Карсон Ет Тл 5375693	-	-	-	-	12	-
Гугалін Ет 518	-	-	-	-	48	2,0
Джунай 402052	-	-	-	-	23	-
Лан 5684	-	-	-	-	18	-
Ракс 3685	-	-	-	-	31	-
В. Ділайт Ет 5422064	-	-	-	-	13	-
К. Джон Ет Тл 5502669	-	-	-	-	54	51,8
С. Черчгіл Ет 5568735	-	-	-	-	10	-

Із даних табл. 2 видно, що існує істотна різниця за частотою захворюваності між дочками різних батьків. Так, якщо серед дочок таких бугаїв, як Крос 9873, Нагар 929, Тромб 1825, Ракс 3685, А. Карсон Ет Тл 5375693, Джунай 402052, Лан 5684, В. Ділайт Ет 5422064, С. Черчгіл Ет 5568735, Берет 120 захворювання на лейкоз не виявлено, то у дочок бугаїв К. Джон Ет Тл 5502669, Ворон 51 та Гарус 5565 відсоток захворюваності становить 51,8–90%.

Така генетична різноманітність за стійкістю корів до лейкозу дає підстави для ведення селекції за цією ознакою та вказує на необхідність уведення в селекційний індекс бугаїв-плідників інформації про генетичну стійкість до лейкозу. Підтвердженням цього висновку є дані міжлінійних відмінностей за стійкістю корів до лейкозу (табл. 3), які свідчать, що здатність тварин протистояти лейкозу детермінована генетично [5].

Порівняльна оцінка ліній за стійкістю до даного захворювання дала змогу встановити, що найкращими за цією ознакою у ВАТ “Терезине” є лінії Телсти 288790 та Хановера 1629391.72; у СК АФ “Матюші” – лінії Судіна 1698624.75 (в якій взагалі немає хворих на лейкоз тварин) та Айвенго 1189870.50 (3,9%), Бутмейке 1450228.63 (4,2%); гіршими – С.Т. Рокіта 252803 (16,6%), П.Ф.А. Чіфа 1427381.62 (25%) та Х.Х. Старбака Тл 352790.79 (31,2%).

У стаді корів ТОВ АФ “Глушки” кращими є лінії Ельбруса 897.78, Метта 1392858.60 та С.Т. Рокіта 252803 (в яких взагалі немає хворих на лейкоз тварин) та С.В.Д. Валіанта Тл 1650414.73 (1,3%); гіршими виявилися лінії Х.Х. Старбака Тл 352790.79 (36,1%), Р.О.Р.Е. Елевейшна 1491007.65 (57,1%). У загальному порівнянні із трьох господарств найкращими виявилися лінії Телсти 288790, Хановера 1629391.72 та Судіна 1698624.75. За результатами досліджень можна зробити висновок, що на стійкість до лейкозу потомків значною мірою впливає генотип батька та належність до лінії.

Таблиця 3 – Частота захворюваності на лейкоз дочок бугаїв окремих ліній

Кличка і номер родоначальника лінії	Стадо ВАТ “Терезине”		Стадо СК АФ “Матюші”		Стадо ТОВ АФ “Глушки”	
	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %	досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз, %
Айвенго 1189870	94	8,5	51	3,9	-	-
Х.Х. Старбака Тл 352790.79	10	40,0	-	-	83	36,1
Телсти 288790	18	-	-	-	-	-
Хановера 1629391.72	10	-	-	-	-	-
Судіна 1698624.75	208	4,3	3	-	-	-
Бугмейке 1450228.63	-	-	24	4,2	-	-
Ельбруса 897.78	-	-	104	14,4	1	-
Метта 1392858.60	74	12,1	22	13,6	1	-
Монтфреча 91779.72	-	-	141	13,4	-	-
П.Ф.А. Чіфа 1427381.62	37	13,5	152	25,0	47	17,0
Р. Соверінга 198998	-	-	7	14,2	10	50,0
Р.О.Р.Е. Елевейшна 1491007.65	18	16,6	9	11,1	35	57,1
С.В.Д. Валіанта Тл 1650414.73	-	-	75	14,6	151	1,3
С.Т. Рокіта 252803	-	-	-	-	49	-

Частота захворюваності на лейкоз значною мірою залежить від породності корів. Породопопільшувальний процес у молочному скотарстві України здійснюється за принципом відкритої популяції, тому в досліджуваних господарствах продовжується використання голштинських плідників для осіменіння маточного поголів'я. Використання голштинської породи зумовило підвищення генетичного потенціалу стад за надоем, однак недостатньо досліджень щодо вивчення впливу генотипу тварин на стійкість до захворювань. У зв'язку з цим, ми визначили залежність частоти захворюваності тварин від частки спадковості за голштинською породою (табл. 4).

Таблиця 4 – Частота захворюваності на лейкоз корів залежно від частки спадковості за голштинською породою

Групи тварин	Середня частка спадковості за голштинською породою, %	Стадо ВАТ “Терезине”			Стадо СК АФ “Матюші”			Стадо ТОВ АФ “Глушки”		
		досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз		досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз		досліджено тварин, гол.	хворі на лейкоз	
			п	%		п	%		п	%
До 75%	66,0	109	6	5,5	158	22	13,9	59	7	11,8
75,1% і більше	81,6	371	32	8,6	452	75	16,6	330	62	19,0
Разом	78,5	480	38	7,91	610	97	15,9	389	69	17,7

Тварини з різною часткою спадковості різняться між собою як за середнім значенням ознаки, так і за її мінливістю. Нами встановлено, що у тварин з умовною часткою спадковості за голштинською породою до 75% (в середньому 66%) менша частота захворюваності на лейкоз і відповідно становить 5,5%, 13,9 та 11,8%. У корів з генотипом 75,1% і більше (в середньому 81,6%) спостерігається тенденція до підвищення захворюваності: ВАТ “Терезине” – 8,6%, СК АФ “Матюші” – 16,6, ТОВ АФ “Глушки” – 19%.

З отриманих результатів видно, що у тварин української чорно-рябої молочної породи у разі збільшення частки спадковості підвищується частота захворюваності на лейкоз.

Висновки і перспективи подальших досліджень. 1. Між дочками бугаїв окремих ліній встановлені істотні відмінності за частотою захворюваності на лейкоз, що свідчить про спадкову зумовленість цієї ознаки та можливість ведення селекції на підвищення стійкості до лейкозу. Спрямований добір стійких до лейкозу корів, використання оцінених бугаїв-плідників за показниками стійкості дочок до лейкозу дадуть змогу знизити захворюваність у стаді та створити ге-

нетично стійкі до лейкозу стада. 2. Оцінка стад, ліній, родин та окремих бугаїв-плідників, яка проводиться сьогодні в Україні, заснована тільки на показниках продуктивності і є неповною, оскільки вона не відображає генетичну стійкість до захворювань.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу паратипових факторів на частоту захворюваності молочної худоби на лейкоз.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дун Е.А. Об устойчивости к лейкозу некоторых пород КРС/ Е.А. Дун// Ветеринария. – 1988. – № 1. – С. 29–31.
2. Лейкоз великої рогатої худоби/ [О.Б. Домбровський, Л.Є. Корнієнко, Б.М. Ярчук та ін.]; за ред. О.Б. Домбровського. – Біла Церква, 2003. – 210 с.
3. Карликов Д.В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям/ Д.В. Карликов. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 191 с.
4. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных/ Е.К. Меркурьева – М.: Колос, 1970. – 423 с.
5. Розведення сільськогосподарських тварин / [М.З. Басовський, В.П. Буркат, Д.Т. Вінничук та ін.]; За ред. М.З. Басовського. – Біла Церква, 2001. – 400 с.

К проблеме селекции молочного скота на устойчивость к лейкозу

І.А. Рудик, А.П. Загородний

Изучена частота заболеваемости лейкозом животных украинской черно-пестрой молочной породы. Установлены существенные различия по частоте заболеваемости лейкозом дочек отдельных быков-производителей и дочек быков отдельных линий. Показано влияние генотипа на частоту заболеваемости животных.

Ключевые слова: частота заболеваемости на лейкоз, наследственная устойчивость, лейкозогенез, селекция молочного скота.

To the problem of the dairy cattle on leucosis resistance

I.A. Rudyk, A.P. Zagorodniy

The disease prevalence on leucosis of Black-and-White dairy cows has been studied. The significant difference in breeding bulls' daughters concerning the leucosis frequency has been determined. The genotype impact on the animals' disease prevalence has been established.

Key words: leucosis disease frequency, hereditary resistance, leucosis genesis, dairy cattle selection.

Надійшла 21.10.2009 р.

УДК 636.92.087.72

КОСЯНЕНКО О.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

БАЛАНС СЕЛЕНУ В ОРГАНІЗМІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ЙОГО В РАЦІОНІ

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського досліджу, доведено, що серед досліджуваних доз селену (0,1; 0,2; 0,3 та 0,4 мг/кг сухої речовини) найбільш ефективною для молодняку кролів є 0,2 мг/кг. Введення до раціону селеніту натрію для досягнення загального вмісту селену на рівні 0,2 мг/кг сухої речовини сприяло покращенню засвоєння цього мікроелемента на 34 %.

Ключові слова: селен, кролі, молодняк.

Постановка проблеми. Високої продуктивності кролів можливо досягти за організації повноцінної і збалансованої годівлі, що знормована не тільки за вмістом енергії та протеїну, а й мінеральних речовин, у тому числі мікроелементів. Серед мікроелементів останнім часом великого значення надають селену, який тісно пов'язаний з обміном білків, жирів, вуглеводів, мінеральних елементів, вітамінів і величезним комплексом ферментних систем [1–4]. Нині вже доведено антиоксидантні властивості селену, які зумовлені участю його в детоксикації продуктів перекисного окиснення ліпідів. Встановлено здатність селену заміщати сірку в сірковмісних амінокислотах та частково виконувати функції вітаміну Е [1, 2]. Нестача селену призводить до виникнення понад 75 хвороб та їх симптомів, серед яких найпоширенішими є білом'язова хвороба, ексудативний діатез птиці, некроз печінки у свиней та птиці, мастити та ендометрити корів, мікроангіопатія свиней, кіста

яєчників тощо. Незважаючи на це, селен ще не став постійно контрольованим елементом живлення в раціонах кролів, до кінця не з'ясовано його вплив на перетравність кормів, що, у свою чергу, супроводжується підвищенням чи зниженням продуктивності тварин [1–4].

Метою досліджень було вивчення впливу різних рівнів селену в раціоні на обмін кальцію та фосфору в організмі молодняку кролів, який вирощується на м'ясо.

Матеріал і методи досліджень. Для проведення науково-господарського дослідження було відібрано 75 голів кролів сріблястої породи віком 45 діб. З цих тварин методом груп (пар-аналогів) було сформовано 5 груп, до складу кожної з яких увійшло 3 самки і 12 самців. Тварин утримували в сітчастих клітках, які розміщувалися в приміщенні шедового типу одним ярусом. Кролі цілодобово мали доступ до води та корму. Для годівлі піддослідних тварин застосовували повнораціонний комбікорм, збалансований за деталізованими нормами годівлі молодняку кролів відповідно до їх віку (45–60, 61–90, 91–120 діб) за схемою (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження

Групи тварин	Період та умови годівлі	
	Зрівняльний період (15 днів)	Основний період (60 днів)
1 – контрольна	Повнораціонний комбікорм (ПК)	ПК
2 – дослідна	ПК	ПК+Na ₂ SeO ₃ (вміст Se – 0,1 мг/кг сухої речовини корму)
3 – дослідна	ПК	ПК+Na ₂ SeO ₃ (вміст Se – 0,2 мг/кг сухої речовини корму)
4 – дослідна	ПК	ПК+Na ₂ SeO ₃ (вміст Se – 0,3 мг/кг сухої речовини корму)
5 – дослідна	ПК	ПК+Na ₂ SeO ₃ (вміст Se – 0,4 мг/кг сухої речовини корму)

Віковий період кролів 45–60 діб був зрівняльним. Під час його проведення кролі пристосовувалися до нових кліток та звикали до нового комбікорму.

Кролі 1-ї контрольної групи, починаючи з 61-добового віку, отримували повнораціонний комбікорм з фактичним вмістом у ньому селену. А до комбікорму кролів 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп вводили селеніт натрію для забезпечення загального рівня селену відповідно 0,1; 0,2; 0,3 і 0,4 мг/кг сухої речовини.

Під час проведення науково-господарського дослідження враховували динаміку живої маси тварин.

Наприкінці науково-господарського експерименту був проведений фізіологічний (балансовий) дослід з вивчення перетравності поживних речовин корму, балансу азоту та мінеральних речовин, а також відібрана кров для біохімічного дослідження.

Результати досліджень та їх обговорення. Значення селену для організму тварини важко переоцінити. Він надто необхідний тварині для нормального росту та розвитку. Ступінь впливу різних доз селену на його обмін можна оцінити, проаналізувавши дані, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Баланс селену в організмі піддослідних кролів, мг

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Прийнято з кормом	0,010± 0,0002	0,013± 0,0004**	0,027± 0,0006***	0,039± 0,0020**	0,051± 0,0015**
Виділено з калом	0,003± 0,0002	0,004± 0,0001	0,011± 0,0007**	0,020± 0,0002***	0,028± 0,0006***
Виділено з сечею	0,007± 0,0002	0,006± 0,0003	0,007± 0,0004	0,008± 0,0004	0,010± 0,0002***
Засвоєно	–	0,003± 0,0001***	0,009± 0,0013*	0,011± 0,0014*	0,014± 0,0012**
Засвоєно, % від спожитого	–	25,02± 0,072 **	33,98± 4,616**	28,95± 2,162***	26,80± 1,538***

Тварини усіх піддослідних груп впродовж доби споживали різну кількість селену. За кількістю спожитого мікроелемента кролі 2-ї дослідної групи переважали контроль на 30 (P<0,01); 3-ї – на 170 (P<0,001); 4-ї – на 290 (P<0,01) та 5-ї – на 410 % (P<0,01).

Відмінності у споживанні селену зумовили різницю в екскреції цього мікроелемента з калом кролів дослідних і контрольної груп. Так, кролі 3, 4 і 5-ї дослідних груп перевищували аналогів контрольної групи за цим показником відповідно на 266,7 (P<0,01); 566,7 (P<0,001) і 833,3 % (P<0,001). Тварини 2-ї дослідної групи з калом виділяли на 33,3 % більше селену, ніж кролі контрольної групи.

За кількістю селену, що виділявся з сечею, також спостерігалася суттєва різниця між групами тварин, проте вона була менш помітною, ніж виділення селену з калом. За вмістом селену в сечі тварини 4-ї та 5-ї дослідних груп переважали контроль відповідно на 14,3 та 42,9 % ($P < 0,001$). Тварини 2-ї дослідної групи з сечею виділяли менше селену, ніж їх аналоги з контрольної групи. Різниця становила 14,3 %. Кількість селену в сечі тварин 3-ї дослідної та контрольної груп була майже однаковою.

Особливе значення має ступінь засвоєння селену. В експерименті кролі усіх дослідних груп засвоювали різну кількість селену. Кролі всіх дослідних груп за кількістю засвоєного селену перевищували контроль, оскільки тварини контрольної групи не засвоювали цей мікроелемент.

Не менш важливим показником є відношення кількості засвоєного селену до спожитого. За цим показником кролі 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп перевищували аналогів контрольної відповідно на 25,02 ($P < 0,01$); 33,98 ($P < 0,01$); 28,95 ($P < 0,001$) та 26,80 % ($P < 0,001$). Підвищення вмісту селену в раціоні кролів до 0,4 мг/кг сухої речовини корму сприяє зростанню відкладень його в організмі на 300–1400%, хоч відносно засвоєння цього мікроелемента порівняно із спожитою кількістю збільшується менш помітно (25,02–33,98 %).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проаналізувавши результати досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Доведення загального рівня селену у повнораціонному комбікормі до 0,1; 0,2; 0,3 і 0,4 мг/кг сухої сприяє підвищенню засвоєння селену в організмі молодняку кролів.
2. Найвищі показники засвоєння селену відмічено у кролів, комбікорм яких містив 0,4 мг селену в 1 кг сухої речовини.
3. Найкраще спожитий селен використовували тварини, які споживали комбікорми з вмістом селену на рівні 0,2 мг/кг.

У зв'язку з тим, що в Україні на сьогодні норми селенового живлення кролів різних статевих та вікових груп не розроблені, в перспективі необхідно провести в цьому напрямі відповідні дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кліценко Г.Т. Мінеральне живлення тварин / [Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 576 с.
2. Ібатуллін І.І. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатуллін, В.А. Вешицький, В.В. Отченашко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
3. Селен в питании: растения, животные, человек / Под ред. Н.А. Голубкиной, Т.Т. Папазяна. – Москва, 2006. – 254 с.
4. Surai P.F. Selenium in nutrition and health / Peter F Surai – Nottingham : Nottingham University Press, 2007. – 974 p.

Баланс селена в организме молодняка кроликов при различных уровнях его в рационе

Е.М. Косяненко

На основании данных, полученных во время проведения научно-хозяйственного опыта, доказано, что среди испытываемых доз селена (0,1; 0,2; 0,3 та 0,4 мг/кг сухого вещества) наиболее эффективной для молодняка кроликов является 0,2 мг/кг. Введение в состав рациона селенита натрия с целью достижения общего количества селена на уровне 0,2 мг/кг сухого вещества способствовало улучшению усвоения этого микроэлемента на 34 %.

Ключевые слова: селен, кролики, молодняк.

Influence of different doses of selenium in diets on the balance of it in organism of young rabbits

O. Kosyanyenko

On data received from in-vitro research showed that from all used doses of selenium (0,1, 0,2, 0,3 is the 0.4 mg / kg dry matter) the most effective for young rabbits was 0.2 mg/kg. Inclusion of sodium selenite into diet to reach selenium level 0.2 mg/kg of dry matter improved digestibility of this element by 34 %.

Key words: selenium, young rabbits.

Надійшла 21.10.2009р.

ДУБІН О.В., здобувач

Азовський центр "ПівденНІРО", м. Бердянськ

ШОСТАК Л.В., аспірант; ДИМАНЬ Т.М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИДОВА ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСІЙСЬКОГО ОСЕТРА (*Acipenser gueldenstaedtii*) ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Проведено множинний елаймент нуклеотидних послідовностей мітохондріального геному риб осетрових видів. Виявлено консервативні і поліморфні ділянки контрольного регіону мтДНК та визначено мітохондріальні гаплотипи російського осетра. Розроблено відповідні специфічні олігонуклеотидні праймери для видової ідентифікації російського осетра і підібрано оптимальні умови проведення ПЛР.

Ключові слова: осетрові, мітохондріальний геном, генетичний поліморфізм, множинний елаймент, олігонуклеотидні праймери, ПЛР.

Постановка проблеми. Генетична ідентифікація осетрових риб і продуктів їх переробки, включаючи ікру, є однією з умов, які висуваються CITES (*the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) до продуктів імпорту та експорту. Відповідно до конвенції CITES, Україна прийняла на себе зобов'язання, повне виконання яких неможливе без застосування сучасних науково-технічних підходів, зокрема молекулярно-біологічного контролю. З огляду на це, постає необхідність у розробленні та впровадженні молекулярно-генетичних методів аналізу походження як живих осетрів, так і харчових продуктів, джерелом яких вони є.

Нині ДНК-ідентифікацію проводять за використання ядерних або мітохондріальних молекулярно-генетичних маркерів [1–3]. Ядерні маркери мають низку переваг: можливість диференціювання гібридів, визначання статі риб на ранніх стадіях розвитку та ін. Однак, враховуючи недостатній рівень вивчення ядерного геному риб, їх застосування для ідентифікації осетрових риб нині неможливе. Тому основою для розроблення сучасної системи ідентифікації осетрових нами було обрано мітохондріальний геном, а саме ділянку регуляторної послідовності осетрових.

Метою роботи було розроблення методики видової ідентифікації російського осетра за використання полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Матеріал та методи досліджень. Матеріалом для досліджень служили зафіксовані в етанолі плавці та ікра риб. Зразки у польових умовах заливали 96 % етанолом, упродовж трьох діб транспортували до лабораторії та зберігали у подальшому за температури мінус 20 °С. Тотальну ДНК виділяли за методикою сорбції ДНК на силіцій оксиді [4] з власними модифікаціями.

Реакційна суміш об'ємом 20 мкл містила: 67 мМ Tris-HCl (pH 8,8), 17 мМ (NH₄)₂SO₄, 0,01 % Tween-20, 0,2 мМ dNTP, 1 од. Tag-полімерази, 50 нг геномної ДНК, 2,0 мМ MgCl₂ та по 0,2 мкМ кожного праймера. ПЛР проводили за наступним температурним режимом: 4 хв за 94°C; 32 цикли: 30 с за 94°C, 30 с за 60°C, 1 хв за 72°C; 5 хв за 72°C.

Електрофоретичне розділення продуктів ампліфікації здійснювали у 2 %-ному агарозному гелі за використання 1×TBE-буфера. Після закінчення електрофорезу гель обробляли бромистим етидієм (0,5 мкг/мл), ПЛР-продукти фотографували за допомогою відеосистеми GelDoc XR System (BioRad). Молекулярну масу ПЛР-продуктів визначали за маркером GeneRuler 100 bp (Fermentas).

Номери послідовностей контрольного регіону російського осетра, що депоновано у банку нуклеотидних послідовностей GenBank (NCBI), наведено у таблиці 1. Множинний елаймент виконували за допомогою комп'ютерної програми Mega4 [5]. Термодинамічні показники праймерів визначали за використання програми Gene Runner (Hastings Software).

Було використано також послідовності мтДНК осетрових: сибірського осетра (*A. baerii*) – AF168496, севрюги (*A. stellatus*) – AY846700, білуги (*Huso huso*) – AY846679, стерляді (*A. ruthenus*) – AF402846, веслоноса (*Polyodon spathula*), адриатичного осетра (*A. naccarii*) – AF402852.

Таблиця 1 – Використані нуклеотидні послідовності *A. Gueldenstaedtii*

Регіон вилову російського осетра	Номер послідовності в <i>GenBank, NCBI</i>
Південний район Каспійського моря	AF238737, AF238736, AF238734, AF238733, AF238732, AF238731
Північний район Каспійського моря	AF238729, AF238728, AF238727, AF238726, AF238725, AF238722, AF238721, AF238720
Річка Дунай	AY847789, AY847788, AF238750, AF238749, AF238748, AF238747, AF238746, AF238745, AF238744, AF238743, AF238742, AF238741
Річка Дніпро	AF238739
Азовське море	AF238754, AF238753, AF238752, AF238751

Результати досліджень та їх обговорення. Проведена робота складалася з двох етапів. На першому було проаналізовано депоновані у GenBank послідовності контрольного регіону 39 особин російського осетра. Досліджені особини було вилучено з п'яти водойм: Каспійського моря (21 особина), р. Дунай (13 особин), р. Дніпро (1 особина), Азовське море (4 особини).

Як і у більшості хребетних, контрольний регіон осетрових риб має дві гіперваріабельні ділянки (ГВД-1 та ГВД-2) і розташований між ними відносно консервативний регіон (КР) [6]. Проведений множинний елаймент за використання комп'ютерної програми MEGA4 дав змогу визначити поліморфні та консервативні ділянки контрольного регіону російських осетрів, що мешкають у різних водоймах. Загалом досліджені риби з Каспійського моря виявились більш гетерогенними за нуклеотидними послідовностями, ніж особини інших регіонів. Це можна пояснити існуванням внутрішньовидових угруповань у різних районах Каспійського моря та переважно штучним відтворенням осетрових риб Азово-Чорноморського басейну. За нуклеотидним поліморфізмом досліджених особин було визначено 20 мітохондріальних гаплотипів (табл. 2).

Таблиця 2 – Варіабельні сайти гаплотипів *D-loop A. Gueldenstaedtii*

Гаплотип	33*	63	69	72	124	132	152	153	169	170	188	189	190	191	237	266	268	323	364	381	383	411	419	451	452
h1	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	C	.	.	.	.	.	T	.	.	C	A	.	T	C	.
h2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	A	T	.	.	.	.	.	.	T	.	A
h3	T	.	G	.	.	C	C	.	.	C	.	.	T	C	A	T	T	.	.	.	.	.	.	C	A
h4	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	T	C	.	T	.	.	.	C	A	T	T	C	A
h5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A
h6	T	A	.	.	.	.	.	A	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	T	.	.	.
h7	.	.	.	.	.	.	.	A	T	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	T	C	.
h8	T	.	G	.	.	C	C	.	.	.	.	.	T	C	A	.	T	.	.	.	.	.	.	.	A
h9	T	A	.	.	.	.	.	A	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	.	.	.
h10	T	A	.	.	.	.	.	A	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	G	.	.	T	.	.	.
h11	.	.	.	.	.	.	.	.	T	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A
h12	T	A	.	.	.	.	.	A	.	.	.	C	.	.	.	T	.	.	.	.	.	T	.	.	.
h13	.	.	.	.	.	C	C	.	.	C	.	.	T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	A
h14	T	.	G	.	.	C	C	.	.	C	.	.	T	C	A	T	T	.	.	.	.	.	.	C	.
h15	.	.	.	T	C	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	G	G	.	A	.	T	C	A
h16	T	A	.	T	C	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	G	G	.	.	.	T	C	.
h17	T	.	G	.	.	C	C	.	.	C	.	.	T	C	.	.	T	.	.	.	.	.	.	.	A
h18	T	.	.	T	C	.	.	.	.	.	.	C	T	.	.	.	.	G	G	.	.	.	T	.	.
h19	.	.	.	.	.	C	C	.	T	C	.	.	T	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A
h20	.	.	.	.	.	.	.	A	T	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	T	C	.

Примітка. * Позиції нуклеотидів вказано за послідовністю AF238737. (Нуклеотиди, що збігаються у різних зразків, позначено крапками).

На наступному етапі роботи визначені консервативні ділянки регуляторної послідовності російського осетра було порівняно з аналогічними послідовностями інших представників родини *Acipenseridae* (рис. 1). У результаті нами було обрано дві ділянки контрольного регіону мтДНК

російського осетра, що уможливило розроблення специфічних олігонуклеотидних праймерів, послідовності яких наведено у таблиці 3.

<i>A. baerii</i>	ТААСАТТААТСАГАТGCCAGТААСАГGCTGATTATGGGGATACAАСТGTTAATGGACCTG
<i>H. huso</i>	.....GT.A-...T.....A.T.....G.....T..
<i>A. gueldenstaedtii</i>	.....A...AG.....
<i>A. ruthenus</i>	-.....GT.ACT.A-.....A.T.....G.....T..
<i>A. naccarii</i>	-.....A...AG.....G....
<i>P. spathula</i>	-.....AC.T..TTCAG.....T..A.T..CA..T.....
<i>A. baerii</i>	AAATAGGAACCAGATGCCAGТААТАGTTCACT-TATGAAACTCTACAATTACTGTCCTTC
<i>H. huso</i>	.....G.....TT.....A.....-.....TCTC..GG...T.....C..
<i>A. gueldenstaedtii</i>	.....A.....-.....TC...G.C.T.....
<i>A. ruthenus</i>	.....G.....TT.....A.....-.....TCTC..GG...T.....
<i>A. naccarii</i>	.....A.....-.....T.G..G..T.....
<i>P. spathula</i>	.....T.C...T...T.G.....T.A...G..

Рис. 1. Нуклеотидний елаймент ділянки *D-loop* осетрових.
(Нуклеотиди, що збігаються у різних зразків, позначено крапками)

Таблиця 3 – Нуклеотидні послідовності розроблених у роботі праймерів та розмір специфічних продуктів ампліфікації

Назва праймера	Послідовність 5→3	Позиція*	Розмір ПЛР-продукту, п.н.
Agup 1	GATTGTTATGTGGGTGGAG	36–56	148
Agup 2	CAATCACGGATGTTCCACC	204–224	
Agup 3	ACTGGCATCTGATTAATGTTAG	290–312	287
Agup 4	ATAACAAACGTTTGTGGCATC	12–33	

Примітка. *Позиції нуклеотидів вказано за послідовністю AF238729.

Специфічність обраних праймерів визначали за ампліфікації ДНК таких представників осетрових: сибірського осетра, севрюги, білуги, бестера, стерляді та веслоноса. Як видно на рисунку 2, розроблені праймери дають змогу чітко ідентифікувати російського осетра з-поміж досліджених видів риб.

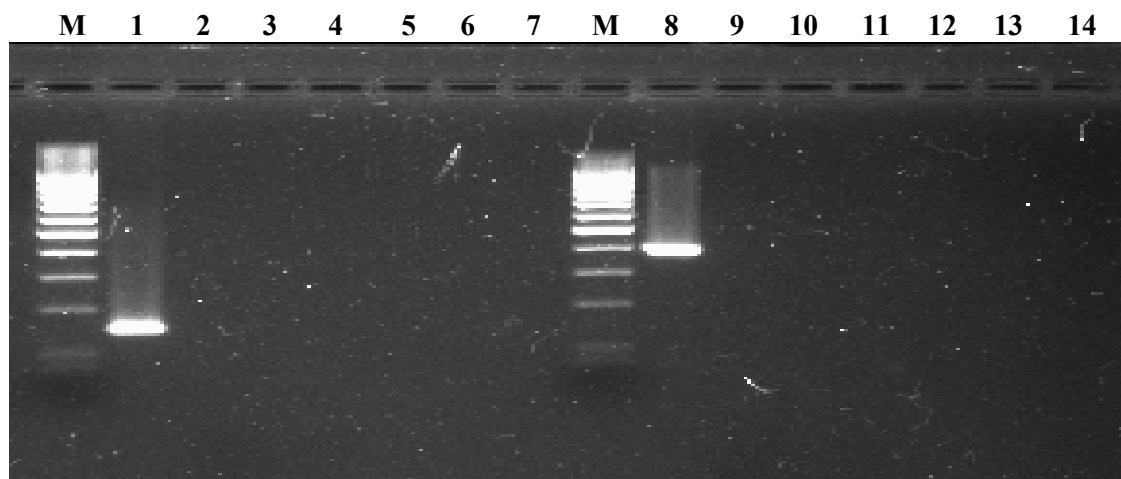


Рис. 2. Електрофоретичне розділення ПЛР-продуктів для видової ідентифікації російського осетра за використання праймерів Agup 1 і Agup 2 (зразки 1–7) та праймерів Agup 3 і Agup 4 (зразки 8–14): М – маркер молекулярної маси; 1, 8 – російський осетер; 2, 9 – сибірський осетер; 3, 10 – севрюга; 4, 11 – білуга; 5, 12 – стерлядь; 6, 13 – веслоніс; 7, 14 – від’ємний контроль.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, проведені дослідження дали змогу виявити консервативні ділянки регуляторної послідовності мтДНК осетрових риб та розробити специфічні праймери для видової ідентифікації російського осетра методом ПЛР. Ін-

формація щодо визначених мітохондріальних гаплотипів буде використана у подальших дослідженнях популяційної належності ремонтно-маточних стад осетрових риб в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ludwig A. Heteroplasmy in the mtDNA control region of sturgeon (*Acipenser*, *Huso* and *Scaphirhynchus*) / A. Ludwig, B. May, L. Debus, I. Jenneckens // *Genetics*. – 2000. – Vol. 156, № 4. – P. 1933 – 1947.
2. Полиморфизм контрольного региона митохондриальной ДНК восьми видов осетровых и разработка системы ДНК-идентификации видов / Н.С. Мюге, А.Е. Барминцев, С.М. Расторгуев [и др.] // *Генетика*. – 2008. – Т. – 44. – № 7. – С. – 913 – 919.
3. The enigmatic Caspian Sea Russian sturgeon: How many cryptic forms does it contain? / V.J. Birstein, G. Ruban, A. Ludwig [et al.] // *Systematics and Biodiversity*. – 2005. – Vol.3, № 2. – P. 203 – 218.
4. Carter M. J. An inexpensive and simple method for DNA purifications on silica particles / M. J. Carter, I. D. Milton // *Nucleic Acids Res.* – 1993. – Vol.21. – P.1044–1046.
5. Tamura K. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. / K. Tamura, J. Dudley, M. Nei // *Mol. Biol. Evol.* – 2007. – Vol. 24. – P.1596–1599.
6. Evidence of mitochondrial DNA clones of Siberian sturgeon, *Acipenser baerii*, within Russian sturgeon, *Acipenser gueldenstaedtii*, caught in the River Volga / I. Jenneckens, J.N. Meyer, L. Debus [et al.] // *Ecol. Lett.* – 2001. – V. 3. – P. 503 – 508.

Видовая идентификация русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР)

А.В. Дубин, Л.В. Шостак, Т.Н. Дымань

Проведен множественный элаймент нуклеотидных последовательностей митохондриального генома осетровых видов рыб. Выявлены консервативные и полиморфные участки контрольного региона мтДНК и определены митохондриальные гаплотипы русского осетра. Разработаны соответствующие специфические олигонуклеотидные праймеры для видовой идентификации русского осетра и подобраны оптимальные условия проведения ПЦР.

Ключевые слова: осетровые, митохондриальный геном, генетический полиморфизм, множественный элаймент, олигонуклеотидные праймеры, ПЦР.

Species identification of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) by polymerase chain reaction (PCR)

A. Dubin, L. Shostak, T. Dyman

The multiple alignment of nucleotide sequences the mitochondrial genome of sturgeon fish species was conducted. Conservative and polymorphic sites of the control region of mtDNA and mitochondrial haplotypes of Russian sturgeon were identified. Developed appropriate specific oligonucleotide primers for species identification of Russian sturgeon and selected the optimal conditions for PCR.

Key words: sturgeon, mitochondrial genome, genetic polymorphism, multiple alignment, oligonucleotide primers, PCR.

Надійшла 18.09.2009р.

УДК 577.121.7:636.594

ЯРЕМЧУК Т.С., аспірант;

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук

E-mail: Tsekhmistrenko@rambler.ru

Білоцерківський національний аграрний університет

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ ТА СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ПЕЧІНЦІ ПЕРЕПЕЛІВ

Досліджено онтогенетичні особливості енергетичного обміну та системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах клітин печінки перепелів. Виявлено динаміку процесів обміну енергії та активності ферментів антиоксидантної системи в цитоплазмі та мітохондріях гепатоцитів у пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу.

Ключові слова: енергетичний обмін, антиоксидантний захист, перепели, печінка.

Постановка проблеми. На сучасному етапі реформ в аграрному секторі України птахівництво розв'язує проблеми стосовно задоволення потреб населення у таких високоцінних продуктах

харчування, як яйця та м'ясо [1, 5]. Одне із джерел делікатесних та дієтичних видів птахівничої продукції – перепелівництво [1, 4]. У літературних публікаціях є дані щодо стану антиоксидантної системи захисту організму перепелів [2, 6, 7], але відсутні такі, що характеризували б стан енергетичної системи та системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах печінки перепелів в онтогенезі. Енергетичний обмін є одним із найважливіших факторів, які визначають функціональну активність тканин тваринного організму. Особливу роль у забезпеченні високого рівня енергетичних процесів відіграє печінка [3, 4].

Печінка є проміжним органом між порталним та загальним колами кровообігу. Більшість речовин, які всмоктались у кишечнику, проходять через печінку [6]. Цей орган функціонує як первинний регулятор умісту в організмі речовин, що надходять з кормом. У мітохондріях гепатоцитів зосереджена більшість ферментів циклу Кребса [3]. У печінці виявлено високу активність ферментів системи антиоксидантного захисту [6, 7].

Мета роботи – встановити особливості енергетичного обміну та активності системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах печінки перепелів у період пренатального та постнатального онтогенезу.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведено на перепелах породи фараон м'ясного напрямку продуктивності на ембріонах до 70 діб вирощування. Для біохімічних досліджень використовували цитоплазматичну та мітохондріальну фракції печінки. Мітохондрії і цитоплазму виділяли методом диференційного центрифугування. У період інкубації відбір зразків тканин печінки ембріонів проводили у критичні дні інкубації (9, 11, 13, 15-й дні), а також у день вилуплення. Відбір зразків печінки після виведення птиці проводили з 1-го до 70-го днів життя з інтервалом 10 днів. У цитоплазмі та мітохондріях визначали вміст глюкози, пірвіноградної кислоти (ПВК), активність каталази та супероксиддисмутази (СОД).

Результати досліджень та їх обговорення. Характеризуючи стан енергетичної системи за вмістом пірвіноградної кислоти в печінці ембріонів перепелів, можна зазначити (табл. 1), що в цитоплазмі він був вірогідно вищим порівняно з однодобовими перепелятами. Після вилуплення впродовж всього періоду росту та розвитку птиці відмічалось вірогідне коливання вмісту ПВК. Найвищий рівень цього метаболіту був на 20-ту та 40-ву доби життя перепелів. Це означає, що в період інтенсивного росту та становлення яйцекладки в цитоплазмі клітин активується гліколітичне розщеплення глюкози з метою забезпечення організму енергією.

Таблиця 1 – Вміст пірвіноградної кислоти в субклітинних структурах печінки перепелів у пренатальний та постнатальний періоди онтогенезу (M ± m; n = 5)

Дні інкубації/життя	Пірвіноградна кислота мг/г тк		Співвідношення вмісту цитоплазма/мітохондрії
	цитоплазма	мітохондрії	
9	12,63±0,19	108,86±1,25	0,12
11	12,04±0,34***	95,80±2,02	0,13
13	13,41±0,27***^	150,45±2,10***^^	0,09
15	12,02±0,12***^^	129,03±1,42***^^	0,09
1	7,81±0,13	91,35±1,44	0,09
10	6,60±0,47*^	93,15±4,27	0,07
20	18,84±0,48***^^	162,60±4,57***^^	0,12
30	12,20±0,75***^^	109,16±5,81*^^	0,11
40	18,12±0,44***^^	167,38±7,88***^^	0,11
50	11,66±0,49***^^	129,49±3,42***^^	0,09
60	13,59±0,28***^	67,00±4,89***^	0,20
70	13,00±0,70***	152,34±2,78***^^	0,09

Примітка. Різниця достовірна відносно попереднього віку/дня інкубації за ^ p<0,05; ^^ p<0,01; ^^ p<0,001; різниця достовірна відносно однодобових перепелів за * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Вміст мітохондріальної ПВК переважав її вміст у цитоплазмі в середньому у 10 разів. У суспензії мітохондрій гепатоцитів ембріонів рівень ПВК вірогідно коливався. На 13-ту добу інкубації вміст цього метаболіту був вищим на 64 %, а на 15-ту – на 41 % порівняно з однодобовими (p<0,001). Це означає, що в період переходу ембріонів на білкове живлення та під час інтенсивного росту постійних органів у мітохондріях клітин печінки ембріонів перепелів активізується анаеробна фаза розщеплення глюкози. У постнатальний період онтогенезу спостерігали стрибко-

подібне коливання вмісту ПВК у мітохондріях гепатоцитів перепелів. На 20-ту добу життя рівень цього метаболіту зріс на 77,9 % ($p < 0,001$) порівняно з однодобовими, а на 30-ту добу знизився на 19,5 % ($p < 0,05$) порівняно із попереднім віком. У 40 днів відмічали підвищення рівня цього метаболіту до рівня 20-ї доби, а з 50-го дня – зниження. У мітохондріях печінки 60-добової птиці виявлено найнижчий рівень ПВК за весь дослідний період, і він становив 73,3 % від вмісту його в мітохондріях печінки однодобових перепелят ($p < 0,01$). У 70 днів ПВК вірогідно зріс порівняно з однодобовими та попереднім віком. Така динаміка вмісту ПВК вказує на різну інтенсивність гліколізу в субклітинних структурах печінки перепелів у різні фізіологічні періоди. Виявлено, що період інтенсивного росту, розвитку та становлення яйцекладки характеризуються активацією процесу анаеробного розщеплення глюкози.

Результати досліджень з динаміки показників стану системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах печінки перепелів свідчать, що активність цитоплазматичної каталази в ембріонах печінки перепелів перевищує активність мітохондріальної у 5,7 рази (рис. 1).

На 9-ту добу інкубації відмічено в цитоплазмі найвищу активність каталази порівняно з наступними днями інкубації. Відомо, що на 9-ту добу в ембріонах перепелів відбувається замикання алантоїсу. На 11-ту добу інкубації активність цього ферменту вірогідно знизилась. Протягом всього інкубаційного періоду активність каталази порівняно з однодобовими перепелятами вірогідно не змінювалась, що свідчить про сталу активність системи антиоксидантного захисту в печінці перепелів у пренатальному періоді онтогенезу. У постнатальному періоді активність цього ферменту відносно однодобових перепелят вірогідно зросла на 20-ту добу життя (на 23,7 %).

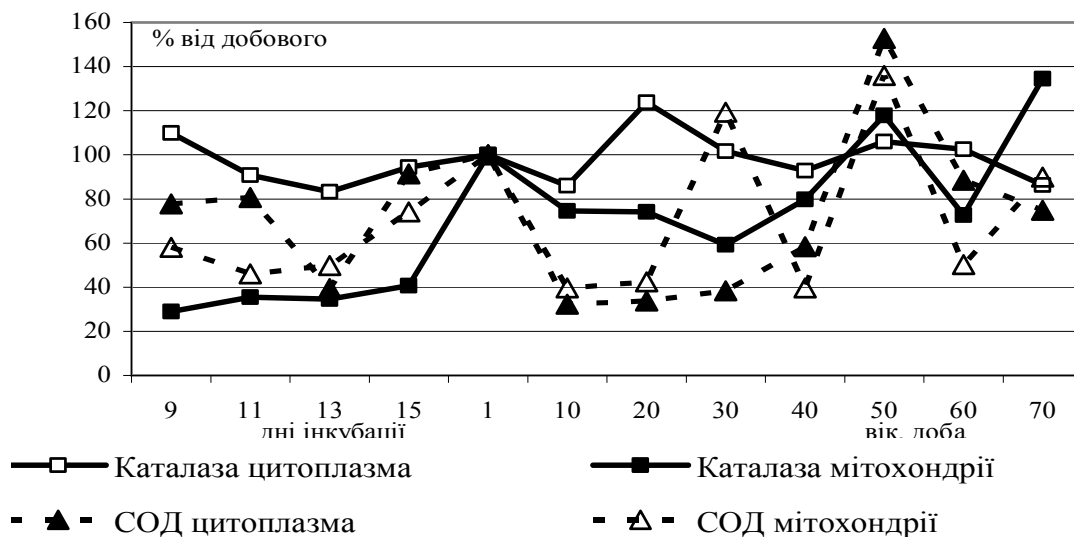


Рис. 1. Активність ферментів системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах печінки перепелів в онтогенезі

У мітохондріях печінки ембріонів на 9-ту добу інкубації активність каталази була на 71 % нижчою, ніж у мітохондріях гепатоцитів однодобових перепелят ($p < 0,001$). Надалі спостерігали зростання активності цього ферменту, але різниця відносно однодобових була вірогідною. У клітинах печінки однодобових перепелят співвідношення активності цитоплазматичної та мітохондріальної каталази становило 1,5. Починаючи з 10-ї до 30-ї доби утримання птиці відмічали вірогідне зниження активності каталази порівняно з однодобовими перепелятами. З 50-ї до 70-ї доби виявлено стрибкоподібні коливання цього ферменту в цитоплазмі. На 50-у добу життя активність каталази зросла на 17,9 % ($p < 0,05$), а на 60-ту – знизилась на 27,3 % ($p < 0,01$) порівняно з однодобовою птицею. У 70-добовому віці активність цього ферменту вірогідно зросла (на 34,5 %) порівняно з однодобовими та вдвічі – порівняно з попереднім віком. На 70-ту добу життя співвідношення активності цитоплазматичної та мітохондріальної каталази було найнижчим (0,97) за весь дослідний період. Це означає, що в клітинах печінки статевозрілих перепелів процеси знешкодження пероксиду гідрогену каталазою відбуваються майже рівноцінно як в цитоплазмі, так і в мітохондріях.

Активність СОД у цитоплазмі та мітохондріях ембріонів перепелів коливалась. Співвідношення цитоплазматичної та мітохондріальної форми ферменту на 9-й день інкубації становило 1,72, на 11-й – 2,25, 13-й – 1,02, 15-й – 1,58, а в однодобових – 1,29.

Активність цитоплазматичної СОД на 9-ту та 11-ту доби інкубації була вірогідно нижчою порівняно з однодобовими перепелятами. У 13-добових ембріонів відмічали зниження активності цього ферменту на 51,2 % ($p < 0,001$) порівняно з попереднім віком та на 60 % ($p < 0,001$) порівняно з однодобовими. У першій декаді життя перепелів спостерігали вірогідне зниження активності цитоплазматичної СОД порівняно з однодобовими (на 66,3 %), а починаючи із 30-ї доби життя – зростання. У цитоплазмі печінки 40-добових перепелів виявлено найвищу активність СОД. Вона була в 1,5 рази вищою порівняно з однодобовими ($p < 0,001$) та у 2,6 рази порівняно з попереднім віком ($p < 0,001$). Починаючи із 60-ї доби, активність ферменту вірогідно знизилась.

У мітохондріях печінки ембріонів перепелів відмічали подібну динаміку активності СОД. На 15-ту добу інкубації виявлено вірогідне зростання активності цього ферменту відносно попереднього терміну дослідження, але його активність була на 26 % нижчою порівняно з однодобовими перепелятами ($p < 0,01$). У період після вилуплення у мітохондріях до 20-ї доби спостерігали вірогідне зниження активності СОД, а починаючи із 30-го дня активність цього ферменту зростає у 2,8 рази порівняно з попереднім віком. У 40-добовому віці рівень СОД знизився на 66,8 % ($p < 0,001$) порівняно з попереднім віком, а на 50-ту добу знову зріс у 3,4 рази ($p < 0,001$). На 70-й день життя активність СОД знизилась та не була вірогідною порівняно з однодобовими перепелятами. Такі стрибкоподібні коливання активності цього ферменту в період постнатального онтогенезу можна пояснити фізіологічними змінами в організмі перепелів, зокрема інтенсивним ростом та яйцекладкою.

Аналізуючи дані досліджень активності ферментів системи антиоксидантного захисту, можна сказати, що СОД і каталаза мали високу активність у субклітинних структурах печінки перепелів у день вилуплення. Це зумовлено тим, що дані ферменти є головними складовими системи антиоксидантного захисту клітин. СОД і каталаза беруть участь у нейтралізації супероксиданіон-радикалу (O_2^-) та пероксиду водню, які утворюються в результаті переходу неподіленого електрона з мітохондріального ланцюга перенесення електронів, що виникає внаслідок фізіологічного процесу переходу організму птиці на легеневий тип дихання.

Висновок. Проведені дослідження зі встановлення особливостей енергетичного обміну в субклітинних структурах печінки перепелів у пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу. Виявлено, що обмін енергії, а зокрема гліколіз у цитоплазмі та мітохондріях печінки ембріонів, відбувається без різких коливань. Характеризуючи динаміку вмісту глюкози та піровиноградної кислоти як субстратів анаеробної та аеробної фаз у субклітинних структурах печінки перепелів, можна відмітити, що у постембріональному періоді онтогенезу найбільш інтенсивно енергообмінні процеси відбуваються в період інтенсивного росту та яйцекладки.

У результаті проведених досліджень встановлено онтогенетичні особливості активності ферментів системи антиоксидантного захисту в субклітинних структурах печінки перепелів. Виявлено високу активність СОД та каталази у цитоплазмі та мітохондріях печінки ембріонів, щойно вилуплених пташенят, а також у періоди інтенсивного росту, розвитку перепелів і яйцекладки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко С.П. Содержание перепелов / С.П. Бондаренко // М.: ООО „Издательство АСТ”, 2004. – С. 3–11.
2. Герасименко В.Г. Показники пероксидного окиснення ліпідів та системи антиоксидантного захисту в крові перепела / В.Г. Герасименко, В.С. Бітюцький, І.А. Псуйко // Наук. вісник Львівської нац. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т. 7 (№ 2). – Ч. 2. – С. 39–42.
3. Кагава Ясуо. Биомембраны / Ясуо Кагава // М.: Высшая школа, 1985. – С. 188–116.
4. Методи оцінки ембріонального розвитку птиці (за умов фоторегулятивного впливу на ембріогенез): Методичні рекомендації з оцінки інтенсивності ембріогенезу, стану антиоксидантної та енергетичної системи птиці у лабораторіях та виробничих умовах / О.С. Цибулін, О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Д.М. Микитюк. – Біла Церква, 2007. – 24 с.
5. Пономаренко Н.В. Вільнорадикальні процеси в підшлунковій залозі перепелів за хронічного нітратного отруєння / Н.В. Пономаренко // Наук. вісник Львівської нац. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т. 7, № 3 (26) – Ч. 2. – С. 147–150.

6. Чубар О.М. Особливості антиоксидантного гомеостазу печінки перепела в ранньому постнатальному періоді онтогенезу / О.М Чубар // Проблеми екології ветеринарної медицини Житомирщини. – Житомир: Полісся, 2005. – С.55–59.

7. Цехмістренко С.І. Антиоксидантний статус деяких органів травлення перепела в ранньому постнатальному онтогенезі / С.І. Цехмістренко О.М Чубар, Н.В. Пономаренко // Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. – Біла Церква, 2005. – С.32–34.

Онтогенетические особенности энергетического обмена и системы антиоксидантной защиты в печени перепелов

Т.С. Яремчук, С.И. Цехмистренко

Исследованы онтогенетические особенности энергетического обмена и системы антиоксидантной защиты в субклеточных структурах клеток печени перепелов. Выявлена динамика процессов обмена энергии и активности ферментов антиоксидантной системы в цитоплазме и митохондриях гепатоцитов в пренатальном и постнатальном периоде онтогенеза.

Ключевые слова: энергетический обмен, антиоксидантная защита, перепела, печень.

Ontogenetic features of power exchange and system of antioxidant defense in the liver of quail

T. Yaremchuk, S. Tsekhmistrenko

The ontogenetic features of power exchange and system of antyoksydant defence in the subcellular structures of cages of liver of quail are explored. The characteristic dynamics of processes of exchange of energy and activity of enzymes of the antyoksydant system in a cytoplasm and mitochondrias of hepatocitis in the prenatal and postnatal period of ontogenesis

Key words: energetic exchange, antyoksydant defence, quail, liver.

Надійшла 23.09.2009р.

УДК 636.4.082:575.224.2

ТКАЧ С.О., асистент;

РУДИК І.А., член-кореспондент УААН, д-р с.-г. наук;

СУДИКА В.В., канд. с.-г. наук;

НЕДВИГА О.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОЇ МУТАЦІЇ RYR1-ГЕНА НА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ

У статті наведені результати вивчення поширення генетичної мутації RYR1-гена у популяції свиней української м'ясної породи та породи ландрас. Встановлено лінії та родини, в генотипі яких присутній ген, що відповідає за стійкість свиней до стресів. У поєднанні чистопородних свиней української м'ясної породи було виявлено тварин, які є носіями негативної спадкової інформації в RYR1-гені. Встановлено, що тварини, отримані від поєднання свиней української м'ясної породи × ландрас та чистопородні тварин породи ландрас, вільні від мутантного алеля RYR1-гена. Досліджено, що гетерозиготні тварини мали більшу живу масу у різні вікові періоди, порівняно з тваринами-носіями негативної спадкової інформації в RYR1-гені. Середньодобовий приріст гетерозиготних тварин перевищував тварин з гомозиготним генотипом за RYR1-геном. Кращий відносний приріст мали гомозиготні тварини, але інтенсивність формування тварин мали тварини-носії змутованого гена. Рівномірність росту (Ip) вища у тварин-носіїв рецесивного алеля.

Ключові слова: українська м'ясна порода свиней, генетична мутація RYR1-гена, вирощування, жива маса, приріст.

Постановка проблеми. Підвищення продуктивних якостей тварин останнім часом спричинило появу особин зі слабкою стійкістю до стресів, захворюваннями різних органів і систем, вадами екстер'єру і конституції, зниженим імунітетом, низькою якістю м'яса. Це свідчить про те, що селекція за деякими ознаками продуктивності підійшла до біологічних меж їх прояву.

У зв'язку з цим, існує необхідність детального аналізу геному високопродуктивних особин, пошуку оптимального балансу генів, які визначають продуктивні якості тварин та їх біологічні особливості. Такий аналіз не може бути виконаний на основі традиційних уявлень про долю кровності, ступеня інбридингу, генеалогічних зв'язків між структурними одиницями породи, коефіцієнтів успадкування господарсько корисних ознак.

Безсумнівно, що одним із першочергових завдань селекції є пошук стійких асоціацій генів, які зумовлюють формування генотипів з бажаним комплексом ознак, іншими словами виникає необхідність більш детального аналізу геному тварин із залученням сучасних методів його дослідження.

Успіх селекційно-племінної роботи у свинарстві значною мірою залежить від використання тварин з високим генетичним потенціалом, які стійко передають найкращі якості з покоління в покоління. Але такі тварини повинні бути вільними від генетичних мутацій, що негативно впливають на продуктивність тварин та якість отримуваної від них продукції, а іноді навіть на життєздатність в умовах інтенсивного використання.

Однією з найбільш відомих генетичних мутацій у свинарстві, що асоціюється з виникненням стрес-синдрому свиней (PSS), є точкова мутація RYR1-гена, за якої відбувається заміна цитозину в позиції 1843 на тимін, що, у свою чергу, призводить до заміни аргініну на цистеїн у позиції 615 позиції амінокислотної послідовності ріанодин-рецепторного білка [1].

Широке використання у 60–70-х роках минулого століття свиней породи бельгійський п'єтрен для покращення м'ясних якостей інших порід призвело до розповсюдження у світі такої мутації [2].

Вивчення питань поширення стрес-синдрому серед свиней різних порід займалися вчені в багатьох країнах світу та України [3]. Але в більшості випадків ці дослідження тільки вказують на наявність стресчутливих і стресстійких тварин у стадах, не вказуючи на наявність у них відхилень на генетичному рівні [4].

Найбільш ефективним методом виявлення тварин, які є носіями генетичної мутації в RYR1-гені, є використання ДНК-тесту з використанням полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР), що дасть змогу на рівні генотипу виявити носіїв "стресової" мутації [5].

Метою дослідження було виявлення за допомогою ДНК-тесту наявності та частоти поширення точкової мутації RYR1-гена у свиней української м'ясної породи, породи ландрас та в поєднаннях українська м'ясна × ландрас, а також виділити лінії та родини, які є носіями генетичної мутації.

Матеріал і методи досліджень. Зразки крові 40 голів свиней були взяті в племзаводі дослідного господарства „Еліта” Миронівського Інституту пшениці ім. В.М. Ремесла Київської області. Виділення ДНК проводили за допомогою комплексу „ДНК-сорб-А”. Для ДНК-ампліфікації є метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для ампліфікації використовували праймери:

RYR1-F GTGCTGGATGTCCTGTGTTCCCT
RYR1-F RTGGTGACATAGTGATGAGGTTG.

Для ампліфікації фрагмента ріанодин-рецепторного гена (RYR1) застосовували наступний режим ампліфікації: 1-й етап – 94 °С – 4 хв, 2-й етап: 94 °С – 20 с, 69 °С – 20 с, 72 °С – 20 с. Цикли повторюються 30 разів. 3-й етап: 72 °С – 4 хв. Для рестриктазного гідролізу ампліфікованого фрагмента використовували фермент рестрикції Hha I. Для перевірки якості ампліфікації та аналізу продуктів рестрикції застосували метод електрофоретичного розділення ДНК-фрагментів у 4% агарозному гелі.

Контроль за ростом і розвитком ремонтного молодняка проводився шляхом його індивідуального зважування за дві години до годівлі у віці 2, 4, 5, 6, 7 і 8 місяців.

Інтенсивність росту і розвитку піддослідних тварин обчислювалась в абсолютних величинах приросту маси. Для цього визначали середньодобовий приріст живої маси за загальноприйнятою методикою.

Абсолютний приріст живої маси розраховувався за формулою:

$$A = W_2 - W_1, \quad (1)$$

де A – абсолютний приріст живої маси, кг;

W_1, W_2 – жива маса відповідно на початку і в кінці періоду, кг.

Середньодобовий приріст визначали за формулою:

$$СП = \frac{A}{t} \times 1000, \quad (2)$$

де $СП$ – середньодобовий приріст, г;

t – період між двома зважуваннями, днів.

Розвиток молодняка визначали шляхом щомісячного зважування. З метою вибору критеріїв оцінки закономірностей росту свиней в ранньому онтогенезі [4] визначали такі показники:

– відносний приріст *ВП* (%) за формулою:

$$BP = \frac{(W_2 - W_1)}{W_1} \times 100, \quad (3)$$

де: W_1 – жива маса тварин на початку періоду;

W_2 – жива маса тварин у кінці періоду.

– інтенсивність формування тварин (Δt):

$$\Delta t = \frac{W_6 - W_4}{0,5 \times (W_6 + W_4)} - \frac{W_8 - W_6}{0,5 \times (W_8 + W_6)}, \quad (4)$$

де W_2, W_4, W_6 – жива маса поросят відповідно у 4, 6, 8-місячному віці.

Індекси напруги (I_n) та рівномірності росту (I_p) за методикою Коваленка В.П. [2]:

$$I_n = \frac{\Delta t}{BP} \times СП, \quad (5)$$

де СП – середньодобовий приріст, г;

ВР – відносний приріст, %.

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \times СП. \quad (6)$$

Одержаний матеріал наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за М.О. Плохинським [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що тварини, отримані від поєднання свиней української м'ясної породи × ландрас та чистопородних тварин породи × ландрас, вільні від мутантного алеля RYR1-гена. Лише у поєднанні чистопородних свиней української м'ясної породи було виявлено тварин, які є носіями негативної спадкової інформації в RYR1-гені (табл.1). Частота зустрічаємості генотипів розподіляється наступним чином: RYR1C/C – 0,800; RYR1 C/T – 0,200; RYR1T/T – виявлено не було.

Таблиця 1 – Розподіл RYR1-генотипів у групах різних поєднань

Поєднання	Кількість тварин	Частота генотипів		
		RYR1C/C	RYR1 C/T	RYR1T/T
УМ×УМ*	30	0,800	0,200	0,000
УМ×Л*	7	1,000	0,000	0,000
Л×Л	3	1,000	0,000	0,000

Примітка. УМ – українська м'ясна порода свиней, Л – порода ландрас.

Аналізуючи розподіл генотипів свиней української м'ясної породи (табл. 2), можна зробити висновок, що тварини з рецесивним алелем RYR1-гена були отримані від поєднання лінії Центра та родини Центральна (частота генотипу RYR1 C/T – 0,200), Цензора з Центральною (0,500), Цензора та Цукати (0,500), Цитруса з Цінної (0,500), Цуката з Центральної (0,333), Цоколя з Центральної (0,500).

Таблиця 2 – Розподіл RYR1-генотипів за поєднання ліній і родин української м'ясної породи свиней

Лінії	Родини	Кількість тварин	Частота генотипів		
			RYR1C/C	RYR1 C/T	RYR1T/T
Циклон	Центральна	2	1,000	0,000	0,000
	Цінна	1	1,000	0,000	0,000
Центр	Центральна	5	0,800	0,200	0,000
	Цуката	3	1,000	0,000	0,000
Цензор	Центральна	2	0,500	0,500	0,000
	Цуката	2	0,500	0,500	0,000
Цитрус	Центральна	1	1,000	0,000	0,000
	Цінна	2	0,500	0,500	0,000
	Цуката	3	1,000	0,000	0,000
Цинк	Центральна	2	1,000	0,000	0,000

Цукат	Центральна	3	0,667	0,333	0,000
	Цуката	1	1,000	0,000	0,000
Цимус	Цінна	1	1,000	0,000	0,000
Цоколь	Центральна	2	0,500	0,500	0,000
	Цінна	1	1,000	0,000	0,000

Оцінка свиней за ростом і розвитком має велике значення, бо вони тісно пов'язані з рівнем і характером продуктивності, а також зі станом здоров'я тварини.

Складний процес кількісних і якісних змін в індивідуальному розвитку тварин відбувається шляхом росту, диференціювання, спеціалізації, інтеграції та інших процесів, які в різні періоди їх життя мають різну інтенсивність та різноманітні поєднання, тому знання цих процесів дозволяє спеціалістам управляти спрямованим вирощуванням молодняку і процесом відтворення.

Під час виконання досліду було встановлено, що гетерозиготні тварини мали більшу живу масу у різні вікові періоди (табл. 3). Так, у 2-місячному віці свині з генотипом C/T за RYR1-геном переважали ровесників з гомозиготним генотипом на 0,3 кг ($P>0,95$), а у 8-місячному віці ця перевага складала 1 кг ($P>0,999$).

Таблиця 3 – Жива маса підослідних тварин у різні вікові періоди, кг

Вік, міс.	Групи тварин з різним генотипом за RYR1-геном	
	RYR1C/C (n=34)	RYR1 C/T (n=6)
2	18,1±0,08	18,4±0,10*
4	42,2±0,11	42,9±0,05**
5	56,7±0,09	57,6±0,3***
6	70±0,11	72,4±0,19***
7	84,4±0,06	85,5±0,05***
8	100,2±0,13	101,2±0,07***

* $P>0,95$; ** $P\geq 0,99$; *** $P\geq 0,999$.

Також нами було вивчено показники закономірностей росту ремонтного молодняку різних генотипів (табл. 4). Встановлено, що середньодобовий приріст гетерозиготних тварин в період від 2-х до 8 місяців на 4 г перевищував тварин з гомозиготним генотипом за RYR1-геном. Відносний приріст мали кращі гомозиготні тварини – 453%, але інтенсивність формування була у тварин-носіїв змутованого гену. Індекс напруги росту на 0,06 більший, ніж у тварин з гомозиготним домінуючим генотипом.

Водночас рівномірність росту (I_p) у тварин-носіїв рецесивного алеля була вищою на 0,02.

Таблиця 4 – Показники оцінки закономірностей росту ремонтного молодняку

Показники	Групи тварин з різним генотипом за RYR1-геном	
	RYR1C/C (n=34)	RYR1 C/T (n=6)
Середньодобовий приріст, г	456,1	460
Відносний приріст, %	453,5	450
Інтенсивність формування тварин (Δt)	0,14	0,179
Індекси напруги росту (I_n)	0,61	0,67
Рівномірності росту (I_p)	0,39	0,37

Висновки. Мутація RYR1-гена, що відповідає за стресчутливість свиней, присутня в геномі тварин української м'ясної породи та породи ландрас. Нами досліджено, що носіями генетичної мутації досліджуваного гена є тварини, отримані від поєднання лінії Центра та родини Центральної (частота генотипу RYR1 C/T – 0,200), Цензора з Центральною (0,500), Цензора та Цукати (0,500), Цитруса з Цінної (0,500), Цуката з Центральної (0,333), Цоколя з Центральної (0,500).

Тварини з гетерозиготним генотипом мають кращі показники росту і розвитку порівняно з тими, в геномі яких відсутній змутований алель.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балацький В. Сучасні досягнення генетики – у практику селекційної роботи // Тваринництво України / В. Балацький – 1996. – №12. – С.16–17.
2. Бірдус Л. М'ясна продуктивність свиней різних генотипів стресостійкості // Тваринництво України / Л. Бірдус – 1996. – №12. – С.16–17.
3. Гетья А.А. Стресчутливість свиней української м'ясної породи // Свинарство / Гетья А.А. – 1999. – Вип.54. – С.79–82.
4. Горбачова Н. Вивчення стресостійкості чистопородних і помісних свиней з використанням ДНК-тестів // Тваринництво України / Н. Горбачова – 2004. – №1–2. – С.18–19.
5. Коваленко В.П. Прогнозування племінної цінності птиці за інтенсивністю процесів раннього онтогенезу // Цитологія і генетика / В.П. Коваленко, С.Ю. Боліла, В.П. Бородай – 1998. – Т. 20. № 5. – С. 360–365.
6. Плохинський Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинський. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
7. Савчук А.І. Особливості росту поросят залежно від стресостійкості свиноматок: Зб. наук. праць між-нар. конф., присвяченої 90-річчю з дня народження професора К.Б. Свечина „Проблеми індивідуального розвитку с.-г. тварин” / А.І. Савчук – К., 1997. – 168 с.
8. Соколов П. Влияние мутации в гене рецептора рианодина скелетных мышц на биологические и продуктивные качества свиней // Свиноводство / Соколов П., Плотникова А., Зелкова Н., Ковалюк та ін. – 2003. – №3. – С.5–6.
9. Степанова Н.Ю. Розповсюдження алелів RYR1 та GH-генів у популяції свиней різних порід // Розведення і генетика тварин / Н.Ю.Степанова, В.М.Балацький, О.І. Метлицька – 2001. – Вип.34. – С.158–160.

Влияние генетической мутации RYR1-гена на продуктивные качества свиней

С.А. Ткач, И.А Рудик, В.В. Судька, А.Н. Недвига

В статье приведены результаты изучения распространения генетической мутации RYR1-гена в популяции свиней украинской мясной породы и породы ландрас. Установлены линии и семейства, в генотипе которых присутствует ген, который отвечает за стойкость свиней к стрессам. В сочетании чистопородных свиней украинской мясной породы были обнаружены животные, которые являются носителями негативной наследственной информации в RYR1-гене. Установлено, что животные, полученные от сочетания свиней украинской мясной породы×ландрас, и чистопородные животные породы ландрас свободны от мутантного аллеля RYR1-гена. Исследовано, что гетерозиготные животные имели большую живую массу в разные возрастные периоды, сравнительно с животными-носителями негативной наследственной информации в RYR1-гене. Среднесуточный прирост гетерозиготных животных превышал животных с гомозиготным генотипом по RYR1-гену. Лучший относительный прирост имели гомозиготные животные, но интенсивность формирования животных была у животных-носителей мутированного гена. Равномерность роста (Ir) выше у животных, которые не являются носителями рецессивного аллеля.

Ключевые слова: украинская мясная порода свиней, генетическая мутация RYR1-гена, выращивание, живая масса, прирост.

Influence of RYR1-gene genetic mutation of - on productive qualities of pigs

S. Tkach, I. Rudik, V. Sudyka, A. Nedviga

The article deals with the results of research of distribution of RYR1-gene genetic mutation genetic mutation in pigs of Ukrainian meat and landras breed. Lines and families, in the genotype of which there is a gene which is responsible for resistance of pigs to stress were defined. In combination of pure breeds of the Ukrainian meats breed were found out animals which are negative inherited data carriers in RYR1-gene. It has been found out that animals crossed from combination of pigs of Ukrainian meat breed×landras and of pure breeds animal breeds of landras, free of mutant allele RYR1-gene.

It has been found out that heterozygous animals have bigger live weight in different age periods, compared to the animals-transmitters of the negative inherited information in RYR1-gene. The average daily increase of heterozygous animals exceeded animals with a homozygous genotype in RYR1-gene. Homozygous animals had the best relative increase, but animals-transmitters had intensity of forming animals to the mutative gene. Evenness of growth (Ir) is higher in animals-not transmitters of recession allele.

Key words: Ukrainian meat breed, RYR1-gene genetic mutation, breeding, live weight, gain.

Надійшла 23.09.2009р.

УДК 636.5.085.55:661.691:612.11

СОБОЛЄВ О. І., канд. с.-г. наук

ЗМІНИ МОРФОЛОГІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕНУ В СКЛАДІ КОМБІКОРМІВ

На основі вивчення гематологічних і біохімічних показників крові встановлено, що гемоцитопоез, гуморальні фактори захисту, а також окисно-відновні процеси краще виражені в організмі курчат-бройлерів, які одержували до основного раціону добавку селену в дозі 0,3 мг/кг і відрізнялися від своїх ровесників із контрольної групи вищими продуктивними якістьми.

Ключові слова: селен, кров, курчата-бройлери, фізіолого-біохімічні процеси.

Постановка проблеми. М'ясне птахівництво є найбільш динамічною галуззю агропромислового комплексу, здатною у найближчі роки докорінно поліпшити забезпечення населення України високоякісними дієтичними продуктами харчування та зміцнити продовольчу безпеку держави.

Результати численних досліджень і світовий досвід ведення цієї галузі показують, що запорукою максимальної реалізації генетичного потенціалу, високої продуктивності та збереження поголів'я, а також раціонального використання кормових ресурсів і належної оплати корму високоякісною продукцією є повноцінна годівля сільськогосподарської птиці [1].

На сьогодні зоотехнічна наука збагатилася даними, які дозволяють вважати, що подальше поліпшення якості годівлі птиці повинно бути в основному пов'язано не стільки із збільшенням норми обмінної енергії та поживних речовин у добовому раціоні, скільки з підвищенням його біологічної цінності.

Сучасні раціони сільськогосподарської птиці неможливо уявити без відповідних добавок мікроелементів. Останніми роками у багатьох країнах світу переглядаються уже існуючі норми та ведеться пошук оптимальних доз уведення нових мікроелементів у комбікорми, котрі, як доведено, не тільки покращують обмін речовин в організмі, забезпечують нормальне функціонування імунної системи, підвищують продуктивні якості птиці, але й дозволяють знизити втрати продукції. До таких елементів, що, на думку вчених, підлягають обов'язковому нормуванню, належить і селен.

Відкриття біологічних властивостей селену стало підставою для використання його спочатку у профілактиці та лікуванні багатьох хвороб, пов'язаних із селеновою недостатністю, згодом – як стимулятора росту і розвитку молодняка, а також з метою підвищення несучості, збереженості птиці, поліпшення інкубаційних характеристик яєць та низки інших продуктивних якостей [2].

Незважаючи на біохімічну багатогранність і практичне значення, в Україні селен поки що не знайшов широкого використання у годівлі птиці через відсутність диференційованих норм уведення його в комбікорми.

Аналіз та узагальнення наукових даних літературного пошуку дали змогу дійти висновку, що в Україні до цього часу майже не проводилися комплексні дослідження щодо визначення норм уведення селену в комбікорми для м'ясного молодняка різних видів сільськогосподарської птиці з метою підвищення його продуктивності, ефективності використання корму та покращення якості продукції.

Рекомендовані зарубіжними вченими норми добавок селену в комбікорми для курчат, що вирощуються на м'ясо, суперечливі і, на нашу думку, їх слід оцінювати як орієнтовні, такі, що потребують подальшого уточнення залежно від біологічних та зональних особливостей годівлі птиці.

У ході розробки та теоретично-експериментального обґрунтування оптимальної норми введення селену в комбікорми система оцінки результатів має включати комплекс показників, що характеризують не тільки продуктивні якості курчат-бройлерів, але й фізіолого-біохімічні процеси, що відбуваються в їхньому організмі. Останні, насамперед, супроводжуються певними змінами складу крові. Завдяки своєрідній реакції на різні чинники зовнішнього середовища, картина крові буває вагомим аргументом, а іноді вирішальною ланкою в оцінці стану обміну речовин в організмі та рівня природної резистентності птиці.

У науковій літературі є публікації, в яких доведено, що згодовування птиці комбікорму, збагаченого селеном, позначається на гематологічних, імунологічних і біохімічних показниках крові, зокрема, призводить до збільшення кількості формених елементів (лейкоцитів, еритроцитів), рівня гемоглобіну, загального білка, цукру, кальцію, фосфору, глутатіону імуноглобулінів тощо [3–7]. Проте дослідження, які присвячені цим питанням, виконані на сільськогосподарській птиці

різних видів і вікових груп та з використанням різних селеновмісних препаратів і доз мікроелемента, через що й виникла необхідність у додаткових дослідженнях.

Мета досліджень – вивчення опосередкованого впливу селену на фізіолого-біохімічний стан курчат-бройлерів і обґрунтування зоотехнічних показників, які одержані у науково-господарському досліді.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на курчатах-бройлерах кросу СООВ 500. Молодняк першої контрольної групи протягом періоду вирощування одержував комбікорми, збалансовані за основним поживними та біологічно активними речовинами, відповідно до існуючих норм. Птиці третьої дослідної групи в комбікорми додатково вводили селен з розрахунку 0,3 мг/кг (у вигляді селеніту натрію).

Після закінчення науково-господарського досліді прижиттєво у курчат (по 5 голів з кожної групи) були відібрані проби крові. Кров у птиці отримували методом пункції з підкрилової вени за допомогою гепаринізованої безканюльної голки.

Дослідження крові проводили такими методами: формені елементи крові – меланжерним методом з використанням лічильної камери Горяєва (загальну кількість) і подальшим приготуванням мазків для видової диференціації клітин (еритроцитів і лейкоцитів); гемоглобін – гемоглобінціанідним методом; загальний білок у сироватці крові – рефрактометричним методом; загальна кількість імуноглобулінів у сироватці крові – з використанням 18 %-ного розчину натрію сульфїту; загальний глутатіон та його форми (відновлений і окиснений) – йодометричним методом.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз показників крові курчат-бройлерів наприкінці періоду вирощування показав, що птиця третьої дослідної групи, якій згодовували комбікорми з добавкою селену 0,3 мг/кг, вигідно відрізнялася від своїх ровесників з контрольної групи не тільки кращими продуктивними якістьми, а й показниками крові (табл. 1).

Таблиця 1 – Морфологічні та біохімічні показники крові курчат-бройлерів

Показник	Група	
	1 контрольна	3 дослідна
Еритроцити, Т/л	3,36±0,025	3,50±0,055*
Лейкоцити, Г/л	27,19±0,859	28,09±1,482
Гемоглобін, г/л	98,1±4,47	102,9±3,12
Загальний білок, г/л	40,1±0,85	42,4±0,44*
Імуноглобуліни, г/л	10,6±0,56	11,5±0,42
Глутатіон, мг/100мл:		
загальний	43,7±1,84	46,4±1,05
відновлений	36,4±1,82	39,4±1,05
окиснений	7,2±0,73	7,0±0,35

Примітка. * – $P < 0,05$.

Так, кількість лейкоцитів, що є одним із показників імунного статусу організму, в курчат-бройлерів третьої дослідної групи була на 3,3 % вищою, ніж у птиці контрольної групи, і становила 28,09 Г/л. Цей факт є немаловажним, оскільки лейкоцити поглинають і перетравлюють мікроби, відмерлі клітини організму, різні сторонні білки та інші речовини, що потрапляють в організм.

Більш помітно в крові зріс уміст еритроцитів, які становлять основну масу формених елементів і забезпечують транспортну функцію. Цей показник у молодняку третьої дослідної групи склав 3,50 Т/л і був вірогідно вищим ($P < 0,05$) відносно контрольної групи на 0,14 Т/л, або 4,2 %.

Слід відзначити, що зростання кількості еритроцитів у молодняку третьої дослідної групи супроводжувалося підвищенням умісту гемоглобіну в крові (до 102,9 г/л). Різниця між групами, на користь дослідної, за цим показником становила 4,9 %, хоча і не була статистично вірогідною. Водночас еритроцити курчат-бройлерів дослідної групи, які надійшли у кров'яне русло, мали дещо кращу насиченість гемоглобіном (29,4 пг проти 29,2 пг у контролі).

Таким чином, тенденція до збільшення у периферичній крові курчат-бройлерів третьої дослідної групи кількості еритроцитів, лейкоцитів та вмісту гемоглобіну свідчить про стимуляцію гемоцитопоезу під впливом селену.

Результати біохімічних досліджень показали, що вміст загального білка у сироватці крові 56-денних курчат-бройлерів контрольної та третьої дослідної груп становив 40,1 та 42,4 г/л відповідно.

дно. Різниця на користь молодняку дослідної групи, для якого була характерна більш висока інтенсивність росту, складала 5,7 % і була статистично вірогідною ($P < 0,05$).

Уведення селену до складу комбікормів позитивно вплинуло не тільки на обмінні процеси в організмі (про що свідчить уміст загального білка), але й на природну резистентність. Підтвердженням цього є одержані дані щодо кількості імуноглобулінів у сироватці крові курчат-бройлерів. Цей показник у птиці третьої дослідної групи становив 11,5 г/л і був вищим, ніж у кон-трольній на 8,5 %, що в абсолютному виразі дорівнювало 0,9 г/л. Крім того, ми вважали за потрібне доповнити біохімічний аналіз крові показниками вмісту загального глутатіону і двох його основних форм (відновленої та окисненої), оскільки вміст загального і, особливо, відновленого глутатіону позитивно корелює з живою масою птиці, а окисненого – негативно. Глутатіон належить до групи низькомолекулярних антиоксидантів і є багатofункціональним трипептидом глютамінової кислоти, цистеїну та гліцину. Він здійснює захист тканин від активних форм кисню (1O_2 , O_2^- , O_3 , H_2O_2 , HO , $HOCl$); відновлює та ізомерує дисульфіді; впливає на активність ферментів, біосинтез ДНК і білків, проліферацію; підтримує функції мембран; бере участь в обміні ейкозаноїдів, метаболізмі ксенобіотиків; підвищує антиоксидантний потенціал організму і детоксикацію ліпоперексидів.

У ході аналізу вмісту глутатіону в крові встановлено, що для птиці третьої дослідної групи з більш високою інтенсивністю росту характерний і вищий рівень загального та відновленого глутатіону. Зокрема, добавка селену в комбікорми сприяла підвищенню вмісту загального глутатіону в крові молодняку третьої дослідної групи, порівняно з контрольною, у середньому на 2,7 мг/100 мл, або 6,2 %. Це підвищення відбулося за рахунок відновленої форми глутатіону, рівень якої у курчат-бройлерів третьої дослідної групи становив 39,4 мг/100 мл, що на 8,2 % вище, ніж у контрольній групі. Цей факт є позитивним, оскільки всі свої основні функції глутатіон виконує у відновленій формі. Показник окисненого глутатіону в крові птиці третьої дослідної групи, порівняно з контрольною, визначався зі знаком мінус.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Аналіз результатів досліджень показує, що добавка селену в комбікорми курчат-бройлерів у кількості 0,3 мг/кг позитивно позначилася на їхніх морфологічних та біохімічних показниках крові. Наведені дані дають уявлення про рівень обмінних процесів, окисно-відновних реакцій та природної резистентності в організмі курчат-бройлерів, а також дозволяють обґрунтувати високі зоотехнічні показники молодняку третьої дослідної групи. Виявивши характерні зміни деяких гематологічних і біохімічних показників крові, слід розглянути й вивчити питання щодо впливу селену на клітинний і гуморальний ланцюги специфічного імунітету, а також активність ферментів антиоксидантного захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальні проблеми годівлі сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов, Д.О. Мельничук, І.І. Ібагулін [та ін.] // Наук. вісник нац. аграр. ун-ту. – К., 2004. – Вип. 74. – С. 11–24.
2. Фисинин В.И. Селен в кормлении птицы : методические рекомендации / В.И. Фисинин. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 30 с.
3. Авзалов Р. Х. Влияние различных режимов применения селенита натрия на гематологический и иммунный статус и прирост живой массы цыплят кросса “Смена” / Р.Х. Авзалов // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : сборник науч. трудов Башк. гос. аграр. ун-та. – Уфа, 2003. – Ч. 2. – С. 219–220.
4. Яппаров И.А. Влияние селена на показатели селенового обмена у цыплят-бройлеров / И.А. Яппаров, Т.Н. Родионова // Зоотехния. – 2006. – № 9. – С. 18–19.
5. Перепелкина Л.И. Физиологические аспекты действия селена на организм кур-несушек / Л.И. Перепелкина, Т.А. Краснощекова // Аграр. вестник Урала. – 2008. – № 8. – С. 56–57.
6. Соболев О.И. Деякі морфологічні та біохімічні показники крові м'ясних гусенят залежно від рівня селену в комбікормах / О.І. Соболев // Збірник наук. праць Вінницького держ. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2008. – Вип. 34, Т. 2. – С. 179–182.
7. Шацких Е.В. Биохимический состав крови бройлеров при использовании различных форм селена / Е.В. Шацких // Аграр. вестник Урала. – 2009. – № 3. – С. 76–78.

Изменение морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании селена в составе комбикормов

А.И. Соболев

На основе изучения гематологических и биохимических показателей крови установлено, что гемоци-топоз, гуморальные факторы защиты, а также окислительно-восстановительные процессы лучше выраже-

ны в организме цыплят-бройлеров, которые получали к основному рациону добавку селена в дозе 0,3 мг/кг и отличались от своих ровесников из контрольной группы более высокими продуктивными качествами.

Ключевые слова: селен, кровь, цыплята-бройлеры, физиолого-биохимические процессы.

Changes in Morphological and Biochemical Blood Indexes of Broiler Chickens in Applying Selenium in Mixed Feed

O. Sobolev

According to investigating hematological and biochemical blood indexes we have found out that hemocitopes, protection humoral factors and oxidation-reduction reaction are best displayed in broiler chickens that got addition of 0,3 mg/kg selenium and differed of the chickens of the same age from the control group with better productive features.

Key words: selenium, blood, broiler chickens, physiologic biochemical processes.

Надійшла 24.09.2009р.

УДК 636.597.082.474:636.597.087.72

ДЯЧЕНКО Л. С., д-р с.-г. наук, професор

Білоцерківський національний аграрний університет

КРАВЧЕНКО І. В., аспірант

Золотоніський технікум ветмедицини Білоцерківського НАУ

ВПЛИВ ОБРОБКИ ЯЄЦЬ СЕЛЕНОМ НА ВИВЕДЕННЯ КАЧЕНЯТ

Наведено дані впливу передінкубаційної обробки яєць 0,01% розчином селеніту натрію з різною експозицією (10, 15, 20, 25 хв) на виведення каченят, які свідчать про те, що найбільш ефективною є обробка упродовж 15-20 хв, що забезпечує виведення каченят на 86,0%, а виводимість яєць – 92,-93,1% проти 79,1 та 84,7% у контролі.

Ключові слова: виводимість, інкубація, качині яйця, обробка, селен.

Постановка проблеми. Як відомо, ембріональний розвиток птиці відбувається поза материнським організмом, внаслідок чого харчування зародка лімітується тією кількістю поживних та біологічно активних речовин, які є в яйці. Водночас біологічні якості яєць залежать від рівня повноцінності годівлі, умов утримання та фізіологічного стану птиці, зокрема батьківського поголів'я. Незбалансованість раціонів несучок за енергією, протеїном, амінокислотами, ліпідами і жирними кислотами, кальцієм, фосфором, натрієм та цілою низкою біологічно активних речовин, зокрема мікроелементами і вітамінами, призводить, окрім зниження несучості птиці, до значного погіршення біологічних та інкубаційних якостей яєць. Такі яйця відзначаються передусім меншою величиною [1], нестандартною формою [2], низьким вмістом вітамінів А, Е, D, С і каротиноїдів [3], слабкою міцністю шкаралупи та її стійкістю проти проникнення мікрофлори [4]. Ось чому для поліпшення ембріогенезу та підвищення виведення і резистентності каченят, курчат, гусенят тощо застосовують різні методи безпосереднього впливу на яйце.

Серед цих методів відомі такі: обробка яєць ультрафіолетовим [5], або лазерним червоним світлом [6], теплом, омагніченою водою, формаліном, діоксином, фізичним полем з різною довжиною хвилі, радіопромінням, вітамінами, глюкозою, розчинами солей мікроелементів міді, цинку, кобальту [7].

Проте, на наш погляд, недоліком цих методів є те, що використовувані в них для передінкубаційної обробки яєць речовини виконують однобоку функцію: діють як дезінфектанти, або як елементи живлення чи стимулятори ембріогенезу. Крім цього, жодна з біологічно активних речовин, які застосовуються, за винятком вітаміну Е, не проявляє антиоксидантних властивостей і не може захистити ембріон від переокиснення поліненасичених жирних кислот, кількість яких у ліпідній фракції ембріона надто висока [8], а тому справляє менш помітний вплив на формування під час ембріогенезу імунітету, високої резистентності та життєздатності курчат у ранній період постембріонального розвитку. Виходячи з цих міркувань, такі вимоги, на нашу думку, можуть задовольняти препарати селену, зокрема селеніт натрію. Ми припускаємо, що розчин селеніту натрію під час обробки інкубаційних яєць може діяти і як дезінфектант на поверхні шкаралупи яйця, і як джерело селену з властивими йому широкими біологічними функ-

ціями у середині яйця, у тому числі поліпшення інкубаційних характеристик, виводимості і життєздатності каченят.

Оскільки в експериментах Л.С. Дяченка і Ю.О. Погібельної [9] з вивчення ефективності передінкубаційної обробки курячих яєць селенітом натрію встановлена оптимальна концентрація водного розчину його на рівні 0,01%, **метою наших досліджень** було вивчення впливу передінкубаційної обробки качиних яєць розчином селеніту натрію такої ж концентрації, але різної експозиції, на виводимість і виведення каченят.

Матеріал і методи дослідження. Враховуючи наведене вище, в умовах СТОВ ДПЗ «Коробівський» Золотоніського району Черкаської області було відібрано для інкубації 680 штук яєць качок пекінської породи кросу Стар-53 Грімо-аналогів за масою, станом шкаралупи і формою. Відібрані для інкубації яйця розміщували у п'яти спарених лотках по 172 шт. у кожному. При цьому 1-й спарений лоток був контрольним, а 2-5-й – дослідними.

Упаковані лотки із піддослідними яйцями поміщали в універсальний інкубатор ІУП-Ф-45 (в середню зону) для прогрівання яєць до температури 38-38,2°C. Зразу ж після прогрівання, коли температура яєць досягала 38-38,2°C, дослідні лотки виймали з інкубатора, ставили по черзі у відповідну посудину і заливали свіжоприготовленим 0,01% розчином селеніту натрію, температура якого становила 8-10 °С для забезпечення ефекту сорбції. Тривалість обробки дослідних яєць 2-го лотка 0,01% розчином селеніту натрію становила 10, 3-го – 15, 4-го – 20 і 5-го – 25 хв згідно зі схемою (табл. 1). Для дотримання аналогічності умов експерименту яйця контрольного лотка заливали водою такої ж температури, як і розчину селеніту натрію, і витримували впродовж 15 хвилин (табл.1).

Таблиця 1– Схема передінкубаційної обробки качиних яєць

Показник	1-й контр. лоток	Дослідні лотки			
	1	2	3	4	5
Кількість яєць, шт.	172	172	172	172	172
Температура яєць, °С	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
Температура розчину, °С	8-10	8-10	8-10	8-10	8-10
Розчин селеніту натрію, %	Дистил. вода	0,01	0,01	0,01	0,01
Експозиція, хв.	15	10	15	20	25

Після обробки лотки з яйцями підсушували за допомогою побутового вентилятора і повертали в інкубатор на «свої» місця для продовження інкубації. Піддослідні яйця інкубували разом з виробничою партією яєць. Біологічний контроль за ембріогенезом проводили на 8, 18 і 24-й дні.

Результати досліджень та їх обговорення. Як встановлено, показники інкубації піддослідних яєць залежали від обробки їх селенітом натрію (табл. 2).

Так, у контрольному спареному і 5-му дослідному лотках яєць з кров'яним кільцем виявлено по 4 шт., або 2,3 %, від закладеної на інкубацію кількості, тоді як у 2 і 4-му дослідних лотках таких яєць було по 3 шт., або 1,7 %, а в 3-му – лише двоє (1,2 %).

Що стосується заплідненості дослідних і контрольних яєць, то, хоча цей показник безпосередньо і не пов'язаний з досліджуваним фактором, ми брали його до уваги.

Таблиця 2– Результати інкубації піддослідних яєць

Показник	1-й контр. лоток	Дослідні лотки			
		2	3	4	5
Закладено яєць, шт.	172	172	172	172	172
Незаплідн. яєць, шт.	15	14	12	13	18
У % до закладених	8,7	8,1	6,9	7,6	10,4
Запліднен. яєць, шт.	157	158	160	159	154
Яйця з кров'яним кільцем, шт.	4	3	2	3	4
У % від закладених	2,3	1,7	1,2	1,7	2,3
Завмер. ембріон., шт.	11	8	6	5	8

У % від закладених яєць	6,4	4,7	3,5	2,9	4,7
Задохлики, шт.	6	5	4	3	6
У % від закладених яєць	3,5	2,9	2,3	1,7	3,5
Виведено каченят, гол.	136	142	148	148	136
У % від закладених яєць	79,1	82,6	86,0	86,0	79,1
У % від заплідн. яєць	86,6	89,9	92,5	93,1	88,3
Кондиц. каченят, гол.	133	142	148	148	135
У % від закладених яєць	97,8	100	100	100	99,3
Виводимість яєць, %	86,6	89,9	92,5	93,1	88,3

Дані таблиці 2 показують, що в контрольному лотку виявилось 8,7 % незапліднених яєць, у другому дослідному лотку таких яєць було 8,1, у третьому – 6,9, четвертому – 7,6 і п'ятому дослідному – 10,4 % від закладеної в інкубатор кількості. У зв'язку з цим, показник заплідненості контрольних яєць 1-го лотка складав 91,3 %, 2-го дослідного лотка – 91,9, а 3-го – 93,1 і 4-го дослідного лотка – 92,4 %, що на 0,6; 1,7 та 1,1 % вище за контроль. Щодо заплідненості яєць п'ятого дослідного лотка, то вона становила 89,5%, що на 1,8 % нижче порівняно з контролем.

Особливу увагу привертає до себе виявлена кількість завмерлих ембріонів каченят, яких у 1-му контрольному лотку було 11 шт., або 6,4 %, від закладених яєць. У 2-му дослідному лотку виявлено 8, або 4,7%, завмерлих ембріонів, з яких один загинув внаслідок механічного пошкодження шкаралупи, у 3-му – 6 шт., або 3,5 % , у 4-му – 5 шт., або 2,9 %, та у 5-му дослідному лотку – 8 завмерлих ембріонів, або 4,7%, від кількості закладених яєць. Як видно, найменше завмерлих ембріонів відмічено у 4 і 3-му дослідних лотках – 2,9 і 3,5%, що менше, ніж у контрольному лотку, відповідно, на 3,5 і 2,9 %.

Щодо так званих недорозвинених ембріонів-задохликів, то їх у 1-му контрольному і 5-му дослідному лотках виявилось по 6 шт., або 3,5 %, від закладеної кількості яєць. У 2 і 3-му дослідних лотках відмічено, відповідно, 5 і 4 задохлики, або 2,9 і 2,3 %. Найменше – всього 3 задохлики, або 1,7% від загальної кількості закладених яєць, зафіксовано у 4-му дослідному лотку, що менше порівняно з контролем у два рази.

Одним з найосновніших показників ефективності інкубації яєць є виведення каченят. У наших дослідженнях з 1-го контрольного і 5-го дослідного лотків вивелася однакова кількість каченят – по 136 голів, що становило 79,1 % від закладених на інкубацію яєць. Однакові показники виведення каченят – по 148 голів, або 86,0 % від проінкубованих, були у 3 і 4-му дослідних лотках. Дещо менше (142 голови, або 82,6%) було виведено каченят у 2-му дослідному лотку порівняно з 3 і 4-м дослідними лотками, але на 3,5% більше, ніж у контрольному і 5-му дослідному лотках.

Слід відзначити, що у всіх дослідних лотках вивелось порівняно з контролем найбільше кондиційних каченят, причому у 2, 3 і 4-му дослідних лотках таких каченят було 100%, а в 5-му дослідному лотку лише на 0,7% менше. Водночас у контрольному лотку кількість кондиційних каченят становила 97,8%, що було на 2,2% менше, ніж у 2-4-му дослідних лотках, та на 1,5% менше порівняно з показником 5-го дослідного лотка.

Серед даних, які характеризують ефективність інкубації, важливе місце відводиться такому показнику, як виводимість яєць, що характеризує кількість отриманих каченят щодо кількості запліднених яєць, закладених на інкубацію. В експерименті виводимість яєць у 1-му контрольному лотку становила 86,6%, що менше порівняно з 2, 3, 4 і 5-м дослідними лотками, відповідно, на 3,3; 5,9; 6,5 та 1,7%.

Враховуючи результати інкубації піддослідних яєць та широкі біологічні властивості селену, для нас важливим було визначити ступінь міграції цього мікроелемента під час передінкубаційної обробки селенітом натрію в компоненти яйця та ембріон каченяти. У зв'язку з цим, визначали вміст селену у шкаралупі яєць та печінці однодобових каченят, які вивелися з яєць дослідних і контрольних лотків (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст селену у шкаралупі яйця і печінці каченят

Показник	1-й контр. лоток	Дослідні лотки			
		2	3	4	5
Розчин селеніту натрію, %	вода	0,01	0,01	0,01	0,01

Експозиція, хв	15	10	15	20	25
Шкаралупа, мкг/г	1,212	3,644	3,943	4,480	4,935
Печінка, мкг/г	0,032	0,042	0,059	0,075	0,078

Як свідчить табл. 3, передінкубаційна обробка качиних яєць 0,01% розчином селеніту натрію протягом 10, 15, 20 і 25 хв зумовила збільшення вмісту селену в шкаралупі порівняно з контролем, відповідно, у 3,0; 3,2; 3,7 і 4,1 рази, що, у свою чергу, позначилося на накопиченні селену в печінці однодобових каченят. Так, якщо контрольні зразки печінки містили його 0,032 мкг/г, то печінка каченят, виведених з яєць 2, 3, 4 і 5-го дослідного лотків, відповідно, в 1,3; 1,8; 2,3 і 2,4 рази більше.

Отже, наведені результати досліджень свідчать про те, що передінкубаційна обробка качиних яєць 0,01% розчином селеніту натрію справляє позитивний вплив на збільшення вмісту селену в компонентах яйця та в організмі ембріона, що призводить до зменшення яєць із кров'яним кільцем порівняно з контрольними аналогами в 1,3-2,0 рази. При цьому найбільш ефективною експозицією обробки яєць селенітом натрію є 15 хв. Те саме стосується і такого показника, як завмерлі ембріони каченят, яких внаслідок обробки яєць селенітом натрію упродовж 20 хв. зменшувалося порівняно з контролем у 2,2 рази (4-й дослідний лоток). Обробка яєць протягом 15 хв зумовлювала зменшення кількості завмерлих ембріонів у 3-му дослідному лотку порівняно з контролем в 1,8 рази, а 10-хвилинна експозиція – на 37,5% (2 і 5-й дослідні лотки). Аналогічно впливає передінкубаційна обробка качиних яєць селенітом натрію впродовж 15-20 хв також на зменшення в 1,5-2,0 рази порівняно з контролем кількості задохликів (3 і 4-й дослідні лотки).

Таким чином, передінкубаційна обробка качиних яєць 0,01% розчином селеніту натрію упродовж 15-20 хв збагачує компоненти яйця селеном, який, очевидно, проявляє антиоксидантний вплив на розвиток ембріонів, посилює регенеративні процеси у період ембріогенезу, що, у свою чергу, сприяє збільшенню на 6,9 % виведення каченят та на 5,9-6,5% виводимість качиних яєць.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведеними дослідженнями доведена можливість збагачення інкубаційних качиних яєць селеном шляхом обробки їх 0,01% розчином селеніту натрію упродовж 15-20 хв, що позитивно позначається на ембріогенезі, а в кінцевому підсумку – на підвищенні на 6,9% виведення каченят та на 5,9-6,5% виводимості яєць.

Надалі планується проведення досліджень з вивчення впливу ефективності передінкубаційної обробки качиних яєць не тільки на виведення каченят, а й на їх збереженість та інтенсивність росту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенчук В. Птахівництво України на рубежі нового століття / В. Семенчук // Тваринництво України. – 2001. – №4. – С. 2-34.
2. Юршин В.А. Продуктивність та особливості метаболічних процесів у несучих курей залежно від джерела протеїну і жиру в раціоні: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів»/ В.А. Юршин. – Львів, 2002. – 20 с.
3. Прокудіна Н. Вплив антистресових доз вітамінів А та Е на розвиток у ранньому ембріогенезі / Н. Прокудіна // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 11-12. – С. 32-33.
4. Найденский М.С. Экологически безопасные способы обработки инкубационных яиц/ М.С. Найденский // Методические рекомендации. – М.: МГАМИЕ им. Л.И. Скрябина, 1996. – 16 с.
5. Симонова Н.П. Ультрафиолетовое облучение инкубационных яиц / Н.П. Симонова // Ветеринария. – 1999. – №3. – С. 48-50.
6. Якименко І.Л. Регуляторна дія червоного лазерного світла на ембріональний та ранній постембріональний розвиток курчат-бройлерів/ І.Л. Якименко // Ветеринарна медицина України. – 2000. – №9. – С. 29-30.
7. Добренко А. Обработка яиц в магнитном поле / А. Добренко, П. Хвосторезов // Птицеводство. – 1999. – №4. – С. 21-22.
8. Фисинин В. Качество спермы петухов: роль селена / В. Фисинин, Т. Папазян // Птицеводство. – 2003. – №4. – С. 5-7.
9. Дяченко Л.С. Ефективність селену в передінкубаційній обробці яєць і годівлі курчат / Л.С. Дяченко, Ю.О. Погібельна // Вісник аграрної науки. – 2003. – №8. – С. 37-40.

Влияние обработки яиц селеном на выводимость утят
Л.С. Дьяченко, И.В. Кравченко

Изложены данные прединкубационной обработки яиц 0,01% раствором селенита натрия при разной экспозиции (10, 15, 20, 25 мин) на выводимость утят, свидетельствующие о том, что наиболее эффективной является обработка в течение 15-20 мин, обеспечивающая вывод утят на уровне 86,0%, а выводимость яиц – 92,-93,1% против 79,1 и 84,7% в контроле.

Ключевые слова: выводимость, инкубация, обработка, селен, утиные яйца.

**Influence of eggs treatment with selenium on the conclusion of
L. Djachenko, I. Kravchenko**

Information of pre-incubation eggs treatment by 0,01 % liquor of sodium selenite at a different exposition (10, 15, 20, 25 minutes) on the duckling brood is expounded.

The dates are testified, that the most effective treatment is in the flow 15–20 minutes, providing the duckling brood at level of 86,0 %, and derivability of eggs – 92,0–93,1 % against, accordingly, 79,1 and 84,7 % in the control.

Key words: derivability, incubation, treatment, selenium, duck eggs.

Надійшла 02.10.2009р.

УДК 636.2.034.618.8

КОСИОР Л.Т., асистент;

БОРЩ О.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

**ВПЛИВ СТРЕСОСТІЙКОСТІ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ
ТА ТРИВАЛІСТЬ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ**

У роботі проведено дослідження з вивчення впливу стресостійкості на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід. Встановлено, що корови з високим типом стресостійкості мають високу інтенсивність та повноту молоковидення, більшу тривалість господарського використання.

Ключові слова: молочна продуктивність, господарське використання, стресостійкість, рефлекс молоковіддачі, безприв'язне утримання.

Постановка проблеми. Інтенсивні технології виробництва молока вимагають наявності такого поголів'я корів, якому була б притаманна висока генетично детермінована стійкість організму до стресу. За таких технологій тварини досить часто вимушені пристосовуватись до тих чи інших обставин – зважувань, мічення, переведення з однієї групи в іншу, ветеринарних заходів тощо. Тварини з високим типом стресостійкості до таких умов швидко адаптуються, тоді як низькостресостійкі більшою мірою реагують на них, що негативно впливає на функціональну активність всіх органів і систем, робота яких, у свою чергу, так чи інакше позначається на лактаційній функції молочної худоби [1, 2].

Зниження молочної продуктивності та якісного складу молока за стресового навантаження відбувається за рахунок підвищення секреції адреналіну, який упереджує стимулюючу дію пролактину на синтез молока. Крім цього, норадреналін, який виділяється у кров під час реакції тривоги, викликає помірне скорочення кровоносних судин. А, як відомо, для утворення одного літра молока через вим'я корови має пройти 400-500 л крові. Під час скорочення капілярів молочної залози, зумовленого стресорами, така кількість крові не здатна проникнути через її тканини, тому і зменшується молочна продуктивність [4, 5].

Стреси є великою шкодою для організму тварин і гальмують підвищення ефективності виробництва тваринницької продукції до 30% [6]. На думку вчених [7, 8], профілактика стресів базується на трьох основних принципах: інженерно-технічному – шляхом створення необхідних умов експлуатації тварин з мінімумом зовнішніх впливів; на хімічному регулюванні стрес-реакцій – шляхом застосування біологічно активних речовин, які б пом'якшували перебіг стресу, або покращували адаптаційну здатність організму; на селекції тварин щодо стійкості до певних стресорів.

Мета роботи – вивчення впливу стресостійкості на молочну продуктивність, тривалість господарського використання та інтенсивність молоковидення у корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили у СТОВ "Агросвіт" Миронівського району Київської області на 2-х групах корів української чорно-рябої молочної (n = 34) і голштинської (n = 34) порід. Піддослідних тварин утримували безприв'язно у боксах, годівля здійс-

нювалась з кормових столів. Доїли корів на автоматизованій доїльній установці типу "Паралель" два рази на добу.

Стресостійкість тварин вивчали за методикою Е.П. Кокоріної та співробітників [3]. Метод оцінки стресостійкості корів ґрунтується на визначенні рівня загальмованості рефлексу молоковіддачі, що розвивається у тварин внаслідок впливу стрес-фактора. До стресових факторів, що спричиняють гальмування рефлексу молоковіддачі відносять підготовчі операції та доїння корів "чужою дояркою" – експериментатором. За безприв'язно-боксового утримання корів і доїння на установці "Паралель" доїння корів "чужою дояркою" є менш ефективним.

Перше доїння здійснюють для порівняння, а наступні три проводить експериментатор у ті ж часи доби, що й фонове. Кількість отриманого від корови молока враховували через кожну хвилину від початку доїння. Динаміку молоковидедення визначали впродовж трьох доїнь, і на підставі цих даних вибудовували графік динаміки молоковидедення. По осі абсцис відкладали час у хвилинах, а по осі ординат – удій за кожну хвилину. Враховували і виражали у відсотках: загальну кількість доїнь з однаковим загальмуванням молоковіддачі, кількість доїнь з елементами умовно-рефлекторного гальмування (зменшення удою за першу хвилину), кількість доїнь з елементами безумовно-рефлекторного гальмування, кількість доїнь з різним спотворенням кривої динаміки молоковидедення (за сумарного умовного і безумовного гальмувань).

За результатами аналізу динаміки молоковидедення і величиною зміни удою за три доїння оцінювали стресостійкість піддослідних корів. У відповідності з критеріями оцінки стресостійкості корів за сукупністю враховуваних ознак гальмування відносили до певного типу стресостійкості.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті вивчення стресостійкості корів української чорно-рябої молочної і голштинської порід відмічено міжпородні відмінності. Зокрема, виявлена різниця щодо співвідношення у стаді тварин різних типів стресостійкості. (табл. 1).

Серед поголів'я корів української чорно-рябої молочної породи питома вага тварин з високою стресостійкістю становила 52,9 %, голштинської – 64,7%. Корів із середньою і низькою стресостійкістю більше виявлено в українській чорно-рябій молочній породі – 35,3 і 11,9%, тоді як у голштинській породі таких корів було 29,4 і 5,9%. Аналіз удоїв піддослідних корів за лактацію показав, що у тварин обох порід з високим типом стресостійкості вони були вищими порівняно із середнім і низьким типами у корів української чорно-рябої молочної породи відповідно на 524 і 1477 кг, або 7,3 і 23,8 %, у голштинів – 671 і 1126 кг, або 9,2 і 16,5%. Корови з високою стресостійкістю відзначалися вищим коефіцієнтом постійності лактації та термінами господарського використання.

Таблиця 1 – Типи стресостійкості піддослідних корів, їх продуктивність і тривалість господарського використання

Типи стресостійкості корів	Кількість корів		Надій за лактацію, кг	Різниця порівняно із середньою продуктивністю		Коефіцієнт постійності лактації, %	Термін використання корів, лактацій
	голів	%		кг	%		
Українська чорно-ряба молочна порода							
Всього у тому числі:	34	100	6945±82,0	–	–	–	–
– високий	18	52,9	7682±61,2	+737	+10,6	66,1	4,9
– середній	12	35,3	7158±44,3	+213	+3,1	65,3	4,1
– низький	4	11,8	6205±57,8	-740	-11,9	55,2	2,9
Голштинська порода							
Всього у тому числі:	34	100	7205±79,4	–	–	–	–
– високий	22	64,7	7943±72,4	+738	10,2	69,3	5,5
– середній	10	29,4	7272±68,7	+67	0,9	66,4	3,9
– низький	2	5,9	6817±71,3	-388	-5,7	56,8	3,2

Так, корови української чорно-рябої молочної породи з високим типом стресостійкості використовуються у господарстві 4,9 лактації; середнім – 4,1 і низьким – 2,9; голштинської породи відповідно – 5,5; 3,9 і 3,2. Корови обох порід з низькою стресостійкістю використовуються у господарстві в середньому 2,9-3,2 лактації. Тварини із середнім типом стресостійкості займають за показниками продуктивності проміжне положення. Типи стресостійкості корів справляли відповідний вплив на показники молоковидедення і надій (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники молоковидедення у корів різних порід і типів стресостійкості

Порода і тип стресостійкості корів	Кількість корів, гол.	Середньодобовий надій, кг	Інтенсивність молоковидення, кг/хв	
			у середньому	за першу хвилину
Українська чорно-ряба молочна порода				
Високий	24	29,7±2,41	1,89±0,10	4,22±0,48
Середній	22	30,4±1,98	1,75±0,23	3,91±0,61
Низький	8	28,6±2,15	1,68±0,12	3,56±0,32
Голштинська порода				
Високий	26	30,4±3,09	2,01±0,31	4,28±0,64
Середній	21	31,3±1,96	1,78±0,17	4,05±0,33
Низький	7	29,2±2,73	1,69±0,22	3,72±0,28

У корів обох порід з високою стресостійкістю інтенсивність молоковидення становила у середньому 1,89–2,01 кг/хв, а максимальне молоковидення за першу хвилину доїння – 4,22–4,28 кг. Варто відзначити, що в окремих тварин інтенсивність молоковидення за першу хвилину досягала 5,7–6,5 кг. Не відмічено помітного гальмування рефлексу молоковіддачі за впливу стрес-факторів – доїння корів підмінним ("чужим") оператором.

У корів з низькою стресостійкістю спостерігали деяке викривлення кривих молоковидення (умовно і безумовнорефлекторні гальмування) зменшувався середньодобовий удій на 1,1–1,2 кг. У разі відновлення стереотипу доїння (доїння основним оператором) надії поверталися до попереднього рівня.

Стресостійкість корів опосередковано проявлялася на динаміці й місячних надоях. Так, у корів обох порід з високою стресостійкістю максимальна продуктивність відмічена на 1-2-му місяцях після отелення і в подальшому плавно знижувалася. Коефіцієнт постійності лактації у корів української чорно-рябої молочної породи високого типу стресостійкості становив у середньому 66,1%, у голштинських – 69,3%. У тварин з низькою стресостійкістю як української чорно-рябої молочної, так і голштинської порід спостерігається більш широке коливання місячних надойів, що свідчить про дещо виражений вплив на них впродовж лактації різних стрес-факторів (кормових, кліматичних, технологічних). Коефіцієнт постійності лактації у більшості випадків у корів української чорно-рябої молочної породи знаходився у межах 55,2%, у голштинів – 56,8%. Слід відзначити, що серед корів з низьким типом стресостійкості трапляються такі, які за рівнями продуктивності переважають тварин високого типу стресостійкості, причому такі тварини є серед обох порід.

Висновки

1. Серед поголів'я корів української чорно-рябої молочної породи з високим типом стресостійкості виявлено 52,9%, а серед голштинів – 64,7%. У корів української чорно-рябої молочної породи з високим типом стресостійкості надій за лактацію є вищим порівняно із середнім і низьким типами на 7,3 і 23,8%, у голштинів – на 9,2 і 16,5%.

2. Корови обох порід з високим типом стресостійкості мають високу інтенсивність та повноту молоковидення, більшу тривалість господарського використання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальчикова М., Ковальчик К. Адаптация и стрессы при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1978.
2. Т. М. Шкурко. Умови комфортні – тварини без стресів // Тваринництво України. –2006. – №2. – С. 11-13.
3. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / З.П. Кокорина, З.Б. Туманова, Л.А. Филиппова, С.В. Задальский. – Л.: ВНИИРГЖ, 1978. – 37 с.
4. Судакова К.В. Системные механизмы поведения / К.В. Судакова, М.П. Бамча. – М.: Медицина, 1990. – 240 [97-103] с.
5. Никитченко И.Н. Адаптация, стрессы и продуктивность с.-х. животных / Никитченко И.Н., Плященко С.И., Зеньков А.С. – Минск: Ураджай, 1988. – 200 [122-131] с.
6. Рубан Ю.Д. Технологічні ознаки в селекції худоби / Ю.Д. Рубан // Молочно-м'ясне скотарство: Респ. міжв. темат. наук. збірник. – К.: Урожай. 1993. – Вип. 83. – С. 7-13.
7. Тихонов С. Стрессы – проблема предупреждения в животноводстве / С. Тихонов, Н. Тихонова, А. Монастырев // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 3. – С. 13-16.
8. Смоляр В.И. Совершенствование технологии содержания и обслуживания коров / В.И. Смоляр // Досягнення науки і техніки в АПК. – 2000. – № 8. – С. 25-27.

Влияние стрессоустойчивости на молочную производительность и продолжительность хозяйственного использования коров

Косиор Л.Т., Борщ А.В.

В работе проведено исследование по изучению влияния стрессоустойчивости на молочную продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной и голштинской пород. Установлено, что коровы с высоким типом стрессоустойчивости имеют высокую интенсивность и полноту молоковыведения, большую продолжительность хозяйственного использования.

Ключевые слова: молочная продуктивность, хозяйственное использование, стрессоустойчивость, рефлекс молокоотдачи, беспривязное содержание.

Effect of stress on dairy performance and duration of economic use of cows

The investigation on the impact of stress on milk production of cows Ukrainian Black Pied dairy and Holstein breed. Found that cows with a high type of stress are high intensity and completeness milk more years of economic use.

Keywords: milk yield, economical use, stress, reflex milk, loose.

Надійшла 28.09.2009р.

УДК 636.4.053.087.8:612.1

КУЗЬМЕНКО О.А., аспірант

Науковий керівник – канд. с.-г. наук **БОМКО В.С.**

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ БІО-МОСУ ТА БІОВІТУ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ НА ВІДГОДІВЛІ

Наведено гематологічні показники молодняку свиней на відгодівлі, яким у складі комбікорму згодували пребіотик Біо-Мос та кормовий антибіотик Біовіт. Встановлено, що введення до складу комбікорму молодняку свиней на відгодівлі Біо-Мосу в кількості 0,06 % за його масою позитивно впливає на гематологічні показники молодняку свиней на відгодівлі.

Ключові слова: молодняк свиней на відгодівлі, пребіотик Біо-Мос, антибіотик Біовіт, мікрофлора, біохімічні та морфологічні показники, швидкість росту.

Постановка проблеми. Світовий досвід розвитку тваринництва свідчить, що за останні 20-25 років підвищення продуктивності і зниження собівартості тваринницької продукції на 25-30 % визначається досягненнями в генетиці і на 50-60 % – науково обґрунтованою годівлею. Оскільки використання корму складає основну частину витрат на одержання тваринницької продукції, прогрес у сфері годівлі є головним критерієм підвищення ефективності тваринництва [3].

Для нормальної діяльності всіх органів, тканин і систем організму необхідне постійне постачання їх кров'ю, оскільки кров виконує важливі для життя організму функції: перенесення поживних речовин до клітин та виносення із них продуктів обміну, постачання тканин киснем, що надходить із легень, та транспорт вуглекислого газу до легень. Крім того, кров виконує захисну функцію, підтримує температуру тіла та гомеостаз [4].

Білковий склад крові залежить від функціонального стану організму і його ендокринної системи, характеризується рівнем білкового обміну і тісно пов'язаний з біологічними і фізіологічними властивостями, що визначають характер резистентності, збереженості і продуктивності свиней [2, 6].

Сучасна технологія виробництва продуктів тваринництва неможлива без створення повноцінної збалансованої годівлі тварин. Водночас не менш важливого значення набуває раціональне використання кормів завдяки застосуванню біологічно активних речовин (БАР), які поліпшують перетравність поживних речовин раціонів та нормалізують мікрофлору шлунково-кишкового тракту [5].

Перспективним є застосування олігосахаридів, що створюють умови для розвитку власної симбіотичної мікрофлори; стимулюють імунну систему і пригнічують життєдіяльність патогенних бактерій, зменшуючи їх адгезію на ентероцити; покращують метаболічну активність лакто- і біфідобактерій; сприяють підвищенню живої маси; пригнічують життєдіяльність патогенних бактерій. Одним із таких препаратів є Біо-Мос™ (Оллтек). Мананолігосахариди (МОС), що входять до його складу, отримані з клітинної стінки дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* – натуральні і безпечні, можуть селективно зв'язувати патогени, виводячи їх з організму транзитом [1, 7].

Метою досліджень було порівняти продуктивну дію пребіотику Біо-Мос та кормового антибіотику Біовіт, вивчити вплив їх на гематологічні показники молодняку свиней на відгодівлі.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені у фермерському господарстві „Надія” Черкаської області на чотирьох групах молодняку свиней великої білої породи на відгодівлі – аналогів за живою масою, віком та походженням, по 14 голів у кожній. Жива маса на початок дослідного періоду у молодняку свиней 1-ї, 2, 3, 4-ї груп була практично однаковою і становила відповідно 35,73; 35,21; 35,36; 35,24 кг. Перша група була контрольною. Після 30-добового зрівняльного періоду свині другої та третьої груп одержували в складі комбікорму Біо-Мос у кількості 0,06 % за масою комбікорму, четвертої – кормовий антибіотик Біовіт – 10 г/гол на добу (табл. 1).

Згідно зі схемою досліду тварини контрольної групи отримували раціон, прийнятий у господарстві. До його складу входять, %: кукурудза – 10, ячмінь – 50, пшениця – 20 та БМВД – 20.

Біо-Мос згодовували в складі комбікорму молодняку свиней 2-ї групи протягом 120 днів, 3-ї – протягом 90 днів. Тваринам 4-ї групи згодовували Біовіт протягом 90 днів. Препарати попередньо змішували з БМВД. Свиней утримували групами, щомісячно зважували. Комбікорм засипали в годівниці 2 рази на добу і щодобово проводили облік спожитих кормів.

Таблиця 1 – Схема досліду

Групи	Поголів'я, гол	Умови годівлі		
		зрівняльний період (30 дн.)	основний період (90 дн.)	заключний період (30 дн.)
Контрольна 1	14	ОР	ОР	ОР
Дослідні 2	14	ОР	ОР +0,06 % Біо-Мос за масою комбікорму	ОР +0,06 % Біо-Мос за масою комбікорму
3	14	ОР	ОР +0,06 % Біо-Мос за масою комбікорму	ОР
4	14	ОР	ОР + Біовіт-80 – 10 г/гол	ОР

Примітка. ОР – основний раціон

Біохімічні дослідження крові проводили наприкінці науково-господарського експерименту. З цією метою відбирали по три голови з кожної групи свиней. Кров брали із хвостової вени вранці, до годівлі тварин, після 18-годинної голодної витримки.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати гематологічних досліджень показали, що біохімічні і морфологічні показники крові всіх піддослідних тварин відповідали фізіологічній нормі (табл. 2).

Таблиця 2 – Біохімічні і морфологічні показники крові свиней

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1	2	3	4
Гемоглобін, г/л	111,50±1,670	114,77±1,753	112,37±1,485	111,77±1,648	
Еритроцити, Т/л	7,36±0,056	7,71±0,148	7,53±0,155	7,30±0,090	
Лейкоцити, Г/л	12,44±0,113	12,82±0,172	12,80±0,153	12,27±0,116	
Білок, г/л	79,77±0,842	82,13±0,897	81,07±0,921	80,57±0,819	
Альбуміни, %	46,38±1,478	45,19±1,920	45,72±1,725	46,56±1,360	
Глобуліни, %	α	17,39±0,586	17,63±0,637	17,56±0,340	17,45±0,484
	β	17,45±0,587	18,01±1,028	17,77±0,673	17,55±0,602
	γ	18,78±0,767	19,17±0,839	18,95±0,880	18,44±0,593
Резервна лужність, ммоль/л	121,6±1,12	119,4±2,03	120,2±1,94	121,7±1,82	
Глюкоза, ммоль/л	2,98±0,153	3,43±0,162	3,17±0,211	3,42±0,174	
Кальцій, ммоль/л	2,86±0,112	2,97±0,134	2,85±0,113	2,88±0,121	
Неорганічний фосфор, ммоль/л	2,02±0,051	2,05±0,073	2,02±0,064	2,04±0,082	

Вміст гемоглобіну змінювався аналогічно вмісту еритроцитів. У тварин 1-ї і 4-ї груп вміст гемоглобіну був майже аналогічним – 111,50 і 111,77 г/л. У тварин 2-ї групи вміст його був вищим на 3,27 г/л ($P>0,05$), ніж у тварин 1-ї групи. Хоч вміст гемоглобіну відповідав фізіологічній нормі у тварин усіх дослідних груп, проте найвищий його вміст відмічали у тварин 2-ї групи. Це дає можливість стверджувати, що у тварин цієї групи обмінні процеси відбуваються інтенсивніше, що сприяє підвищенню продуктивності.

Вміст еритроцитів у тварин 1-ї, 2, 3 і 4-ї груп був близьким і знаходився у межах фізіологічної норми.

У тварин 2-ї групи вміст еритроцитів становив 7,71 Т/л, що на 4,76 % ($P>0,05$) більше, ніж у аналогів контрольної групи. Вміст лейкоцитів був найвищим у свиней 2-ї дослідної групи. За цим показником на 3,05 % свині 2-ї групи переважали контрольних тварин, проте ця різниця не була достовірною.

Достовірної різниці за вмістом білка, альбумінів і глобулінів між тваринами контрольної і дослідних груп не було, оскільки за цими показниками тварини майже не відрізнялися між собою. Дані про вміст білка і його фракцій свідчать, що рівень протеїнового живлення в контрольній і дослідних групах був достатнім, а резистентність організму свиней була найвищою в 2-й дослідній групі. Це пояснюється вмістом γ -глобулінів.

Величина резервної лужності у крові поросят 2-ї дослідної групи під час згодовування пребіотику Біо-Мос упродовж 120 днів дослідного періоду була нижчою на 2,2 ммоль/л ($P>0,05$), порівняно з тваринами контрольної групи. Слід відзначити, що вміст глюкози в сироватці крові був найвищим також у свиней 2-ї дослідної групи і становив 3,43 ммоль/л.

Визначення вмісту кальцію і фосфору в сироватці крові показало, що їх вміст був достатній у тварин усіх груп: кальцію – 2,85-2,97 ммоль/л і неорганічного фосфору – 2,02-2,05 ммоль/л. Вміст кальцію в сироватці крові свиней 2-ї групи був на 0,11 ммоль/л вищий, ніж у тварин 1-ї групи. Проте, достовірної різниці між тваринами контрольної і дослідних груп за вмістом кальцію і фосфору не виявили. Оскільки мінеральні речовини надходять в організм з кормом, то дані про вміст їх у сироватці крові свідчать, що їх було достатньо в раціонах тварин як контрольної, так і дослідних груп.

Отже, проведені дослідження біохімічних та морфологічних показників крові засвідчують, що комбікорми, збагачені Біо-Мосом, позитивно впливали на показники крові свиней.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Введення до складу комбікорму молодняка свиней на відгодівлі препарату Біо-Мос в кількості 0,06 % за його масою сприяє підвищенню в крові відгодовуваних свиней вмісту еритроцитів, гемоглобіну, загального білка, гамма-глобулінів, кальцію і фосфору. Висока ефективність застосування пребіотику Біо-Мос свідчить про недоцільність використання в годівлі молодняка свиней на відгодівлі кормових антибіотиків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко Н.В. Альтернатива кормовим антибиотикам / Н.В. Бойко, А.К. Карганян, А.И. Петренко // Эффективные корма та годівля. – 2006. – № 2 (10). – С. 4-9.
2. Козьменко В.В. Взаимосвязь между гематологическими показателями и продуктивностью свиней // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. ХЗВУ. – Харків, 1998. – Вип. 3 (27). – С. 156-160.
3. Кононський О.І. Біохімія тварин / О. І. Кононський – К.: Вища школа, 2006. – 454 с.
4. Мысик А.Т. Животноводство России и мировой продовольственный рынок // Зоотехния. – 1998. – №12. – С. 2-5.
5. Пентиліук С., Пентиліук Р., Скренець В., Демєнська Н. Сучасний біостимулятор Біо-Мос – альтернатива антибиотикам // Тваринництво України. – 2005. – № 13. – С. 27-29.
6. Шостя А.М. Перекисна резистентність еритроцитів в крові молодняка свиней різних генотипів / А.М. Шостя, В.Ф. Коваленко, В.М. Нагасвич // Вісник Сумського НАУ. – 2002. – Вип. 3 (7). – С. 116-121.
7. Хамидуллин Т. Н. Пребиотики в кормлении бройлеров / Т. Н. Хамидуллин // Комбикорма. – 2004. – № 8. – С. 74-75.

Влияние Био-Моса и Биовита на гематологические показатели молодняка свиней на откорме

О.А. Кузьменко

Приведены гематологические показатели молодняка свиней на откорме, которым в составе комбикорма скармливали пребиотик Био-Мос и кормовой антибиотик Биовит. Установлено, что ввод в состав комбикорма молодняка свиней на откорме Био-Моса в количестве 0,06 % по его массе положительно влияет на гематологические показатели молодняка свиней на откорме.

Ключевые слова: молодняк свиней на откорме, пребиотик Био-Мос, антибиотик Биовит, микрофлора, биохимические и морфологические показатели, скорость роста.

Impact of Bio-Mos and Biovit on hematological parameters in fattening pigs

O. Kuzmenko

An hematological parameters of fattening young pigs, whose stock feed prebiotic fed Bio-Mos and feed antibiotic Biovit. Established that the introduction of the feed young pigs for fattening Bio-Mos 0.06% in the number of its positive effects on weight hematologic indices young fattening pigs.

Keywords: sapling of pigs on fattening, prebiotic Bio-Mos, antibiotic Biovit, microflora, biochemical and morphological indexes, speed of growth.

Надійшла 22.09.2009р.

УДК 637.4.087.72: 637.5: 546.3

ПРОВА Л.В., аспірантка;

СИВИК Т.Л. д.-р. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ СЕЛЕНУ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРОДУКТАХ ЗАБОЮ СВИНЕЙ

Вивчено вплив селеніту натрію (0,2 мг/кг сухої речовини) та сел-плексу (0,2; 0,3; 0,4 мг/кг сухої речовини) на вміст важких металів у продуктах забою свиней. Встановлено, що введення органічного селену у вигляді сел-плексу на рівні 0,3 і 0,4 мг/кг сухої речовини раціону сприяє зниженню концентрації у м'ясі кадмію на 29,7 і 35,1 %, свинцю – на 13,9 та 16,3 і ртуті – на 18,8 і 19,2 %.

Ключові слова: селен, важкі метали, свині.

Постановка проблеми. Виробництво і постачання населенню продуктів харчування, зокрема свинини високої якості – одне із головних завдань тваринництва. Проте внаслідок високоінтенсивної господарської діяльності людини в останні десятиріччя різко зросло антропогенне навантаження на навколишнє середовище, що постійно викликає порушення екологічної рівноваги [1]. Через неконтрольовані викиди промислових підприємств, внаслідок аварії на ЧАЕС, та інших техногенних порушень, виникла зростаюча загроза здоров'ю тварин та людей. Важлива роль у цьому процесі належить антропогенному надходженню в біосферу важких металів [2], які мають високу токсичність, здатність нагромаджуватися в організмі тварин і людей, викликати шкідливі ефекти, навіть у низьких концентраціях [3]. Потрапляючи в організм тварин з водою та кормами, вони знижують його загальну резистентність, засвоювання поживних речовин, а також забруднюють м'ясо [4], що негативно впливає на здоров'я людей – споживачів цього продукту.

На сьогодні актуальним є пошук кормових добавок, що забезпечують підвищення загальних захисних функцій та пристосованості організму до дії різноманітних чинників навколишнього середовища. Серед біологічно активних добавок найпопулярніші – препарати селену [5]. Селен необхідний в різних метаболічних процесах; антиоксидантних системах захисту; для гормонів, що регулюють біосинтез білків; як складова м'язової тканини та анаеробного редокс-каталізу; нормалізує функціонування клітинних мембран; активує клітинну, гуморальну і фагоцитарну ланки імунітету; підвищує неспецифічну резистентність; впливає на експресію генів, продуктивність та відтворні функції тварин [6].

Разом з вітамінами А, С, Е він здатний блокувати дію важких металів, таких як кадмій, свинець і ртуть, що потрапляють в організм із забрудненого навколишнього середовища [7].

Тому вивчення впливу селеніту натрію та різних рівнів сел-плексу на вміст важких металів у продуктах забою свиней є актуальними.

Метою наших досліджень було вивчення впливу різних рівнів та джерел селену в раціонах відгодовуваного молодняку свиней на вміст важких металів у продуктах забою.

Матеріал і методи досліджень. В умовах свиноферми ТОВ „Пилипчанське” Білоцерківського району Київської області проведено науково-господарський експеримент на п'яти групах молодняку свиней по 10 голів у кожній.

Піддослідним тваринам усіх груп у зрівняльній період згодовували повнораціонний комбікорм, який включав ячмінь, пшеницю, кукурудзу, соєвий шрот, з додаванням кормових дріжджів, трав'яної муки, вітамінно-мінерального преміксу та мінеральних добавок (сіль кухонна, крейда кормова, дикальційфосфат).

Упродовж основного періоду різниця у годівлі тварин полягала в тому, що тваринам контрольної групи згодовували повнораціонний комбікорм з фактичним вмістом селену в раціоні – 0,07 мг/кг сухої речовини, а до комбікорму тварин 2-ї дослідної групи включали додатково селеніт натрію у кількості, необхідній для досягнення 0,2 мг селену в 1 кг сухої речовини. Тваринам 3, 4 і

5-ї дослідних груп до комбікормів вводили сел-плекс з доведенням загального рівня селену відповідно до 0,2; 0,3 і 0,4 мг у розрахунку на 1 кг сухої речовини.

З метою вивчення забійних і м'ясних якостей тварин у кінці науково-господарського досліду проводили контрольний забій свиней (по три голови з кожної групи). Вміст важких металів у м'язовій тканині, внутрішніх органах, шпигу та кістках визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115-М1-ПК.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті досліджень виявлено, що вміст кадмію, свинцю і ртуті у продуктах забою піддослідних свиней не перевищував гранично допустимої концентрації.

Введення до раціонів тварин дослідних груп селеновмісних сполук неорганічного та органічного походження сприяло зниженню вмісту кадмію у м'ясі, внутрішніх органах, шпигу та кістках (табл. 1).

Так, у м'язовій тканині свиней 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп відмічалось зменшення концентрації кадмію відповідно на 10,8; 16,2; 29,7 (P<0,05); 35,1 % (P<0,05) порівняно з контрольними аналогами. Різниця між тваринами 2 і 3-ї дослідних груп становила 6,1 %. Зазначимо, що підсвинки цих груп отримували селен за рівнем 0,2 мг/кг сухої речовини. Проте до раціонів свиней 2-ї дослідної групи вводили селеніт натрію, а тварин 3-ї – органічну форму селену у вигляді сел-плексу.

Таблиця 1 – Вміст кадмію в продуктах забою піддослідних свиней, мг/кг

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
М'ясо (найдовший м'яз спини)	0,037±0,0023	0,033±0,0034	0,031±0,0026	0,026±0,0026 *	0,024±0,0029*
Шпик	0,029±0,0049	0,027±0,0026	0,026±0,0027	0,024±0,0026	0,023±0,0021
Кістки	0,157±0,0129	0,153±0,0152	0,149±0,0118	0,142±0,0096	0,141±0,0140
Печінка	0,126±0,0069	0,117±0,0042	0,115±0,0032	0,100±0,0055*	0,097±0,0029*
Нирки	0,220±0,0026	0,209±0,0049	0,207±0,0045	0,178±0,0089*	0,173±0,0112*

Примітка. Вірогідність різниці: *P<0,05 порівняно з контрольною групою

За вмістом кадмію у шпигу свині 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп поступалися відповідно на 6,9; 10,3; 17,2 і 20,7 % тваринам контрольної групи. Слід відмітити, що за цим показником тварини 3, 4 і 5-ї дослідних груп поступалися підсвинкам 2-ї дослідної групи відповідно на 3,7; 11,1 і 14,8 %.

Зазначимо, що найбільше кадмію акумулювалося в нирках, кістках та печінці тварин контрольної групи, найменше містилося у кістках підсвинків 4 і 5-ї дослідних груп, які додатково до комбікорму отримували органічну сполуку селену у вигляді сел-плексу на рівні 0,3–0,4 мг мікроелемента в 1 кг сухої речовини. Різниця між тваринами цих груп та контрольною становила 9,6 та 10,2 %. У кістках свиней 2 і 3-ї дослідних груп містилося кадмію менше, відповідно, на 2,5 і 5,1 % порівняно з контролем. Варто відмітити, що різниця за вмістом кадмію у кістковій тканині підсвинків контрольної та дослідних груп була невірогідною.

Щодо вмісту кадмію у печінці тварин дослідних груп, то спостерігалось зниження концентрації цього елемента залежно від рівня селену в раціонах. Так, у печінці свиней 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп містилося кадмію відповідно на 7,1; 8,7; 20,6 (P<0,05) і 23,0 % (P<0,05) менше порівняно з тваринами контрольної групи. Зазначимо, що за цим показником тварини 3, 4 і 5-ї дослідних груп поступалися підсвинкам 2-ї дослідної групи на 1,7; 14,5 і 17,1 % відповідно.

Аналогічне зниження вмісту кадмію спостерігали в нирках тварин дослідних груп. Так, за кількістю цього мікроелемента у нирках свині 2 і 3-ї дослідних груп поступалися контрольним аналогам на 5,0 і 5,9 %, а 4 і 5-ї – відповідно на 19,0 (P<0,05) і 21,4 % (P<0,05).

Таким чином, отримані результати свідчать про те, що збагачення комбікормів молодняку свиней на відгодівлі селеном сприяє зниженню вмісту кадмію у м'ясі, тканинах внутрішніх органів, шпигу та кістках. При цьому, найбільш ефективною виявилась селеновмісна сполука органічного походження сел-плекс, введення якої до складу комбікорму забезпечувало досягнення загального вмісту селену на рівні 0,3–0,4 мг/кг сухої речовини.

Згідно з результатами досліджень, представлених у таблиці 2, застосування для годівлі молодняку свиней селеновмісних сполук різного походження зумовило тенденцію до зниження вмісту свинцю у продуктах забою тварин дослідних груп.

Таблиця 2 – Вміст свинцю в продуктах забою підослідних свиней, мг/кг

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
М'ясо (найдовший м'яз спини)	0,086±0,0049	0,084±0,0052	0,082±0,0042	0,074±0,0056	0,072±0,0054
Шпик	0,095±0,0078	0,094±0,0065	0,093±0,0043	0,087±0,0040	0,086±0,0066
Кістки	0,314±0,0274	0,312±0,0209	0,309±0,0208	0,286±0,0057	0,284±0,0078
Печінка	0,101±0,0270	0,099±0,0254	0,096±0,0226	0,089±0,0181	0,088±0,0133
Нирки	0,185±0,0083	0,182±0,0081	0,176±0,0141	0,154±0,0141	0,153±0,0110

Так, за вмістом свинцю у м'ясі тварини 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп поступалися контрольним аналогам відповідно на 2,3; 4,7; 13,9 та 16,3 %.

За підвищення рівня органічного селену у вигляді сел-плексу у раціонах тварин дослідних груп знизився вміст свинцю у шпику. Так, за цим показником свині 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп поступалися контролю відповідно на 1,1; 2,1; 8,4 і 9,5 %.

Зазначимо, що найбільше свинцю акумулювалося у кістках, нирках, селезінці та печінці тварин контрольної групи. Різні рівні селену та неоднакові його джерела в раціонах сприяли зниженню концентрації цього елемента в кістках свиней 4 і 5-ї дослідних груп відповідно на 8,9 і 9,6 %. У кістках тварин 2 і 3-ї дослідних груп спостерігали тенденцію до незначного зниження вмісту свинцю, а саме – на 0,6 і 1,6 %.

За цим показником у печінці тварини 2 і 3-ї дослідних груп поступалися контролю на 2,0 і 4,9 %, а свині 4 і 5-ї груп – відповідно на 11,9 і 12,9 %. Варто відмітити, що у печінці тварин 3, 4 і 5-ї дослідних груп накопичувалося свинцю менше, відповідно, на 3,0; 10,1 і 11,1 % порівняно з підсвинками 2-ї дослідної групи.

Збагачення комбікормів селеновмісними сполуками сприяло зниженню вмісту свинцю у нирках свиней дослідних груп. Так, за концентрацією цього елемента тварини 4 і 5-ї дослідних груп поступалися контрольним аналогам на 16,8 і 17,3 %, а 2 і 3-ї груп – на 1,6 і 4,9 % відповідно.

Отже, введення сполук селену до комбікормів молодняку свиней зумовило тенденцію до зниження вмісту свинцю у продуктах забою. При цьому, найменший вміст цього елемента виявили у м'язовій тканині, внутрішніх органах, шпику та кістках у тварин 4 і 5-ї дослідних груп. До раціонів тварин цих груп вводили органічну сполуку селену у вигляді сел-плексу з доведенням рівня селену до 0,3–0,4 мг/кг сухої речовини.

Сполуки ртуті навіть у досить низьких концентраціях, негативно впливають на організм тварин і людей. Як видно із даних таблиці 3, за вмістом ртуті у м'ясі свині 2-ї дослідної групи поступалися аналогам контрольної на 4,3 %. Вміст цього елемента у м'язовій тканині свиней 3, 4 та 5-ї дослідних груп був нижчим відповідно на 8,2; 18,8 (P<0,05) та 19,2 % (P<0,05) порівняно з контролем.

Таблиця 3 – Вміст ртуті у продуктах забою підослідних свиней, мкг/кг

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
М'ясо (найдовший м'яз спини)	2,55±0,128	2,44±0,340	2,34±0,298	2,07±0,100*	2,06±0,120*
Шпик	1,94±0,077	1,84±0,056	1,78±0,103	1,59±0,093*	1,57±0,085*
Кістки	1,86±0,116	1,81±0,077	1,76±0,076	1,66±0,042	1,63±0,064
Печінка	5,6±0,21	5,4±0,18	5,1±0,10	4,8±0,16*	4,6±0,12*
Нирки	6,1±0,22	5,8±0,23	5,4±0,34	4,8±0,26*	4,7±0,32*

Примітка. Вірогідність різниці: *P<0,05 порівняно з контрольною групою.

У шпику підсвинків 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп спостерігали зниження вмісту ртуті порівняно з контрольними аналогами відповідно на 5,2; 8,2; 18,0 (P<0,05) і 19,1 % (P<0,05).

У кістках свиней 2 і 3-ї дослідних груп відмічали зменшення вмісту ртуті відповідно на 2,7 і 5,4 %, 4 і 5-ї – на 10,8 і 12,4 % порівняно з контролем.

Найвищий вміст ртуті відмічено у нирках, печінці та селезінці свиней контрольної групи. Підвищення рівня селену в раціонах сприяло зниженню вмісту ртуті у печінці свиней 2-ї дослідної групи на 3,6 %, а 3, 4 і 5-ї – відповідно на 8,9; 14,3 ($P<0,05$) і 17,9 % ($P<0,05$).

У нирках тварин дослідних груп теж спостерігали зниження вмісту ртуті. Так, за цим показником тварини 2-ї дослідної групи поступалися контролю відповідно на 4,9 %, 3-ї – на 11,5; 4-ї – на 21,3 ($P<0,05$); 5-ї – на 23,0 % ($P<0,05$).

Таким чином, найменший вміст ртуті у м'язовій тканині, кістках, щетині та тканинах внутрішніх органів спостерігали у тварин 4 і 5-ї дослідних груп, за вмісту селену в раціонах 0,3 і 0,4 мг/кг сухої речовини з додатковим введенням сел-плексу.

Висновки. Збагачення комбікормів відгодівельного молодняка свиней органічними і неорганічними селеновмісними сполуками сприяє зниженню вмісту кадмію, свинцю і ртуті у продуктах забою свиней. При цьому найнижчу концентрацію цих елементів у м'язовій тканині, внутрішніх органах, шпигу та кістках відмічено у свиней, до раціонів яких вводили органічну форму селену у вигляді сел-плексу на рівні 0,3–0,4 мг мікроелементу в 1 кг сухої речовини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дяченко Л.С. Продуктивність молодняка свиней на відгодівлі при різному вмісті кадмію в раціоні / Л.С. Дяченко, І.Л. Ніколенко // Зб. наук. праць Луганського держ. аграр. уні-ту. – 2000. – №7 (19). – С. 124–128.
2. Буцяк В.І. Способи попередження міграції важких металів у біологічні об'єкти / В.І. Буцяк // Наук. вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. – Львів. – 2004. – Т.6 (№ 3). – Ч.3. – С. 19–28.
3. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / К.І. Андреюк, Г.О. Іутинська, А.Ф. Антипчук [та ін.] – К.: Обереги, 2001. – 239 с.
4. Макаревич Т. Вплив кормової домішки, яка виводить сполуки ртуті, на фізіологічний стан організму свиней / Т. Макаревич // Вет. медицина України. – 2000. – №8. – С. 35.
5. Коваленко М.В. Вплив селеновмісних добавок на показники специфічного імунітету та неспецифічної резистентності у курчат / М.В. Коваленко, Л.М. Степченко, А.І. Шевцова [та ін.] // Фізіологічний журнал. – 2008. – Т.54. – №1. – С. 69–73.
6. Ібатуллін І.І. Використання селену у світлі теорій живлення тварин / І.І. Ібатуллін, Г.О. Богданов // Матеріали наук.-практ. конф. „Актуальні проблеми годівлі тварин і технології кормів”. – К. – 2008. – С. 19–21.
7. Кононський О.І. Вплив різних форм селену на активність системи антиоксидантного захисту нирок перепелів в постнатальному періоді онтогенезу / О.І. Кононський, О.С. Цехмістренко // Зб. наук. праць Вінницького держ. аграр. ун-ту. – 2008. – Вип. 34. – Т.1. – С. 198–202.

Влияние скармливания селена на содержание тяжелых металлов в продуктах забоя

Л.В. Пирова, Т.Л. Сызык

Изучено влияние селенита натрия (0,2 мг/кг сухого вещества) и сел-плекса (0,2; 0,3; 0,4 мг/кг сухого вещества) на содержание тяжелых металлов в продуктах убоя свиней. Установлено, что введение органического селена в виде сел-плекса на уровне 0,3 и 0,4 мг/кг сухого вещества рациона способствует снижению концентрации в мясе кадмия на 29,7 и 35,1 %, свинца – на 13,9 и 16,3 и ртути – на 18,8 и 19,2 %.

Ключевые слова: селен, тяжелые металлы, свиньи

Effect of feeding of selenium on concentration of heavy metals in the products of slaughter pigs

L. Pirova, T. Syzyk

Effects of sodium selenite (0.2 mg/kg dry matter) and Sel-Plex (0.2, 0.3, 0.4 mg/kg dry matter) content of heavy metals in products of slaughter pigs. It has been proved that the introduction of organic selenium as Sel-Plex at 0.3 and 0.4 mg/kg dry matter diet helps reduce the concentration of cadmium in meat at 29.7 and 35.1 %, lead – to 13.9 and 16.3, and mercury – by 18.8 and 19.2 %.

Keywords: selenium, heavy metals, pig.

Надійшла 28.10.2009р.

УДК 636.22/28.082

СТАВЕЦЬКА Р.В., канд. с.-г. наук, докторант (rstavevetska@gmail.com)

Науковий консультант – д.-р. с.-г. наук, член-кореспондент УААН РУДИК І.А.

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

ЗА ВІДБОРУ В ЛІНІЯХ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Встановлені міжлінійні відмінності величини племінної цінності бугаїв-плідників молочного напрямку продуктивності залежно від віддаленості від родоначальника лінії. За результатами дисперсійного аналізу виявлений достовірний вплив лінійної належності на величину племінної цінності бугаїв-плідників ($\eta^2_x = 1,9-24,4$). Врахування міжлінійних особливостей селекційно-генетичних параметрів дасть змогу підвищити ефективність процесу відбору в популяціях молочної худоби.

Ключові слова: молочна худоба, бугаї-плідники, племінна цінність, покоління, мінливість, кореляція, сила впливу.

Постановка проблеми. Кожна популяція тварин (стадо, лінія, порода) характеризується певною генеалогічною структурою. Ця генеалогічна структура містить в собі інформацію про систему «людської праці», вкладеної в процес генетичного удосконалення популяції. Ретроспективний аналіз генеалогічної структури популяції дає можливість оцінити ефективність цієї системи і більш обґрунтовано планувати наступне генетичне удосконалення тварин [1]. Тому контроль і управління генеалогічною структурою молочної худоби повинен здійснюватись у масштабах порід або ж крупних популяцій [2].

За традиційного розуміння лінії, як групи особин, яка бере початок від видатного предка, розглядають максимальний прояв його якостей у потомків впродовж близьких до нього поколінь (як правило, до 3–5). Із віддаленням від родоначальника вплив його зводиться нанівець. За генетико-популяційного підходу, навпаки, можна говорити про формування лінії, як структурної одиниці породи, лише після достатнього «закритого» і тривалого її розведення у ряді поколінь (більше 3–5 поколінь) [3].

Зоранян В. А. [4] і Карпова О.С. [5] вважають, що відмова від роботи з лініями знижує мінливість господарсько корисних ознак і ефективність селекційної роботи. Розведення за лініями структурує стадо на якісно диференційовані групи і забезпечує підтримання внутрішньостадної мінливості. Фактор лінії вірогідно впливає на надій ($P \geq 0,999$). Ним зумовлено 11,1% мінливості надою [6].

На сьогодні для міжнародної оцінки бугаїв-плідників повинні бути зібрані наступні показники: показники продуктивності (надій, кількість білка та жиру в молоці), будови тіла (18 показників) та здоров'я (кількість соматичних клітин в молоці, наявність та частота виникнення маститів) [7].

Оцінка селекційно-генетичних параметрів племінної цінності бугаїв-плідників за відбору в лініях молочної худоби за показниками продуктивності дасть змогу виявити характер і рівень мінливості та кореляції між селекційними ознаками. Врахування отриманих результатів у наступній роботі з лініями дасть змогу прогнозувати ймовірність досягнення бажаного рівня продуктивності.

Мета досліджень – визначення показників племінної цінності бугаїв-плідників різних ліній молочної худоби залежно від віддаленості їх від родоначальника; встановлення перспектив використання селекційно-генетичних параметрів (коефіцієнтів мінливості, кореляції та сили впливу) за відбору в лініях молочної худоби.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для досліджень є дані бугаїв-плідників ($n=1896$) молочного напрямку продуктивності голштинської, української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід, занесених до «Каталогів бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я» за період з 1999 до 2009 рр., та дані, накопичені в інформаційній базі даних СУМС «Орсек – СЦ».

Об'єктом досліджень є походження бугаїв-плідників, їх лінійна належність, віддаленість від родоначальника лінії, племінна цінність бугаїв-плідників за надоєм, масовою часткою жиру і білка в молоці, кількістю молочного жиру і білка.

Статистична обробка результатів досліджень виконана згідно із загальноприйнятими методами біометричного аналізу на ПК за допомогою пакета статистичних функцій табличного редактора MS Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Групування бугаїв-плідників молочного напрямку продуктивності за лінійною належністю дало можливість виявити 16 основних ліній, які характеризуються достатньо численним поголів'ям (табл. 1).

У популяціях худоби голштинської, української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід за величиною племінної цінності за надоєм, кількістю молочного жиру і білка в молоці кращими є бугаї-плідники ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790 та Белла 1667366 ($P \geq 0,999$); за масовою часткою жиру в молоці – Хановера 1629391, Кавалера 1620273 та Айвенго 1189870, білка – Валіанта 1650414 ($P \geq 0,95$) та Белла 1667366 ($P \geq 0,99$); за кількістю молочного білка – Елевейшна 1491007 ($P \geq 0,95$).

Отже, на сьогодні безперечними лідерами у молочній худобі є бугаї-плідники ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790 та Белла 1667366. У цих лініях були вчасно виявлені та ефективно використовуються високоцінні бугаї-лідери.

У більшості ліній із віддаленням від родоначальника племінна цінність бугаїв-плідників не знижується, а зростає, такі лінії прогресують. Крім ліній Чіфа 1427381 і Старбака 352790, до прогресивних можна віднести наступні: Елевейшна 1491007, Валіанта 1650414, Хановера 1629391, Кавалера 1620273, Інгансера 343514, Метта 1392858 та Рігела 352882. Деяке зниження масової частки жиру і білка в молоці з поколіннями пояснює від'ємний зв'язок цих показників з надоєм. Лінії Белла 1667366 і Сітейшна 267150 є стабільними, а С.Т. Рокіта 252803, Р. Соверінга 198998, Айвенго 1189870 та Астронавта 1458744 – регресивними. Племінна цінність бугаїв-плідників даних ліній за надоєм і кількістю молочного жиру і білка є нижчою за середнє значення.

Таблиця 1 – Племінна цінність за молочною продуктивністю бугаїв-плідників різних поколінь, $X \pm m_x$

Лінії	Показники		Покоління						В середньому
			I	II	III	IV	V	VI	
1	2		3	4	5	6	7	8	9
Чіфа 1427381	n¹		14	37	63	65	64	79	–
	ПЦ ² за надосм		+23±150,7	+578±101,2	+487±67,0	+696±66,8	+911±82,4	+1366±159,0**	+819±52,0***
	ПЦ за вмістом жиру ³	%	+0,07±0,045	–0,01±0,036	–0,005±0,0228	+0,04±0,022	+0,04±0,023	–0,04±0,025	+0,006±0,0112
		кг	+8,8±5,40	+19,3±3,65	+18,3±2,35	+29,2±2,54	+37,0±2,19**	+41,6±2,11***	+29,7±1,21***
	ПЦ за вмістом білка ⁴	%	+0,04±0,031	–0,006±0,1843	+0,03±0,011	+0,005±0,0118	+0,008±0,0152	–0,02±0,011	–
кг		+2,4±2,16	+20,4±3,59	+30,2±2,41	+30,7±1,51	+29,6±2,03	+37,1±1,63***	+30,1±0,98***	
Елевейшна 1491007	n		46	104	70	39	40	2	–
	ПЦ за надосм		+190±80,1	+248±45,5	+580±77,5	+1103±108,8***	+1250±87,8***	+1065±449,0	564±39,7
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,10±0,004***	+0,003±0,0120	–0,03±0,020	–0,10±0,034	–0,08±0,038	–0,18±0,330	–0,01±0,011
		кг	+12,7±2,88	+9,9±1,66	+18,8±2,40	+32,2±3,15	+39,5±3,56	+30,5±8,5	+19,4±1,27
	ПЦ за вмістом білка	%	+0,01±0,018	–0,02±0,013	+0,02±0,013	+0,007±0,0182	–0,01±0,020	–0,03±0,105	–0,001±0,0069
кг		+4,2±2,21	+16,4±1,72	+37,2±1,58	+39,8±2,76	+40,6±2,35	+34,0±7,00	+28,7±1,23*	
Старбака 352790	n		39	74	77	16	–	–	–
	ПЦ за надосм		+308±84,9	+618±55,5	+979±57,6**	+1297±86,2***	–	–	+747±39,6***
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,02±0,038	+0,04±0,014	+0,04±0,027	–0,06±0,064	–	–	+0,03±0,014
		кг	+13,5±3,34	+26,5±2,33	+41,5±2,29**	+43,4±6,20	–	–	+30,9±1,61***
	ПЦ за вмістом білка	%	+0,01±0,206	+0,05±0,115	+0,01±0,013	–0,01±0,019	–	–	+0,02±0,007
кг		+18,6±2,95	+32,7±1,52	+32,7±1,42	+41,0±2,30**	–	–	+32,0±0,98***	
Валіанта 1650414	n		41	84	30	9	–	–	–
	ПЦ за надосм		+358±68,0	+323±39,6	+526±138,2	+1248±179,4**	–	–	+416±40,3
	ПЦ за вмістом жиру	%	–0,03±0,029	–0,01±0,020	+0,04±0,042	–0,14±0,059	–	–	–0,01±0,015
		кг	+10,6±2,25	+11,7±1,49	+21,8±4,13	+32,8±5,99*	–	–	+14,4±1,31
	ПЦ за вмістом білка	%	+0,009±0,0166	+0,04±0,011	+0,04±0,019	+0,04±0,024	–	–	+0,03±0,008*
кг		+15,4±2,12	+17,6±1,85	+26,4±4,32	+44,2±4,20***	–	–	+21,9±1,50	
Хановера 1629391	n		38	65	22	3	–	–	–
	ПЦ за надосм		+45±77,8	+165±47,4	+520±91,0**	+833±484,1	–	–	+206±41,2
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,07±0,023	+0,06±0,017	+0,06±0,030	–0,003±0,0700	–	–	+0,06±0,012
		кг	+8,4±3,08	+12,3±1,98	+22,2±3,06*	+35,7±18,46	–	–	+13,4±1,57
	ПЦ за вмістом білка	%	–0,01±0,014	+0,04±0,010	+0,02±0,012	+0,04±0,041	–	–	+0,02±0,007
кг		+4,1±2,78	+12,5±1,51	+21,5±3,95*	+48,0±9,80*	–	–	+12,4±1,54	
С.Т. Рокіта 252803	n		2	9	33	57	13	–	–
	ПЦ за надосм		+282±234,0	+411±187,3	+310±63,7	+243±44,3	+118±67,1	–	+262±33,5
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,14±0,005***	+0,002±0,0267	+0,04±0,034	+0,03±0,007	+0,0008±0,01591	–	+0,03±0,011
		кг	+17,5±7,50	+18,9±9,87	+15,2±2,40	+10,1±1,73	+4,7±2,86	–	+11,8±0,01
	ПЦ за вмістом білка	%	–0,02±0,100	–0,08±0,024	–	–	–	–	–0,05±0,010
кг		+8,5±2,50	+9,5±4,57	–	–	–	–	+8,7±1,13	

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сітейшна 267150	n	11	22	33	19	6	–	–
	ПЦ за надосм	+99±212,0	+104±114,7	+68±59,6	+239±66,0	+238±149,8	–	+127±46,1
	ПЦ за вмістом жиру	% –0,07±0,0296	–0,002±0,026	+0,008±0,2040	+0,001±0,0211	+0,007±0,0167	–	–0,005±0,1144
		кг +0,5±7,68	+4,2±5,37	+3,6±2,47	+9,5±2,12	+9,5±5,53	–	+5,0±1,90
	ПЦ за вмістом білка	% –0,1±0,03	–0,04±0,019	–	–	–	–	–0,03±0,011
	кг +0,9±6,86	+3,9±3,57	–	–	–	–	+3,0±1,86	
Р. Соверін- га 198998	n	4	7	15	31	19	7	–
	ПЦ за надосм	+265±255,8	+344±416,9	+36±122,0	+208±70,6	+150±46,3	–24±73,8	+158±50,9
	ПЦ за вмістом жиру	% –0,27±0,084	+0,03±0,073	–0,01±0,037	+0,02±0,014	+0,01±0,018	+0,02±0,008	+0,009±0,0124
		кг –13,0±4,95	+13,9±11,72	+1,2±5,02	+8,9±2,52	+6,5±2,35	0	+6,0±1,80
	ПЦ за вмістом білка	% –	–0,02±0,040	–0,01±0,033	–0,05±0,020	–0,005±0,0016	–	–0,026±0,0111
	кг –	+11,7±5,31	–0,1±4,58	+4,7±3,40	+15,0±0,32	–	+5,0±17,7	
Белла 1667366	n	10	23	41	6	–	–	–
	ПЦ за надосм	+946±156,6	+699±168,7	+906±67,9	+929±245,7	–	–	+853±65,1***
	ПЦ за вмістом жиру	% +0,05±0,059	+0,005±0,0512	+0,05±0,035	+0,09±0,069	–	–	+0,04±0,025
		кг +38,9±7,65	+28,0±5,14	+38,0±3,31	+44,5±9,64	–	–	+39,6±5,63***
	ПЦ за вмістом білка	% +0,03±0,030	+0,07±0,026	+0,04±0,017	+0,06±0,032	–	–	+0,05±0,012**
	кг +39,7±2,418	+33,6±3,88	+32,5±2,10	+39,6±5,63	–	–	+34,0±1,61***	
Кавалера 1620273	n	8	36	27	9	–	–	–
	ПЦ за надосм	+455±349,2	+297±96,6	+726±115,6	+1064±136,2***	–	–	+544±74,3
	ПЦ за вмістом жиру	% –0,009±0,0685	+0,12±0,116	+0,01±0,037	+0,07±0,044	–	–	+0,07±0,054
		кг +19,0±10,54	+14,3±3,70	+29,0±5,33	+48,9±6,69**	–	–	+23,7±2,99
	ПЦ за вмістом білка	% +0,006±0,473	+0,34±0,209	+0,07±0,017	+0,06±0,035	–	–	+0,15±0,082
	кг +19,4±10,71	+22,5±4,05	+36,9±3,95	+40,8±3,43*	–	–	+30,3±2,58	
Айвенго 1189870	n	4	13	31	29	2	–	–
	ПЦ за надосм	+545±55,5**	+350±122,5	+132±72,3	+202±49,8	+240±220,0	–	+217±40,8
	ПЦ за вмістом жиру	% +0,01±0,019	+0,08±0,067	+0,13±0,045	+0,03±0,018	+0,07±0,065	–	+0,08±0,022
		кг +18,2±4,09	+17,6±4,49	+13,4±2,99	+8,6±2,20	+11,5±6,50	–	+12,5±1,64
	ПЦ за вмістом білка	% –0,05±0,017	+0,004±0,0347	+0,08±0,032	–	–	–	+0,04±0,017
	кг +14,3±2,51	+12,0±4,40	+10,2±1,74	–	–	–	+11,2±1,27	
Інгансера 343514	n	35	26	4	–	–	–	–
	ПЦ за надосм	+313±94,2	+324±82,8	+493±159,8	–	–	–	+328±60,9
	ПЦ за вмістом жиру	% +0,04±0,032	+0,05±0,028	+0,27±0,136	–	–	–	+0,06±0,022
		кг +16,5±3,71	+16,0±4,33	+30,0±9,7	–	–	–	+17,1±2,70
	ПЦ за вмістом білка	% +0,02±0,017	–	–	–	–	–	+0,02±0,017
	кг +17,6±3,32	–	–	–	–	–	+17,6±3,32	
Астронав- та 1458744	n	12	40	7	–	–	–	–
	ПЦ за надосм	+123±154,3	+233±51,5	+199±79,7	–	–	–	+207±47,3
	ПЦ за вмістом жиру	% +0,13±0,082	+0,006±0,0216	+0,01±0,021	–	–	–	+0,03±0,023
		кг +15,8±4,14	+8,8±2,30	+7,6±4,13	–	–	–	+10,1±1,85
	ПЦ за вмістом білка	% +0,05±0,020	–	–	–	–	–	+0,05±0,020
	кг +3,2±3,71	–	–	–	–	–	+3,2±3,71	

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Бугмейке 1450228	n	8	29	15	–	–	–	–	
	ПЦ за надосм	+504±97,5*	+127±43,4	+177±33,1	–	–	–	+199±34,7	
	ПЦ за вмістом жиру	%	-0,10±0,068	+0,02±0,015	+0,04±0,010	–	–	–	+0,004±0,0147
		кг	+12,2±5,40	+3,6±1,50	+7,5±1,45	–	–	–	+6,1±1,30
	ПЦ за вмістом білка	%	-0,05±0,050	–	–	–	–	–	-0,05±0,050
кг		+7,0±2,43	–	–	–	–	–	+7,0±2,43	
Метта 1392858	n	11	14	16	2	–	–	–	
	ПЦ за надосм	-82±106,1	+223±111,4	+295±55,9	+385±7,5	–	–	+179±54,3	
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,20±0,059	-0,04±0,064	+0,04±0,011	+0,005±0,0350	–	–	+0,05±0,029
		кг	+10,3±5,42	+5,1±4,12	+12,1±2,00	+15,0±1,00	–	–	+9,5±2,07
	ПЦ за вмістом білка	%	+0,04±0,027	–	–	–	–	–	+0,04±0,027
кг		-0,009±3,0909	–	–	–	–	–	-0,009±3,0909	
Рігела 352882	n	22	9	–	–	–	–	–	
	ПЦ за надосм	+71±91,0	+263±116,2	–	–	–	–	+127±73,6	
	ПЦ за вмістом жиру	%	-0,33±0,366	+0,07±0,198	–	–	–	–	-0,21±0,260
		кг	+5,1±4,68	+11,0±4,78	–	–	–	–	+6,8±3,58
	ПЦ за вмістом білка	%	–	–	–	–	–	–	–
кг		–	–	–	–	–	–	–	
У серед- ньому	n	303	592	484	285	144	88	–	
	ПЦ за надосм	+236±31,2	+339±20,6	+536±26,6	+598±36,0*	+786±±58,3***	+1248±±148,5***	+513±16,8	
	ПЦ за вмістом жиру	%	+0,01±0,029	+0,02±0,009	+0,03±0,009	-0,004±±0,0095	+0,0005±±0,01565	-0,04±0,024	+0,01±0,006
		кг	+12,1±1,17	+14,1±0,79	+22,1±1,01	+21,2±1,21	+29,6±1,93***	+38,1±2,26***	+20,2±0,54
	ПЦ за вмістом білка	%	+0,009±±0,0065	+0,04±0,014	+0,02±0,005	+0,008±±0,0057	-0,01±0,005	-0,02±0,011	+0,01±0,003
кг		+10,5±1,06	+20,6±0,77	+28,3±0,82**	+33,8±1,03***	+33,9±1,41***	+37,0±1,53***	+25,9±0,48	

Примітка:
¹ – ПЦ – племінна цінність;
² – кількість бугаїв, голів;
³ – племінна цінність за вмістом жиру в молоці;
⁴ – племінна цінність за вмістом білка в молоці.
* – P ≥ 0,95;
** – P ≥ 0,99;
*** – P ≥ 0,999.

Дані лінії згасають. У разі, якщо найближчим часом не буде отримано нових бугаїв-лідерів, вони будуть поглинуті більш високопродуктивними лініями.

Мінливість і кореляція племінної цінності бугаїв-плідників різної лінійної належності має велике практичне значення у селекційно-племенній роботі під час складання планів відбору і підбору. Аналіз мінливості племінної цінності бугаїв-плідників за показниками молочної продуктивності свідчить, що значення коефіцієнтів мінливості були середніми ($C_v > 5\% < 15\%$) та високими ($C_v \geq 15\%$) за всіма показниками (табл. 2).

Таблиця 2 – Мінливість племінної цінності бугаїв-плідників різної лінійної належності, $C_v \pm m_{cv}$ ⁵

Лінії	n	ПЦ за надоем	ПЦ за вмістом жиру		ПЦ за вмістом білка	
			%	кг	%	кг
Чіфа 1427381	322	51,3±20,2	19,9±0,78	16,8±0,66	10,8±0,42	13,6±0,53
Елевейшна 1491007	301	44,1±1,08	20,5±0,83	18,4±0,75	12,1±0,49	16,7±0,68
Старбака 352790	206	32,5±1,60	19,9±0,98	17,7±0,87	10,6±0,52	10,7±0,53
Валіанта 1650414	164	37,0±20,4	20,2±1,11	14,9±0,82	9,9±0,55	16,3±0,90
Хановера 1629391	128	38,6±2,41	13,1±0,82	15,7±0,98	7,8±0,48	20,3±1,27
С.Т. Рокіта 252803	114	28,3±1,87	11,5±0,76	13,5±0,89	11,1±0,73	11,6±0,77
Сітейшна 267150	91	39,0±2,89	11,0±0,81	17,2±1,27	11,2±0,83	16,7±1,24
Р. Соверінга 198998	83	40,0±3,10	11,2±0,87	15,4±1,19	10,7±0,83	15,4±1,91
Белла 1667366	80	31,4±2,48	21,5±1,70	16,9±1,34	10,3±0,81	10,7±0,84
Кавалера 1620273	80	42,7±3,37	17,3±1,37	21,6±1,70	11,4±0,90	18,0±1,42
Айвенго 1189870	79	29,8±2,37	18,4±1,46	13,0±1,03	14,4±1,14	10,2±0,81
Інгансера 343514	65	37,0±3,24	17,2±1,51	18,6±1,63	9,7±0,85	15,6±1,37
Астронавта 1458744	57	30,1±2,82	17,0±1,59	12,9±1,21	9,7±0,91	11,1±1,04
Бутмейке 1450228	52	20,8±2,04	10,6±1,04	8,8±0,86	13,8±1,35	5,9±0,58
Метта 1392858	43	30,2±3,25	20,3±2,19	12,4±1,34	10,3±1,11	11,0±1,19
Рігела 352882	31	36,4±4,62	12,0±1,52	17,4±2,21	17,5±2,22	36,1±4,58
У середньому	1896	45,4±0,74	26,7±0,43	18,3±0,30	11,0±0,18	15,8±0,26

Примітка: ⁵ – у всіх випадках $P \geq 0,999$.

Отже, спостерігаються міжлінійні відмінності значення коефіцієнта мінливості. Використання цих особливостей дає змогу акцентувати увагу селекціонерів на лініях, які характеризуються широким розмахом мінливості за бажаною ознакою і мають необхідну базу для виявлення і використання цінних генотипів.

Значення коефіцієнта кореляції вказує на можливість проведення відбору за однією з ознак у випадку, якщо виявлений позитивний зв'язок між ними (табл. 3).

Додатний високий зв'язок спостерігається між надоем і кількістю молочного жиру в молоці та ($r=+0,68$), надоем і кількістю білка ($r=+0,77$), кількістю жиру і білка в молоці ($r=+0,69$); середній зв'язок – між масовою часткою жиру і білка в молоці ($r=+0,54$). Між надоем і масовою часткою жиру і білка в молоці існує від'ємний зв'язок. Ці закономірності є характерними для всіх ліній, крім окремих випадків. Наприклад, в лініях Сітейшна 267150 та Рігела 352882 кореляція між надоем і масовою часткою жиру в молоці є додатною, проте слабкою тощо. Ці показники можна вважати випадковими і, ймовірно, на більшому поголів'ї вони не будуть підтверджені.

Отже, враховуючи кореляційні зв'язки між племінною цінністю бугаїв-плідників за селекційними ознаками, можна досягти зростання показників кількості молочного жиру і білка в молоці, проводячи відбір за надоем; відбір тварин за масовою часткою жиру в молоці сприятиме підвищенню масової частки білка; відбір за кількістю молочного жиру приведе до збільшення кількості молочного білка. Це дасть змогу спростити процес відбору тварин та підвищити його ефективність.

Розвиток та формування ознак у тварин залежить від цілого ряду як генетичних, так і парати-пових факторів, які діють на організм з різною силою і незалежно один від одного. Лінійна належність бугаїв-плідників має достовірний вплив на показники їх племінної цінності (табл. 4).

Племінна цінність за надоем на 14,6 % зумовлюється належністю до певної лінії ($P \geq 0,999$). Суттєвим є вплив лінії на масову частку і кількість білка в молоці та кількість молочного жиру ($P \geq 0,999$).

Таблиця 3 – Кореляція племінної цінності бугаїв-плідників різної лінійної належності, r_{pm}

Лінії	n	Надій – масова частка жиру	Надій – кількість молочного жиру	Надій – масова частка білка	Надій – кількість молочного білка	Масова частка жиру – масова частка білка	Кількість молочного жиру – кількість молочного білка
Чіфа 1427381	322	-0,40±0,051***	+0,50±0,048***	-0,39±0,051***	+0,56±0,046***	+0,53±0,047***	+0,61±0,044***
Елевейшна 1491007	301	-0,52±0,050***	+0,76±0,037***	-0,43±0,052***	+0,88±0,027***	+0,55±0,048***	+0,72±0,040***
Старбака 352790	206	-0,38±0,065***	+0,63±0,054***	-0,53±0,059***	+0,79±0,043***	-0,17±0,069*	+0,54±0,059***
Валіанта 1650414	164	-0,43±0,071***	+0,62±0,061***	-0,40±0,072***	+0,89±0,030***	+0,49±0,068***	+0,59±0,063***
Хановера 1629391	128	-0,32±0,084***	+0,76±0,058***	-0,33±0,083***	+0,90±0,038***	+0,49±0,079***	+0,78±0,056***
С.Т. Рокіта 252803	114	-0,17±0,093	+0,88±0,044***	-0,64±0,073***	+0,92±0,037***	+0,71±0,066***	+0,84±0,052***
Сітейшна 267150	91	+0,03±0,106	+0,93±0,040***	-0,33±0,100**	+0,94±0,034***	+0,55±0,088***	+0,92±0,042***
Р. Соверінга 198998	83	-0,19±0,109	+0,90±0,047***	-0,13±0,110	+0,90±0,048***	+0,30±0,106**	+0,80±0,066***
Белла 1667366	80	-0,44±0,101***	+0,56±0,094***	-0,57±0,093***	+0,80±0,068***	+0,51±0,097***	+0,47±0,100***
Кавалера 1620273	80	-0,16±0,112	+0,81±0,067***	-0,08±0,113	+0,79±0,069***	+0,55±0,095***	+0,85±0,060***
Айвенго 1189870	79	-0,39±0,100***	+0,48±0,088***	-0,64±0,077***	+0,74±0,080***	+0,71±0,098***	+0,50±0,031***
Інгансера 343514	65	-0,16±0,124	+0,75±0,083***	-0,31±0,120	+0,91±0,053***	+0,73±0,086***	+0,77±0,080***
Астронавта 1458744	57	-0,42±0,122**	+0,55±0,112***	-0,49±0,117***	+0,89±0,061***	+0,55±0,113***	+0,15±0,133
Бутмейке 1450228	52	+0,01±0,141	+0,74±0,095***	+0,20±0,138	+0,89±0,064***	-0,07±0,141	+0,62±0,110***
Метта 1392858	43	-0,29±0,149	+0,74±0,105***	-0,65±0,118***	+0,89±0,071***	+0,72±0,108***	+0,65±0,118***
Рігела 352882	31	+0,09±0,185	+0,93±0,068***	+0,22±0,181	+0,93±0,070***	+0,95±0,056***	+0,99±0,013***
У середньому	1896	-0,25±0,022***	+0,68±0,017***	-0,36±0,021***	+0,77±0,015***	+0,54±0,019***	+0,69±0,017***

Таблиця 4 – Вплив лінійної належності на показники племінної цінності бугаїв-плідників

Показник впливу	n	ПЦ за надоем	ПЦ за вмістом жиру		ПЦ за вмістом білка	
			%	кг	%	кг
η^2_x , %	1896	14,6***	1,9**	17,6***	12,9***	24,4***

Це слід враховувати під час відбору тварин. На масову частку жиру в молоці вплив лінії є несуттєвим – 1,9 % ($P \geq 0,99$), тому селекцію за цією ознакою слід проводити, спираючись на результати оцінки спеціалізованих внутрішньопородних типів, конкретних бугаїв-плідників та корів.

Висновки. Бугаї-плідники різних ліній молочного напрямку продуктивності відрізняються величиною племінної цінності за показниками молочної продуктивності, мінливості і кореляції селекційних ознак.

Підвищення племінної цінності бугаїв-плідників різної лінійної належності за ознаками, що характеризуються високою фенотипічною мінливістю, можна досягти не лише за рахунок покращення паратипових факторів, але й шляхом спрямованого відбору. Достовірність впливу лінійної належності на показники племінної цінності бугаїв-плідників свідчить про ефективність лінійного розведення та вказує на доцільність урахування відмінностей між бугаями різних ліній у селекційно-племінній роботі.

Перспективою наступних досліджень є вивчення рівня консолідованості ліній молочної худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецов В.М. Статистический анализ родословных / В.М. Кузнецов // Зоотехния. – 1998. – № 2. – С. 5–8.
2. Мирось В.В. Контроль и управление генеалогической структурой пород молочного скота / В.В. Мирось, Б.А. Агафонов // Молочное и мясное скотоводство. – 1988. – № 72. – С. 3–7.
3. Сметанин В.Т. Линейное разведение как метод структурирования и механизм сохранения внутривидовой изменчивости в породах / В.Т. Сметанин // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2005. – Вип. 39. – С. 189–200.
4. Зоранян В.А. К проблеме разведения сельскохозяйственных животных по линиям / В.А. Зоранян // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: Материалы I междунар. научно-практ. конф. – Ставрополь, 2001. – С. 130–135.
5. Карпова О.С. Заводской линии – права гражданства в селекционном законодательстве / О.С. Карпова // Зоотехния. – 2002. – № 2. – С. 13–14.
6. Василенко О.П. Оцінка комплексу факторів при формуванні високопродуктивного молочного стада / О.П. Василенко: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Харків, 2001. – 17 с.
7. Sigurdsson A. Estimation of genetic (co)variance components for international evaluation of dairy bulls / A. Sigurdsson, G. Banos, J. Philipsson / Acta Agric. Scand. Sect. A, Animal Sci. – 1996. – № 46. – P. 129–136.

Использование селекционно-генетических параметров при отборе в линиях молочного скота Р.В. Ставецкая

Установлены межлинейные отличия величины племенной ценности быков-производителей молочного направления продуктивности в зависимости от удаленности от родоначальника. По результатам дисперсионного анализа выявлено достоверное влияние линейной принадлежности на величину племенной ценности быков-производителей ($\eta^2_x=1,9-24,4$). Учет межлинейных особенностей селекционно-генетических параметров даст возможность повысить эффективность процесса отбора в популяциях молочного скота.

Ключевые слова: молочный скот, быки-производители, племенная ценность, поколение, изменчивость, корреляция, сила влияния.

Using of plant-breeding-genetic parameters for a selection in the lines of dairy cattle

R. Staveska

The differences between pedigree value of bulls in lines of dairy cattle depending on a remoteness from a founder is set. On results the analysis of variance reliable influence of linear belonging is exposed on the size of pedigree value of bulls ($\eta^2_x=1,9-24,4$). The account of lines features of plant-breeding-genetic parameters will be given by possibility to promote efficiency of process of selection in dairy cattle.

Keywords: dairy cattle, bulls, pedigree value, generation, changeability, correlation, force of influence.

Надійшла 30.10.2009р.

ШУЛЬКО О.П., аспірант;

СИВИК Т.Л., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ДИНАМІКА РОСТУ ПІДДОСЛІДНИХ КРОЛІВ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ СІРКО - СЕЛЕНОВОГО СПІВВІДНОШЕННЯ В РАЦІОНІ

Досліджено вплив різних рівнів сірки (0,2, 0,3, 0,4 і 0,5 %) у вигляді сульфату натрію та фонового рівня селену (0,2 мг/кг сухої речовини раціону) на динаміку росту піддослідних кролів. За результатами експерименту встановлено, що найбільш ефективною дозою сірки є 0,4 % за рівня селену 0,2 мг/кг сухої речовини раціону.

Ключові слова: сірка, селен, продуктивність, кролі.

Постановка проблеми. Однією з основних умов успішного розвитку галузі кролівництва є забезпечення повноцінної і збалансованої годівлі кролів, особливо молодняку. Як відомо, повноцінність живлення за мікроелементами контролюють, насамперед, визначенням вмісту заліза, міді, цинку, кобальту та йоду, додаючи до раціону необхідну кількість їх солей [1, 4]. Але поряд з перерахованими існують й інші життєво необхідні макро- та мікроелементи, вплив яких на продуктивність, обмін речовин, фізіолого-біохімічний стан кролів нині недостатньо вивчений.

Зокрема, досить обмеженими є дані відносно потреби кролів у сірці. Тому глибоке вивчення цього питання залишається актуальним.

За даними В.І. Георгієвського, І.Т. Кіщака, Г.Т. Кліценка [1, 3], дія сірки і селену в організмі тварин взаємопов'язана, зокрема, досліджено антагоністичний зв'язок сірки і селену. Проте метаболічний взаємозв'язок сірки та селену вивчено недостатньо.

Сірка в організмі тварин знаходиться у складі КоА, сульфатованих полісахаридів, сульфогідрильних груп низки ферментів, сірчаної кислоти, значення яких в організмі дуже велике [1, 5]. Незначна кількість неорганічної сірки, яка засвоюється організмом з корму, не завжди забезпечує необхідний рівень обміну речовин. Тому і не дивно, що сульфати можуть бути фактором, що лімітує продуктивність.

Поряд із сіркою незамінним фактором живлення вважають також селен, який є незамінною біологічно активною речовиною, ефективною під час лікування багатьох хвороб у тварин усіх видів. Він міститься в усіх органах і тканинах організму, має антиоксидантну дію, стимулює ріст і розвиток організму, бере участь у взаємодії білків та ферментів, входить до складу амінокислот, забезпечує нормальне функціонування імунної системи [2, 3, 5].

Мета досліджень – встановлення оптимальної дози сірки за рекомендованого рівня селену у раціоні молодняку кролів та вплив досліджуваних співвідношень цих елементів на прирости живої маси.

Матеріал і методи досліджень. Для реалізації поставленої мети був проведений дослід на 5-ти групах молодняку кролів породи сріблястий по 15 голів у кожній. Тварин відбирали за принципом пар-аналогів. Перша група тварин – контрольна, а 2, 3, 4 та 5-та – дослідні. Утримували тварин під час досліду в одноярусних сітчастих клітках, які розміщували у приміщенні з регульованим мікрокліматом. Тварини мали вільний доступ до води. Балансували раціони за деталізованими нормами годівлі молодняку кролів відповідно до їх віку (45–60, 61–90, 91–120 діб) за схемою (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського досліду

Група тварин	Період та умови годівлі	
	Зрівняльний період (15 днів)	Основний період (60 днів)
1–контрольна	Основний раціон збалансований за деталізованими нормами (ОР)	ОР (загальний вміст Se 0,09 мг/кг СР, загальний вміст S 0,1 % СР)
2–дослідна	ОР	ОР + сел-плекс (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ S ₂ O ₄ (вміст S – 0,2 % СР)
3–дослідна	ОР	ОР + сел-плекс (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ S ₂ O ₄ (вміст S – 0,3 % СР)
4–дослідна	ОР	ОР + сел-плекс (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ S ₂ O ₄ (вміст S – 0,4 % СР)
5–дослідна	ОР	ОР + сел-плекс (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ S ₂ O ₄ (вміст S – 0,5 % СР)

Примітка. СР–суха речовина.

Впродовж 15 діб тривав зрівняльний період (45-60-добовий вік кролів), під час якого тварини пристосовувалися до нових умов утримання та звикали до комбікорму.

Починаючи з 61-добового віку кролі 1-ї контрольної групи отримували повнораціонний комбікорм з природним вмістом сірки та селену в кормах. До комбікорму кролів 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп вводили сульфат натрію для збереження загального вмісту сірки на рівні, відповідно груп, 0,2, 0,3, 0,4 і 0,5 %. У ході дослідження ретельно контролювали вміст селену в комбікормах, підтримуючи його на рівні 0,2 мг/кг сухої речовини, додаючи необхідну кількість сел-плексу до раціону тварин дослідних груп.

Під час проведення науково-господарського дослідження враховували динаміку живої маси тварин та витрати корму.

Результати досліджень та їх обговорення. Використання в годівлі молодняку кролів повнораціонних комбікормів з різним вмістом сірки і нормованим рівнем селену істотно вплинуло на інтенсивність їх росту (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка живої маси піддослідних кролів, г

Вік, діб	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Жива маса					
60 діб	1132,7±23,72	1133,1±24,24	1132,2±24,54	1135,7±24,47	1133,3±24,95
90 діб	2154,1±20,68	2176,3±21,54	2212,8±17,40	2234,1±16,38	2203,2±19,14
120 діб	2978,2±29,96	3031,8±24,50	3102,5±34,05*	3134,9±32,15**	3057,1±27,93
Валовий приріст					
61–120 діб	1845 ±36,6	1899±31,7	1970±23,2	1999± 24,9***	1924±33,0
Середньодобовий приріст					
61–90 діб	34,05±0,792	34,78±0,935	36,02±0,647	36,61±0,607*	35,66±0,838
91–120 діб	27,47±0,735	28,52±0,616	29,65±0,866	30,03±0,893	28,46±0,807
61–120 діб	30,76±0,611	31,65±0,529	32,84±0,386	33,32±0,415**	32,06±0,550

Примітка. *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 порівняно з контрольною групою.

Якщо у віці 60 діб (кінець зрівняльного періоду) кролі усіх піддослідних груп були максимально схожі за живою масою, то у віці 90 діб відмічено суттєву міжгрупову різницю. Зокрема, найбільша різниця у показниках живої маси відмічена між тваринами 4-ї дослідної і контрольної груп – 3,7 %. Жива маса кролів 3-ї та 5-ї дослідних груп була вищою за контроль, відповідно, на 2,7 та 2,3 %. Найменшою за цим показником була перевага у тварин 2-ї групи – лише 1,0 % порівняно з контролем.

У віці 120 діб значно покращилася інтенсивність росту тварин 4-ї дослідної групи, жива маса яких перевищувала аналогічний показник кролів контрольної групи на 5,3 % (P<0,01). Перевага кролів 2-ї дослідної групи над кролями контрольної групи за живою масою була найменшою і складала 1,8 %. У тварин 3-ї та 5-ї дослідної групи показники живої маси порівняно з контролем зросли, відповідно, на 4,2 та 2,6 %.

За весь основний період дослідження, який збігається з 61–120-добовим віком піддослідних кролів, валовий приріст їх живої маси в усіх дослідних групах перевищував контроль. Зокрема, у кролів 2-ї дослідної групи ця перевага становила 2,9 %, 3-ї – 6,8, 4-ї – 8,3 (P<0,001) і 5-ї – 4,3 %.

Результати науково-господарського дослідження щодо встановлення впливу сірко-селенового співвідношення на приріст живої маси піддослідних кролів показують, що збільшення загального рівня сірки в комбікормі молодняку кролів до 0,2, 0,3, 0,4 і 0,5 % сухої речовини корму, а селену – 0,2 мг/кг сприяло підвищенню середньодобових приростів.

За основний період дослідження середньодобові прирости кролів 2, 3, 4 та 5-ї груп перевищували такий же показник аналогів контрольної групи відповідно на 2,9 %, 6,8, 8,3 та 4,2 %.

Поряд з живою масою, вагомим показником ефективності збалансованої годівлі тварин є витрати кормів на 1 кг приросту їх живої маси (табл. 3).

Таблиця 3 – Витрата корму на 1 кг приросту живої маси у підослідних кролів

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Витрата комбікорму на 1 кг приросту, кг	4,24	4,10	4,04	3,95	4,06
± до контролю, %	–	-3,3	-4,7	-6,8	-4,3
Витрата корму на 1 кг приросту, к. од.	3,73	3,61	3,55	3,48	3,58
± до контролю, %	–	-3,2	-4,8	-6,7	-4,1

Дані таблиці 3 свідчать про те, що незначне підвищення споживання кормів кролями дослідних груп та вагоме збільшення абсолютного приросту позначилися на витратах корму на одиницю приросту. Так, у першому науково-господарському експерименті кролі 2-ї, 3-ї та 5-ї дослідних груп на 1 кг приросту живої маси витратили майже однакову кількість корму.

Найнижчою конверсія корму була у тварин, що споживали комбікорм з умістом сірки на рівні 0,4 %, а бажаного рівня селену в ньому досягали введенням сел-плексу.

Таким чином встановлено позитивний вплив досліджуваного фактора на продуктивність молодняку кролів. Отже, за результатами експериментів найбільш ефективно виявлено дозу сірки на рівні 0,4 % за рівня селену 0,2 мг/кг сухої речовини раціону.

Висновки

1. Згідно з комплексною оцінкою оптимальною дозою сірки є – 0,4 % сухої речовини за рівня селену 0,2 мг/кг сухої речовини раціону.

2. Згодовування повнораціонних комбікормів з оптимальним вмістом сірки та селену зумовлює підвищення інтенсивності росту молодняку кролів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, Г.Т. Кулик, М.В. Косенко, та ін. – К.: Вид-во «Світ», 2001. – 576 с.
2. Ібатуллін І.І. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатуллін, В.А. Вешицький, В.В. Отченашко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
3. Кіщак І. Селен в годівлі сільськогосподарських тварин і птиці / І. Кіщак // Тваринництво України. – 2002. – №1. – С. 23–25.
4. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление с.-х. животных. – М.: Колос, 1976. – 435 с.
5. Feeds nutrition (Formerly Feeds nutrition – complete) M.E. Ensminger, PH.D., J.E. Oldfield, PH. D., W.W. Heinemann, PH. D.–California: Clovis.–1990.–1544p.

Динамика роста подопытных кроликов при разном уровне серо-селенового соотношения в рационе

О.П. Шулько, Т.Л. Сызык

Исследовано влияние разных уровней серы (0,2, 0,3, 0,4 и 0,5 %) в виде сульфата натрия и фонового уровня селена (0,2 мг/кг сухого вещества рациона) на динамику роста подопытных кроликов. По результатам эксперимента установлено, что наиболее эффективной дозой серы является 0,4 % при уровне селена 0,2 мг/кг сухого вещества рациона.

Ключевые слова: сера, селен, продуктивность, кролики.

Dynamics of growth of experimental crawls at different level of sulphur selenium correlation in ration

O.P. Shulko, T.L. Syzyk

It is investigational influencing of different levels of sulphur (0,2, 0,3, 0,4 and 0,5 %) as the sulfate of sodium and base-line level of selenium (0,2 mg/kg dry matter of ration) on the dynamics of growth of experimental crawls. As a result of experiments it is found most effective out the dose of sulphur at level 0,4 % at the level of selenium 0,2 mg/kg dry matter of ration.

Basic word: sulphur, selenium, productivity, rabbits.

Надійшла 05.10.2009р.

ТОБІЛЕВИЧ Т.О., аспірант;
МЕРЗЛОВ С.В., канд. с.-г. наук

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СКОНСТРУЙОВАНИХ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ СТАБІЛІЗОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ β -ГЛЮКАНАЗИ НА САПОНІТІ, ЦЕОЛІТУМІСНОМУ БАЗАЛЬТОВОМУ ТУФІ ТА ЦЕОЛІТІ

Для виробництва комбікормів для сільськогосподарських тварин та птиці широко застосовуються нативні екзогенні ферментні препарати з β -глюканазною активністю. Використання незахищених ферментних препаратів є неефективним через їх нестійкість до умов навколишнього середовища. В НДІ екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано стабілізовані ферментні препарати із β -глюканазною активністю шляхом іммобілізації на мінеральних носіях – сапоніті, цеолітумісному базальтовому туфі та цеоліті. Експериментально встановлено оптимальний носій для іммобілізації β -глюканази та навантаження ферменту на одиницю маси матриці.

Ключові слова: біотехнологія іммобілізації, сапоніт, цеолітумісний базальтовий туф, цеоліт, β -глюканаза, стабілізований фермент.

Постановка проблеми. Екзогенні ферменти, продуцентами яких є мікроскопічні гриби та бактерії, здатні прискорювати хімічні реакції й традиційно використовуються у годівлі та кормовиробництві [1].

Ферментні препарати у годівлі птиці використовують для нейтралізації так званих “антипоживних факторів”, які містяться у пшениці, ячмені, житі, та збільшення доступності обмінної енергії завдяки розщепленню вуглеводів, які зазвичай не перетравлюються [2].

Їх застосування, по-перше, ускладнюється внаслідок того, що нативні ферменти не є стійкими під час зберігання у зв'язку з дією різних факторів, особливо теплових. По-друге, ензими не завжди максимально проявляють свою каталітичну активність в умовах рН-середовища шлунково-кишкового каналу сільськогосподарських тварин та птиці [3].

Застосування екзогенних ферментних препаратів у складі преміксів та комбікормів вимагає створення нового типу гетерогенних біоорганічних каталізаторів – стабілізованих ензимів. Модифікація цих препаратів сприяє цілеспрямованій зміні властивостей каталізатора, особливо щодо макромолекулярних субстратів, залежності каталітичної активності від реакції середовища, іонного складу та інших параметрів середовища і, що важливо, стабільності відносно різного роду денатуруючих дій. Крім того, іммобілізація ензимів дає можливість регулювати їх каталітичну активність шляхом зміни властивостей носія під дією фізичних факторів [3].

Одним із таких ферментних препаратів є β -глюканаза, який здатний гідролізувати за оптимальних умов вуглеводи до оліго- і моноцукрів. Важливість застосування цього ензиму у птахівництві обумовлюється тим, що у шлунково-кишковому каналі птиці відсутні власні ферменти, які б розщеплювали оболонки рослинних клітин (клітковину) до сполук, що засвоюються організмом. Крім того, β -глюкани не дають змоги травним ферментам тварини розщепляти поживні речовини. Усе це сприяє зменшенню трансформації енергії корму у продукцію птиці [4, 5].

Зважаючи на згадане вище, застосування нативної β -глюканази, як і інших ферментів у складі преміксів та комбікормів, має ряд недоліків. Перспективним напрямом практичного застосування ферменту є його стабілізація шляхом іммобілізації на нерозчинних носіях методом адсорбції. На сьогодні є невивченим питання ефективності закріплення ензиму на матриці, в ролі якої можна використовувати доступні вітчизняні природні мінерали: сапоніт, цеолітумісний базальтовий туф та цеоліт, з подальшим його використанням як кормової добавки.

Мета досліджень. Експериментально розробити біотехнологію стабілізації екзогенного ферментного препарату β -глюканази, використовуючи природні мінерали сапоніт, цеолітумісний базальтовий туф та цеоліт. Дослідити оптимальне навантаження ферменту на одиницю маси матриці й експериментально встановити оптимальний носій для його іммобілізації.

Матеріал і методика дослідження. Для визначення оптимального носія нами в умовах Науково-дослідного інституту екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано біотехнологічним методом стабілізовані пре-

парати β -глюканази. Як вихідний матеріал застосовували екзогенний нативний ферментний препарат β -глюканазу ГЗх (виробник ПП “БТУ – Центр”, м. Ладижин Вінницької області) та природні мінерали: сапоніт Ташківського родовища Хмельницької області, цеолітумісний базальтовий туф родовища “Полицьке – II” Рівненської області та цеоліт Сокирницького родовища.

Під час виготовлення цих препаратів на одиницю маси носія (г) сорбували 40, 50 і 60 мг нативного ферментного препарату β -глюканази ГЗх. Стабілізовані препарати позначали: β глС40, β глС50 і β глС60 (β -глюканаза іммобілізована на сапоніті); β глТ40, β глТ50 і β глТ60 (β -глюканаза іммобілізована на цеолітумісному базальтовому туфі); β глЦ40, β глЦ50 і β глЦ60 (β -глюканаза, іммобілізована на цеоліті).

Оптимальність носія визначали за показником його місткості, приєднанням ферменту до нього зі збереженням ферментативної активності. Метод визначення β -глюканазної активності одержаних препаратів базувався на кількісному визначенні продуктів гідролізу за реакцією з мідною комплексною сіллю.

Оцінку препаратів проводили за концентрацією утвореної з β -глюканів глюкози на 1 см^3 , за дії β -глюканази, іммобілізованої на різних носіях.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень активності стабілізованих ферментних препаратів β -глюканази за масовою концентрацією кінцевого продукту гідролізу наведено у табл. 1, де видно, що розщеплення β -глюкану до глюкози під дією різних препаратів проходить неоднаково. Стабілізована на цеоліті β -глюканаза має вищу гідролітичну активність, ніж ферменти, іммобілізовані на сапоніті та цеолітумісному базальтовому туфі, що видно із результатів дослідження масової концентрації глюкози. Максимальна активність ферменту проявлялася у препаратах із цеолітом, під час створення яких застосовували 60 мг ензиму на 1 г носія. Найменша концентрація глюкози ($0,09\text{--}0,21 \text{ мг/см}^3$) виявлена у розчинах, де застосовували стабілізований ензим на сапоніті. Цей показник становив лише $17,5\text{--}24,4\%$ від результату, отриманого за дії β -глюканази, адсорбованої на цеоліті. У препаратах з цеолітом β Ц40– β Ц60 та сапонітом β С40– β С60 спостерігається пряма пропорційна залежність – зі збільшенням кількості ферменту, витраченого під час його стабілізації на одиницю носія, збільшується каталітична активність.

Таблиця 1 – Вміст глюкози у реакційному середовищі за дії препаратів β -глюканази стабілізованих на сапоніті, цеолітумісному базальтовому туфі та цеоліті

Препарати, виготовлені з використанням сапоніту		Препарати, виготовлені з використанням цеолітумісного базальтового туфу		Препарати, виготовлені з використанням цеоліту	
позначення препарату	масова концентрація глюкози, мг/см^3	позначення препарату	масова концентрація глюкози, мг/см^3	позначення препарату	масова концентрація глюкози, мг/см^3
β глС40	$0,09\pm 0,01$	β глТ40	$0,23\pm 0,04$	β глЦ40	$0,37\pm 0,09$
β глС50	$0,10\pm 0,01$	β глТ50	$0,14\pm 0,06$	β глЦ50	$0,57\pm 0,05$
β глС60	$0,21\pm 0,05$	β глТ60	$0,18\pm 0,02$	β глЦ60	$0,86\pm 0,02$

Отже, використання цеоліту як носія для виготовлення стабілізованих екзогенних ферментних препаратів β -глюканази є ефективнішим, ніж сапоніту та цеолітумісного базальтового туфу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Стабілізовані на цеоліті препарати β -глюканази мають вищу активність, ніж препарати, отримані за участі сапоніту та цеолітумісного базальтового туфу. 2. Найвища гідролітична активність іммобілізованої β -глюканази була у препаратах із цеолітом, за умов співвідношення ензим (мг) : матриця (г) – 60 : 1.

Перспективними напрямками подальших досліджень є вивчення стабілізованих препаратів β -глюканази щодо їх нешкідливості на лабораторних тваринах та сільськогосподарській птиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Производство и использование премиксов / К.М. Солнцев, С.С. Васильченко, В.А. Кронина и др.; Под ред. К.М. Солнцева. – Л.: Колос, 1980. – 288 с.
2. Салеева И. Нутрикем – ферментный комплекс на фосфолипидной основе / И. Салеева // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 58.

3. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За заг. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКІОС», 2006. – 647 с.
4. Корнилова В. Влияние ферментного препарата на продуктивность индюшат / В. Корнилова, М. Маслов, С. Садовая // Комбикорма. – 2008. – № 3. – С. 79.
5. Серова О. Оптимизация и удешевление рационов для промышленной птицы / О. Серова, Э. Рыжий, Н. Садовникова // Птицеводство. – 2005. – № 10. – С. 23–25.

Сравнительная характеристика биотехнологий конструирования стабилизированной β -глюканазы на сапоните, цеолитсодержащем базальтовом туфе и цеолите

Т.О. Тобилевич, С.В. Мерзлов

При производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы широко применяются нативные экзогенные ферментные препараты с β -глюканазной активностью. Использование незащищённых ферментных препаратов является менее эффективным в связи с их низкой устойчивостью к факторам внешней среды. В НИИ экологии и биотехнологии в животноводстве Белоцерковского национального аграрного университета были сконструированы стабилизированные ферментные препараты с β -глюканазной активностью путём иммобилизации на минеральных носителях – сапоните, цеолитсодержащем базальтовом туфе и цеолите. Экспериментально установлены оптимальный носитель для иммобилизации β -глюканазы и нагрузки фермента на единицу массы матрицы.

Ключевые слова: биотехнология иммобилизации, сапонит, цеолитсодержащий базальтовый туф, цеолит, β -глюканаза, стабилизированный фермент.

Comparative characteristics of biotechnologies of the saponite, the zeolite basalt tuff and the zeolite based stabilized β -glucanase constructing

T. Tobilevych, S. Merzlov

Native exogenous enzymatic preparates with β -glucanase activity are widely used in feeding farm animals and poultry. Using unprotected enzymatic preparates is inefficient due to their unsteadiness to the environment. Scientists of Bila Tserkva National University Research Institute of Ecology and Biotechnology developed stabilized enzymatic preparates with β -glucanase activity by immobilizing on the mineral carriers – the saponite, the zeolite basalt tuff and the zeolite. The optimal carrier for immobilizing the β -glucanase and loading enzymes per matrix mass unit has been experimentally determined.

Key words: immobilizing biotechnology, saponite, zeolite basalt tuff, zeolite, β -glucanase, stabilized enzyme.

Надійшла 02.10.2009р.

УДК 636.2.082.35/.084.13:637.18:612.6

ЧЕРНЮК С.В., асистент;

БОРЩ О.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИВЧЕННЯ ЕКСТЕР'ЕРНИХ ПОКАЗНИКІВ І ГУМОРАЛЬНОГО ФАКТОРА У ТЕЛЯТ ВІД НАРОДЖЕННЯ ДО 6-МІСЯЧНОГО ВІКУ ЗА ГОДІВЛІ ЇХ ЗАМІННИКОМ МОЛОКА

Вивчено ріст і розвиток ремонтних теличок чорно-рябої породи за їхнього інтенсивного вирощування з використанням повноцінного замітника незбираного молока "Йоостен мілк".

Упродовж дослідницького періоду було встановлено, що згодовування згаданого вище замітника незбираного молока забезпечує високу ефективність його використання, а також відзначений позитивний вплив його на екстер'єрний розвиток піддослідного молодняка.

Ключові слова: вирощування, ремонтні телиці, поведінка, корми, порода, екстер'єр, проміри, індекси.

Постановка проблеми. В Європі давно налагоджене використання заміників незбираного молока (ЗНМ) в годівлі телят з метою вивільнення молока на харчові цілі і відповідно отримання додаткових прибутків. В Україні ЗНМ використовують мало, у більшості господарств молоднякові випоюють незбиране молоко. Це є однією із причин зниження обсягів поставок молока на переробні підприємства в зимовий період [1-3].

Результати наукових досліджень та досвід господарств багатьох країн свідчать, що використання заміників незбираного молока з підгодівлею стартовими комбикормами молодняка великої рогатої худоби економічно вигідне і науково обґрунтоване [4, 5].

Нині ринок України пропонує замітники молока різного складу та походження як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Однак в умовах виробництва не завжди отримують високу ефективність від їх використання через відсутність чітких вимог та обґрунтованих рекомендацій щодо їх застосування.

Метою досліджень було визначення впливу замітника незбираного молока «Йоостен мілк» на екстер'єрні показники та гуморальний фактор телят від народження до 6-місячного віку.

Матеріали і методи досліджень. Науково-виробничі досліді щодо вивчення впливу зазначеного замітника на розвиток ремонтного молодняку від народження до 85-денного віку проводилися в зимово-весняний період у ВАТ «Терезине» Київської області. Для досліді було використано дві групи телят-аналогів чорно-рябої молочної породи.

Піддослідний молодняк упродовж першого місяця утримували в індивідуальних клітках, а надалі – групами по 5 тварин.

Тваринам контрольної групи згодовували незбиране молоко, а дослідної – замітник незбираного молока «Йоостен мілк». Молодняк обох груп споживав традиційний для всіх комбікорм і мав вільний доступ до свіжої питної води.

Перед згодовуванням сухий замітник незбираного молока розчиняли у такому співвідношенні: одна частка замітника до 9 частин кип'яченої води за температури 55–60 °С. Розчин замітника ретельно розмішували до повної гомогенізації й охолодження до температури 35–37 °С, а потім випоювали піддослідним тваринам два рази на добу.

Інтенсивність лінійного росту визначали шляхом взяття основних промірів тулуба тварин, на основі отриманих результатів розраховували індекси будови тіла.

Визначення впливу технології вирощування на адаптаційну здатність піддослідних телиць вивчали за показниками резистентності крові.

Визначення активності ферментів аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспаратамінотрансферази (АСТ) проводили за методом Рейтмана-Френкеля.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів досліджень свідчить, що запропонована схема вирощування з використанням замітника молока забезпечує оптимальний ріст і розвиток ремонтного молодняку (табл. 1).

Вирощування ремонтного молодняку без застосування незбираного молока мало певний вплив на відносні показники промірів тіла теличок.

Таблиця 1 – Відносний приріст промірів тіла теличок, %

Період	Проміри	Групи		
		контрольна n=10	дослідна n=10	± до контрольної групи
1–3	ВХ	9,8±1,70	10,2±0,63	0,4
	КДГ	12,3±1,58	13,6±1,11	1,3
	ШГ	20,6±4,70	23,9±2,17	3,3
	ГГ	13,2±3,96	23,1±1,33*	9,9
	ОГ	18,5±2,13	20,8±0,95	2,3
	ШК	24,6±3,50	23,7±1,31	-0,9
	ШСГ	9,9±1,90	19,9±2,52*	10,0
	ОП	18,2±2,91	22,0±2,87	3,8
3–6	ВХ	13,2±1,33	13,1±0,96	-0,1
	КДГ	33,7±0,83	29,0±1,42	-4,7
	ШГ	37,4±2,44	39,2±3,42	1,8
	ГГ	23,9±2,59	18,3±1,12	-5,6
	ОГ	20,7±0,78	19,6±0,62	-1,1
	ШК	26,2±2,28	25,9±3,34	-0,3
	ШСГ	37,1±4,12	31,6±4,81	-5,5
	ОП	18,7±3,74	15,5±2,71	-3,2
1–6	ВХ	22,8±2,16	24,8±1,27	2,0
	КДГ	49,1±2,87	46,6±2,08	-2,5
	ШГ	64,9±4,80	71,8±3,48	6,9
	ГГ	39,9±4,56	45,7±1,76	5,8
	ОГ	43,1±2,06	44,7±1,10	1,6
	ШК	57,4±3,61	56,1±4,53	-1,3
	ШСГ	50,7±5,28	57,1±4,46	6,4
	ОП	39,5±2,59	40,9±4,35	1,4

Примітка. *P<0,05, порівняно з контрольною групою.

Від 1- до 3-місячного віку молодняк дослідної групи за показниками відносного приросту глибини грудей та ширини в сідничних горбах переважав ровесників з контрольної групи на 9,9 та 10,0% ($P < 0,05$).

Надалі від 3-х до 6-місячного віку інтенсивність росту телиць дослідної групи знижувалась.

Слід відмітити і те, що тварини, які споживали ЗНМ, за 6 місяців мали більш інтенсивний ріст як у висоту, так і ширину; висота в холці від 1- до 6-місячного віку зроста відповідно на 2,0%, ширина і глибина грудей – на 6,9 та 5,8%, ширина в клубках зменшилася на 1,3%.

Зміна технології годівлі телят певною мірою впливає на активність білкового обміну, що характеризується деякими змінами між активністю ферментів, які забезпечують синтез білків (рис. 1, 2).

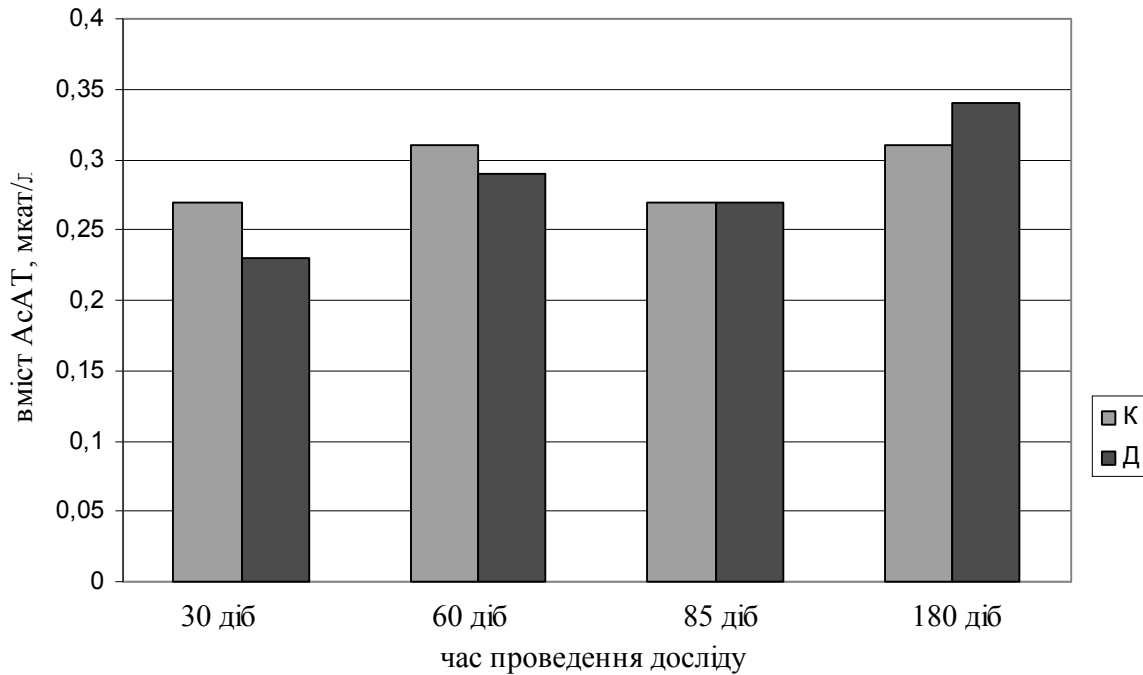


Рис. 1. Динаміка АсАт у сироватці крові телят за період досліді

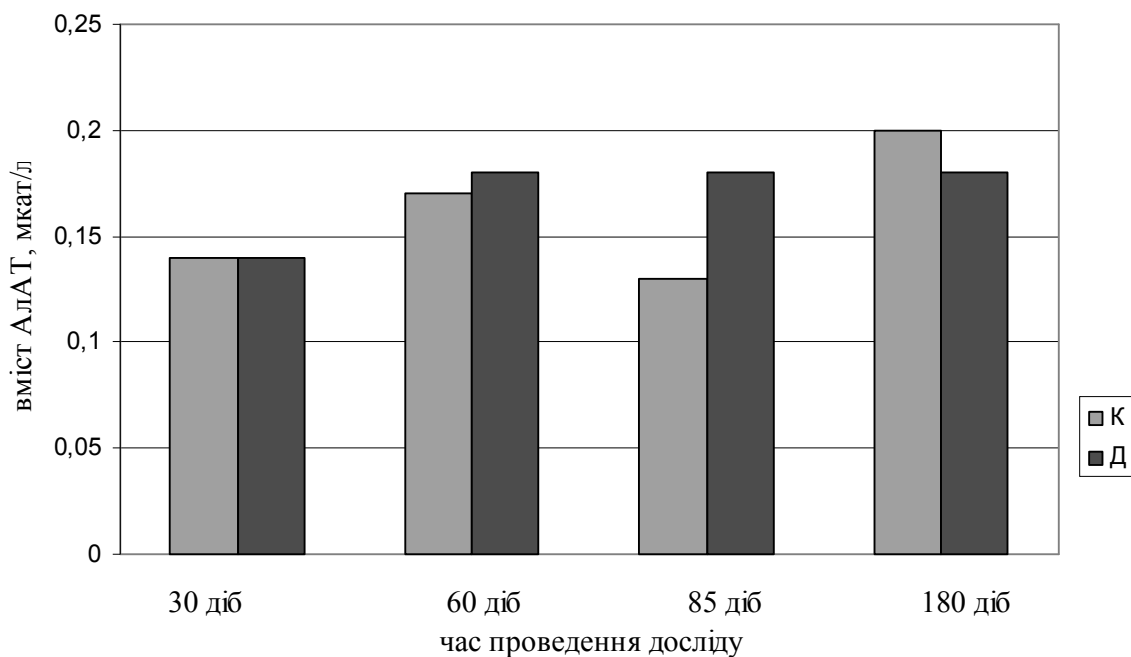


Рис. 2. Динаміка АлАт у сироватці крові телят за період досліді

Упродовж всього періоду дослідження спостерігається тенденція до зростання активності АсАТ і АлАТ-ферментів.

Так, у віці 30 та 60 діб телички, які споживали замітник незбираного молока, мали ферментів АсАТ в сироватці крові менше на 14,8 та 6,4% порівняно з контролем. Надалі активність його зростає, і в 6-місячному віці тварини дослідної групи за цим показником переважали своїх ровесниць на 9,7%.

Активність АлАТ з віком зростає, так у віці 30 діб тварини обох груп за даним показником знаходились на однаковому рівні. Починаючи з 60 діб і до кінця молочного періоду, активність ферменту в сироватці крові телят дослідної групи перевищує аналогів на 5,9 та 38,5% ($P < 0,05$). Однак слід відмітити, що на кінець досліду телички контрольної групи переважали за вмістом останнього своїх ровесниць на 10,0%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Інтенсивність лінійного росту у період споживання ЗНМ у телиць дослідної групи була вищою ніж у контрольної. Надалі від 3-х до 6-місячного віку інтенсивність росту знижувалась порівняно з контрольною групою. Однак за весь вказаний період (6 місяців) вона перевищувала показники контрольної групи: висота в холці зросла на 2,0%, ширина та глибина грудей – на 6,9 та 5,8% відповідно, а ширина в клубках зменшилася на 1,3%.

Також відмічено тенденцію до зростання активності АсАТ і АлАТ-ферментів, що характеризує цих тварин як більш пристосованих до таких технологічних умов вирощування.

Перспективою подальших досліджень є виявлення продуктивних якостей у вирощених на заміниках незбираного молока корів-первісток.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ивашков П. И., Вакулина Г. В. Рост и развитие телок с использованием заменителей цельного молока (ЗЦМ) // Збірник наукових праць ЛНАУ.– Луганськ, 2007. – №77(100). С. 148–151.
2. Анисова Н., Семепалова Н. О разных способах скармливания ЗЦМ // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №1. – С. 16–17.
3. Росторгуев В.С. Использование для телят заменителей молока с различным содержанием молочной сыворотки // Теория и практика кормления. – 2006. – №7. – С. 16–18.
4. Вирощування ремонтного молодняка сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатулін, А.І. Сринов, М.М. Цищорський та ін. – К.: Урожай, 1993. – 246 с.
5. Антонюк Т.А. Використання заміників молока та комбікормів-стартерів для вирощування телят до 6-місячного віку // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького – Л., 2005. – Т. 7 (№2). – С. 3–9.
6. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с.

Изучение экстерьерных показателей и гуморального фактора у телят от рождения до 6-месячного возраста при кормлении их заменителем молока

С.В. Чернюк, А.В. Борщ

Изучены рост и развитие ремонтных телочек черно-пестрой породы в процессе их интенсивного выращивания с использованием полноценного заменителя цельного молока «Йоостен милк».

В течение исследовательского периода было установлено, что скармливание вышеупомянутого заменителя цельного молока обеспечивает высокую эффективность его использования, а также отмечено положительное влияние его на экстерьерное развитие подопытного молодняка.

Ключевые слова: выращивание, ремонтные телки, поведение, корма, порода, экстерьер, промеры, индексы.

The studying of the exterior parameters and humoral factor of calves from the birth until the age of eighty five days using the feeding condition with a milk substitute.

S. Chernyuk, O. Borshch

The growth and development of the black-motley repair heifers' intensive raising using the high-grade whole milk substitute "Yosten milk" were studied.

During the research period they found out that "Yosten milk" feeding to heifers provided its high efficiency and the positive influence on the experimental repair young animals' exterior development.

Key words: growing, repairs, heifers, conduct, forages, rock, ex-terrier, measurements, indexes.

Надійшла 09.10.2009р.

УДК: 636.4:636.05:636.087

КОВАЛЕНКО В.П., д-р с.-г. наук, чл.-кор.УААН;
ПЕНТИЛЮК С.І., ПЕНТИЛЮК Р.С., кандидати с.-г. наук
Херсонський державний аграрний університет

ГЕНОТИПНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНЕЙ ПІД ВПЛИВОМ КОРМОВИХ ФАКТОРІВ

На основі проведених досліджень розроблено технологічні прийоми підвищення продуктивності свиноматок й енергії росту поросят різних генотипів за використання в технології годівлі біологічно активних речовин. Оцінка генотипних відмінностей за показниками росту поросят дала змогу встановити, що застосування препаратів біологічно активних речовин сприяє зменшенню розбіжностей між помісними і чистопородними поросятами та підвищенню енергії росту чистопородних поросят.

Ключові слова: свині, генотип, годівля, продуктивність.

Постановка проблеми. У комплексі заходів зі збільшення виробництва свинини поряд з поліпшенням годівлі та умов утримання тварин, особливу увагу приділяють удосконаленню існуючих порід свиней, підвищенню їхніх племінних та продуктивних якостей. Дія генетичних факторів на продуктивність тварин зумовлюється впливом генотипу, що формується в процесі тривалої селекції (порода, лінія, родина, тощо), взаємодії генів у результаті підбору за чистопорідного розведення або міжпорідного схрещування тварин та взаємодії як генотипу, так і середовища [1].

Існує багато ефективних шляхів поліпшення плодючості свиноматок. Один із них – порідно-лінійна гібридизація, а в рамках чистопорідного розведення – виявлення найбільш поєднаних ліній та родин. Для ознак відтворювальної здатності успадкованість перебуває в межах 0–20 %. Тому існуючі методи селекції на підвищення багатоплідності, молочності маток та збереженості поросят недостатньо ефективні. Вони підтримують ознаку на досягнутому рівні (наприклад, багатоплідність на рівні 11–12 поросят у великої білої породи), але слабо впливають на його подальше збільшення [2, 3].

Однак вивчення нових генотипів свиней доцільно пов'язувати з оцінкою взаємодії генотипу х середовище. Це дасть змогу оцінити продуктивні ознаки тварин різних генотипів під впливом чинників зовнішнього середовища, зокрема умов годівлі свиней.

Метою дослідження було розроблення технологічних прийомів підвищення продуктивності свиноматок та енергії росту поросят різних генотипів шляхом використання в їхніх раціонах препаратів біологічно активних речовин.

Матеріал і методи досліджень. Предметом досліджень були ферментно-пробіотичний препарат Целобактерин та антимікробна добавка Біомос.

Для досліджень було взято свиноматок і поросят-сисунів великої білої породи та їх помісі з червоною білопоясою м'ясною породою.

У першому експерименті згідно з методикою проведення досліджень відібрано підсисні свиноматки по 16 голів у кожній групі. З них сформовано дві групи тварин-аналогів. За методикою проведення дослідження свиноматки дослідної групи отримували комбікорм, до якого додавали препарат Целобактерин у кількості 0,1 % за масою з дня переведення на опорос до відлучення поросят у 35-денному віці, а поросята-сисуні – у кількості 0,2 % від народження до 2-місячного віку.

За схемою другого досліду тварини контрольної групи отримували раціон, прийнятий у господарстві. Свині дослідної групи додатково до основного раціону отримували препарат Біомос: свиноматки – за 20 днів до опоросу та до відлучення поросят у 35-денному віці в кількості 0,2 %, а поросята – з початку споживання корму до 2-місячного віку в кількості 0,25 % за масою комбікорму.

Результати досліджень та їх обговорення. У першому досліді під час вивчення препарату Целобактерин було досліджено не тільки загальну зміну показників росту поросят, але й особливості, що спостерігаються окремо як у чистопорідних, так і в помісних тварин.

Розбіжність між дослідними й контрольними матками різних генотипів за багатоплідністю та масою гнізда при народженні була практично однаковою, хоча й спостерігали незначну перевагу в помісних тварин порівняно з чистопорідними. Ці розбіжності характерні для молочного періоду харчування поросят до 21-денного віку.

Початок споживання целобактерину поросятами дослідної групи певним чином вплинув на продуктивність свиноматок. З 21-денного віку дослідні тварини починали перевищувати контрольних за масою гнізда. Однак у чистопорідних тварин перевага була помітніша.

У старшому віці ці відмінності зростали. Якщо під впливом кормового чинника міжгрупові розбіжності за масою гнізда у 60-денному віці у чистопорідних тварин зросли до 10,0 %, то в помісних – лише до 2,5 %. Таким самим співвідношенням характеризувались матки і за кількістю порослят у цьому віці. Це дає змогу припустити, що чистопорідні тварини більш чутливі до впливу біологічно активних речовин, ніж помісні.

У разі включення целобактерину до складу раціону підсисних маток і порослят-сисунів у кількості відповідно 0,1 та 0,2 % за масою встановлено, що поросята різних генотипів дослідної групи перевищували контрольних за живою масою в 21-денному віці на 1,0–3,1 % з перевагою помісних тварин (табл. 1). Однак за живою масою у 60-денному віці ця міжгрупова різниця змінилася на користь чистопорідних тварин і становила 5,8 %, а в помісних – лише 1,7%.

Таблиця 1 – Динаміка живої маси порослят у першому досліді, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Чистопорідні		
Жива маса при народженні, кг	1,40 ± 0,01	1,34 ± 0,02*
Жива маса у 21 день, кг	6,02 ± 0,14	6,08 ± 0,14
Середньодобовий приріст за перший період, г	220,29 ± 6,47	225,73 ± 6,49
Жива маса у 2 місяці, кг	16,85 ± 0,47	17,83 ± 0,42
Середньодобовий приріст за другу половину періоду, г	277,70 ± 10,70	301,25 ± 9,43
Середньодобовий приріст за підсисний період, г	257,61 ± 7,80	274,82 ± 7,02
Помісні		
Жива маса при народженні, кг	1,35 ± 0,02	1,30 ± 0,01*
Жива маса у 21 день, кг	6,27 ± 0,14	6,46 ± 0,13
Середньодобовий приріст за першу половину періоду, г	234,32 ± 6,70	245,71 ± 6,16
Жива маса у 2 місяці, кг	17,47 ± 0,46	17,76 ± 0,47
Середньодобовий приріст за другу половину періоду, г	287,29 ± 10,07	289,75 ± 9,49
Середньодобовий приріст за підсисний період, г	268,75 ± 7,61	274,33 ± 7,76

Примітка: вірогідність* - P<0,05.

Це підтверджується і розрахунками показників росту. Так, у перший період утримання до 21-денного віку різниця між дослідними і контрольними поросятами за середньодобовим приростом у помісних тварин становила 4,9 %, у чистопорідних – лише 2,5%

Натомість більші розбіжності за середньодобовими приростами в другому періоді вирощування між дослідними та контрольними тваринами спостерігали у чистопорідних порослят (на 8,5 %), ніж у помісних (на 0,9 %). За величиною середньодобових приростів загалом за період утримання ця різниця становила відповідно 6,7 та 2,1 %.

Поряд з цим помісні поросята вирізнялися вищими показниками росту, ніж чистопорідні. У контрольній групі жива маса помісних тварин у 21 та 60-денному віці була більшою на 3,7–4,0 %, ніж чистопорідних. У дослідній групі помісні поросята переважали чистопорідних лише до 21-денного віку (на 6,2%), у подальшому їх маса вирівнялася.

Аналіз середньодобових приростів підтвердив припущення, що чистопорідні тварини чутливіші до біологічно активних речовин. У перший період, коли тварини споживали переважно материнське молоко, в обох групах помісні поросята переважали чистопорідних за цим показником на 6,4–8,9 %.

У другий період, коли тварини почали їсти переважно самотійно, вплив кормового чинника змінив ці відмінності. Якщо в контрольній групі за середньодобовим приростом, хоч і менше, але переважали помісі (на 3,5 %), то в дослідній групі, навпаки, почали переважати чистопорідні тварини (на 3,8 %).

У другому досліді під час вивчення антимікробного препарату Біомос також отримані аналогічні розбіжності між тваринами різних генотипів, як і в попередньому експерименті. До народження кормовий чинник очевидно більше впливає на помісних тварин. Про це свідчить різниця між дослідними та контрольними матками за багатоплідністю й особливо за масою гнізда при

народженні. Так, міжгрупова різниця за масою гнізда в помісних тварин становила 19,5 % ($P < 0,01$), тимчасом у чистопорідних лише 4,9 %.

Починаючи з 21-денного віку поросят, ці розбіжності змінилися знов на користь чистопорідних тварин. Так, міжгрупова різниця за умовною молочністю в чистопорідних маток становила 12,9 %, тимчасом у помісних лише 5,2 %.

У разі відлучення розбіжності між матками дослідної та контрольної груп збільшилися. За кількістю поросят у 2-місячному віці тварини дослідної групи перевищували контрольних на 4,8–4,9 %, а за масою гнізда – на 21,8–25,6 % ($P < 0,05–0,01$). Водночас у чистопорідних маток ця різниця становила 25,6 % ($P < 0,01$), а в помісних – 21,8 % ($P < 0,05$).

За живою масою при народженні поросята дослідної групи переважали контрольних (табл. 2). Однак ці розбіжності були вірогідно ($P < 0,001$) більшими в помісних тварин (на 10,3 %), ніж у чистопорідних. Натомість у 21-денному віці найбільші міжгрупові розбіжності було встановлено в чистопорідних тварин (на 9,1 %, $P < 0,01$), ніж у помісних.

Таблиця 2 – Динаміка живої маси поросят у другому досліді, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Чистопорідні		
Жива маса при народженні, кг	1,29 ± 0,02	1,36 ± 0,01***
Жива маса у 21 день, кг	5,55 ± 0,12	6,05 ± 0,09**
Середньодобовий приріст за перший період, г	202,66 ± 5,74	223,58 ± 4,43**
Жива маса у 2 місяці, кг	14,09 ± 0,32	16,88 ± 0,33***
Середньодобовий приріст за другу половину періоду, г	218,99 ± 6,51	277,49 ± 7,88***
Середньодобовий приріст за підсисний період, г	213,28 ± 5,34	258,62 ± 5,48***
Помісні		
Жива маса при народженні, кг	1,22 ± 0,02	1,35 ± 0,01***
Жива маса у 21 день, кг	5,94 ± 0,10	6,15 ± 0,12
Середньодобовий приріст за першу половину періоду, г	224,34 ± 4,41	228,54 ± 5,37
Жива маса у 2 місяці, кг	14,10 ± 0,30	16,15 ± 0,43***
Середньодобовий приріст за другу половину періоду, г	209,32 ± 6,04	256,32 ± 9,98***
Середньодобовий приріст за підсисний період, г	214,58 ± 5,00	246,60 ± 7,01***

Примітка: вірогідність ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$.

За досягнення живої маси в 2 міс. ці відмінності зросли. У чистопорідних поросят вплив кормового чинника зумовив підвищення живої маси на 19,8 % ($P < 0,001$), а в помісних – на 14,5 % ($P < 0,001$).

За перший період утримання кращими показниками приросту характеризувалися чистопорідні тварини дослідної групи, які вірогідно ($P < 0,01$) перевищували контрольних на 10,3 %.

Аналогічно більші розбіжності за середньодобовими приростами на другому періоді вирощування між дослідними та контрольними тваринами спостерігали у чистопорідних поросят (на 26,7 %), ніж у помісних (на 22,5 %). За величиною середньодобових приростів загалом за період утримання ця різниця становила відповідно 21,3 та 14,9 %.

Під час оцінки показників живої маси, як і в попередньому досліді, встановлено, що при народженні помісні поросята контрольної групи дещо поступалися чистопорідним (на 5,3 %). Тимчасом у дослідній групі таких розбіжностей не встановлено, що свідчить про однаковий ріст ембріонів у період супоросності.

У 21-денному віці в контрольній групі спостерігали перевагу помісних тварин за живою масою на 7,0 %, але до 60-денного віку ці розбіжності вирівнювалися. Натомість у дослідній групі в цьому віці не встановлено суттєвих розбіжностей у поросят різних генотипів. У подальшому за масою переважали чистопорідні (на 4,3 %).

Отримані дані дають змогу припустити, що в молочний період, як і в попередньому досліді, помісні тварини ростуть краще, ніж чистопорідні. Однак у разі застосування антимікробного препарату Біомос установлених розбіжностей не спостерігали, що може свідчити про більшу чутливість чистопорідних поросят до кормового чинника. У 60-денному віці розбіжності за живою масою між помісними і чистопорідними тваринами більші в контрольній групі, ніж у дослідній.

Загалом за період вирощування середньодобові прирости помісних поросят контрольної групи були меншими, ніж у чистопорідних на 4,4 %, тимчасом у дослідній групі ці розбіжності становили 7,6 %. Аналогічна залежність зберігалася і в другий період, коли поросята почали переходити на самостійне харчування. Якщо в контрольній групі помісні тварини переважали чистопородних на 10,7 %, то в дослідній ця різниця була значно меншою і становила лише 2,2 %.

Загалом за період досліду середньодобовий приріст поросят різних генотипів контрольної групи був практично однаковим. Натомість у дослідній групі за цим показником переважали чистопорідні поросята (на 4,6 %).

Висновки. Результати, отримані в обох дослідах, показали, що як використання ферментно-пробіотичного препарату Целобактерин, так і антимікробного препарату Біомас більше впливає на ріст чистопорідних тварин, ніж помісних. Це підтверджує більшу стабільність обмінних процесів та меншу чутливість до чинників навколишнього середовища, зокрема препаратів біологічних речовин, гетерогенних тварин порівняно із чистопорідними.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акимов С.В. Влияние гибридизации на воспроизводительные способности свиноматок / С.В. Акимов // Генетические основы селекции животных: Тез. докл. 5 съезда генетиков Украины. – 1986. – С. 5–6.
2. Барановский Д.И. Характеристика гибридных свиной при двух- и трехпородном скрещивании // Повышение эффективности производства свиной / Межвуз темат. сб. науч. тр. – Харьков, 1986. – С. 18–26.
3. Данилова Т. Оценка свиноматок разных семейств по собственной продуктивности // Свиноводство. – 2003. – №1. – С.2–3.

Генотипические особенности продуктивности свиной под влиянием кормовых факторов

В.П. Коваленко, С.И. Пентилук, Р.С. Пентилук

На основе проведенных исследований разработаны технологические приемы повышения продуктивности свиноматок и энергии роста поросят разных генотипов при использовании в технологии кормления биологически активных веществ. Оценка генотипических отличий по показателям роста поросят позволила установить, что применение препаратов биологически активных веществ способствует уменьшению различий между помесными и чистопородными поросятами и повышению энергии роста чистопородных свиной.

Ключевые слова: свиной, генотип, кормление, продуктивность.

Genotypic features of productivity of pigs under influencing of forages factors

V. Kovalenko, S. Pentilyuk, R. Pentilyuk

On the basis of the conducted researches the technological receptions increase of sows productivity and growth energy of different genotype piglings by feeding biologically active matters are developed. The estimation of genotypic differences on the indexes of growth of piglings allowed to set that application of preparations biologically active substances is instrumental in diminishing of distinctions between piglings and of pure breeds and increase of energy of growth of pure breeds pigs.

Keywords: pigs, genotype, feeding, productivity.

Надійшла 08.10.2009р.

УДК: 575.16:636.538±577.155

ДАНЧЕНКО О.О., канд. хім. наук, danchenko_ea@mail.ru

Мелітопольський державний педагогічний університет

КАЛИТКА В.В., д-р с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

БОРОДАЙ В.П., д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

БИОХИМИЧНИ АСПЕКТИ ЕКЗОГЕННОЇ ІНДУКЦІЇ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ПЕЧІНКИ ГУСЕНЯТ

Досліджено механізми екзогенної індукції системи антиоксидантного захисту (АОЗ) Е-вітамінодефіцитних гусенят за комплексної технології їх вирощування. Показано специфічність

антиоксидантної дії біогенного препарату Стибіл, комплексу стибілу з диметилсульфоксидом та синтетичного препарату Дистинол. Доведено, що ці препарати активізують систему АОЗ гусенят, проте, якщо ДМСО-вмісні препарати підвищують антиоксидантний статус за рахунок активізації ендогенних антиоксидантів, у першу чергу ферментів, то біогенний препарат Стибіл посилює потужність системи АОЗ шляхом підвищення ефективності функціонування її компонентів.

Ключові слова: система антиоксидантного захисту, екзогенна індукція, антиоксидантні препарати, технологічний стрес.

Постановка проблеми. Обґрунтування механізмів антиоксидантного захисту птиці можливе лише на основі глибокого пізнання молекулярних механізмів обмінних процесів, які детермінують рівень субстратного і кисневого забезпечення організму в умовах переходу від ембріонального до постнатального періодів онтогенезу й надалі під час постнатального розвитку [1–4]. Численними дослідженнями встановлено, що найбільш суттєві зміни фізіологічних функцій відбуваються після вилуплення птахів у період їх адаптації до нових умов існування в кисневому середовищі [5–8].

У постнатальному періоді в умовах промислового утримання птиці принципово змінюються природні умови її існування, що спричиняє порушення фізіолого-біохімічного гомеостазу в її організмі, інтенсифікацію процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), падіння активності ендогенних антиоксидантів (АО) і, як наслідок, погіршення якості м'ясної продукції та подовження термінів вирощування птиці. Тому розробка заходів щодо усунення шкідливого впливу антропогенних чинників в умовах сучасних технологій вирощування птиці вважається актуальною науково-практичною проблемою.

Базовими технологіями вирощування гусенят на м'ясо передбачається утримання їх на глибокій підстилці [9–11]. Підлогове утримання птиці найбільш наближене до натурального. Але в умовах фінансової і екологічної кризи все більшого поширення набуває вирощування та утримання водоплавної птиці у кліткових батареях. Такий спосіб дає змогу більш ефективно використовувати об'єм приміщення і отримувати вищі прибутки.

Проте рівень рентабельності гусівництва суттєво підвищується за використання інших видів продукції цієї галузі, серед яких важливе місце посідає пухо-перова сировина. Стандарти ж технологічного процесу виробництва цієї сировини передбачають підлогове утримання гусенят на глибокій підстилці [12–13]. До того ж за такої технології вирощування гусей отримують м'ясо птиці вищої якості порівняно з клітковим варіантом їх утримання. Тому в Україні поруч з класичною підлоговою технологією значного поширення набула комплексна технологія, яка передбачає утримання гусенят у кліткових батареях до 20-добового віку, а потім переведення їх у пташники з глибокою підстилкою [10]. За таких умов стає неминучим технологічний стрес, пов'язаний не тільки з клітковим утриманням, але й з транспортуванням і подальшою зміною умов утримання гусенят.

Формування адаптивної відповіді організму пташенят значною мірою визначається станом системи АОЗ. На тлі низького вихідного антиоксидантного статусу гусенят вплив технологічних чинників набуває більш глибокого, руйнівного характеру. Функціонування системи АОЗ у такому режимі суттєво знижує економічну доцільність вирощування гусенят. Тому в умовах промислового птахівництва стає вкрай необхідним використання додаткових засобів, що прискорюють відновлення фізіологічних механізмів підтримки про- та антиоксидантної рівноваги в організмі птиці і позитивно впливають на ростові процеси та збереженість поголів'я.

Метою досліджень було з'ясування впливу антиоксидантів різної природи на механізми підтримки про- та антиоксидантної рівноваги у Е-вітамінодефіцитних гусенят на тлі комплексної технології. Для досягнення цієї мети досліджено вплив антиоксидантних препаратів на рівень ліпопероксидації, активність антиоксидантних ферментів, вміст вітамінів у печінці гусенят та зоотехнічні показники їх розвитку.

Матеріал і методи дослідження. Для інкубації використано яйця гусей італійської породи з низьким вмістом вітаміну Е у жовтку (30 мкг/г). Після виведення гусенят сформовано контрольну і три дослідні групи по 52 голови у кожній. З інкубатора їх транспортували у пташник з клітковими батареями на відстань у 200 км, де й утримували до 20-добового віку. Надалі цих гусенят переміщували з кліткових батарей у пташники з глибокою підстилкою. Тривалість досліду – 9 тижнів (1–63 доби) визначалась терміном вирощування гусей на м'ясо [10]. Протягом усього експерименту пташенятм згодовували стандартні, відповідні віку комбікорми [11], з додаванням

зеленої трав'яної маси. Для екзогенної індукції системи АОЗ застосовували антиоксидантні препарати, запропоновані Калиткою В.В. [14–15] і апробовані раніше на свійській птиці інших видів (кури, качки) [1, 6, 16, 17]. Біогенний препарат Стибіл, комплекс стибілу з диметилсульфоксидом (ДМСО) і синтетичний дистинол вводили до раціону за схемою (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема введення антиоксидантних препаратів до раціону гусенят

Група	Склад раціону	Термін введення добавки, діб
Контрольна	Основний раціон (ОР)	–
I дослідна	ОР + 1,0 % стибілу	7–35
II дослідна	ОР + 1,0 % стибілу + 0,01 % ДМСО	7–35
III дослідна	ОР + дистинол (0,024 %)	7–35

Антиоксидантний препарат Стибіл отримували за реакцією Майларда, суть якої полягає у взаємодії амінокислот з відновлювальними вуглеводами [19–20]. Як джерело амінокислот використовували білкову складову – соєве борошно. Кінцевими продуктами реакції Майларда є полімеризовані продукти – меланоїдини, саме вони мають найвищу антиокиснювальну активність. Під час застосування суміші стибілу з ДМСО спочатку змішували ці компоненти до рівномірного розподілу, а потім отриману суміш додавали до корму.

Препарат Дистинол складається з іонолу та ДМСО [21]. Для отримання препарату Іонол змішували з ДМСО у співвідношенні 1,4 : 1,0 за масою і нагрівали за температури 60–70 °С до повного розчинення іонолу. Потім отриманий рідкий препарат змішували з наповнювачем (соєвим шротом) у співвідношенні 1 : 9 за масою.

Біохімічні дослідження проводили у такі терміни онтогенезу гусенят: 1 і 63 доби (початок і кінець досліду); 7 і 35 доби (початок і кінець терміну введення до раціону гусенят антиоксидантних препаратів) та 28 і 49 доби (фізіологічна напруга системи АОЗ, спричинена формуванням контурного і ювенального пір'я). Гусенят декапітували (3–6 голів) і виділяли печінку. Інтенсивність ліпопероксидації у тканинах печінки оцінювали за вмістом продуктів, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБКАП) [22]. Активність антиоксидантних ферментів – супероксиддисмутазу (СОД), каталазу (КАТ) і глутатіонпероксидазу (ГПО) та вміст жиророзчинних вітамінів (Е, А) і β-каротину визначали відповідно до загальноприйнятих методик [23–26].

Живу масу гусенят контролювали щотижнево, розраховували середньодобові прирости маси гусенят та інтенсивність росту за Броуді. Статистичну обробку результатів проводили з використанням t-критерію Стьюдента [27].

Результати дослідження та їх обговорення. Добовий стан гусенят характеризується дуже високим рівнем ліпопероксидації, що зумовлено як гіпероксією початку постнатального періоду на тлі низької Е-вітамінної забезпеченості, так і транспортним стресом. Під впливом антиоксидантних препаратів у 28-добових гусенят II і III дослідних груп встановлено зниження вмісту ТБКАП печінки порівняно з контролем у 2,6 і 1,3 рази відповідно (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст ТБКАП у печінці гусенят (нМоль/г, М±m, n = 6)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	848,2±23,3	852,1±27,4	841,8±21,5	849,2±34,1
7	229,5±14,8	220,1±9,2	232,2±8,6	235,1±8,6
28	314,9±16,6	341,1±18,1	122,5±5,3**	239,3±11,0*
35	197,9±7,4	174,5±7,5*	104,4±5,1**	152,0±7,2*
49	247,7±11,5	209,1±8,3*	207,0±11,0	212,1±9,8
63	55,6±2,0	72,5±3,1*	64,1±2,8	99,3±3,8**

Примітка. Різниця вірогідна порівняно з контролем: * P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01.

Достовірне гальмування ліпопероксидації зберігається в гусенят цих груп і в 35-добовому віці у післястресовий період. Пізніше у 49-добових гусенят II і III дослідних та контрольної груп відмічено поступове вирівнювання вмісту ТБКАП, а у 63-добових пташенят III дослідної групи цей показник навіть на 78,5 % перевищує відповідний показник контролю, що в цілому є свідченням згасаючого впливу антиоксидантних препаратів.

У 28-добових гусенят I дослідної групи на відміну від інших дослідних груп достовірного зниження вмісту ТБКАП порівняно з контролем не встановлено, що, перш за все, наводить на думку про необхідність збільшення масової частки стибілу для гусенят з високим вихідним рівнем ліпопероксидації. Але в післястресовий період (протягом п'ятого тижня) швидкість зниження вмісту ТБКАП у печінці гусенят, що отримували стибіл, перевищує відповідний показник контрольної групи і у 35-добових гусенят I дослідної групи вміст вторинних продуктів ліпопероксидації навіть на 11,7 % нижчий за контроль.

Основні статистичні характеристики ТБКАП (середнє значення та мінливість цього показника) I і III дослідних груп гусенят утримуються на рівні відповідного контрольного показника; для II групи ці характеристики достовірно відрізняються: середнє значення ТБКАП на 17,0 % поступається контролю, а мінливість – на 14 % перевищує його. Таким чином, більш ефективно на перебіг процесів ліпопероксидації в печінці гусенят впливає комплекс стибілу з ДМСО.

Дослідження механізмів екзогенної індукції системи АОЗ передбачає з'ясування впливу антиоксидантних препаратів на вміст і активність ендогенних антиоксидантів. Найбільш суттєві зміни СОД-активності, які стосуються характеру її динаміки, відбуваються за дії ДМСО-вмісних препаратів (табл. 3). КАТ- і ГПО-активність дослідних груп гусенят під впливом АО препаратів також зазнають певних змін порівняно з контролем, але при цьому характер їх динаміки залишається практично незмінним.

Таблиця 3 – СОД-активність у печінці гусенят (ум. од./ $(\text{хв}\cdot\text{г})$, $M\pm m$, $n = 6$)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	12,27 \pm 0,21	12,48 \pm 0,62	13,08 \pm 0,42	12,05 \pm 0,18
7	7,18 \pm 0,16	6,78 \pm 0,25	7,49 \pm 0,48	7,62 \pm 0,27
28	5,97 \pm 0,32	5,00 \pm 0,16	12,27 \pm 0,41**	10,25 \pm 0,13**
35	7,11 \pm 0,30	4,57 \pm 0,21**	4,08 \pm 0,09**	4,12 \pm 0,07**
49	7,84 \pm 0,43	8,23 \pm 0,37	8,30 \pm 0,31	7,84 \pm 0,29
63	6,51 \pm 0,19	7,23 \pm 0,38	8,91 \pm 0,52*	8,60 \pm 0,34*

На антиоксидантні ферменти, особливо СОД, найменш ефективно впливає препарат Стибіл. Так, на тлі технологічного стресу СОД-активність гусенят I дослідної групи навіть на 16,2–35,7 % поступається відповідному контрольному показнику.

Найменший середній рівень СОД-активності і найвищу мінливість цього показника також встановлено для гусенят I дослідної групи. ГПО-активність 28-добових гусенят I дослідної групи на 19,5 % нижча за контроль (табл. 4), а КАТ-активність гусенят цього віку – на рівні відповідного контрольного показника (табл. 5).

Таблиця 4 – ГПО-активність у печінці гусенят (мкМоль/ $(\text{хв}\cdot\text{г})$, $M\pm m$, $n = 6$)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	2,90 \pm 0,07	2,68 \pm 0,28	2,30 \pm 0,15	3,18 \pm 0,27
7	1,03 \pm 0,08	1,29 \pm 0,05	0,92 \pm 0,08	1,15 \pm 0,11
28	3,75 \pm 0,23	3,02 \pm 0,20*	1,97 \pm 0,09**	2,93 \pm 0,09*
35	3,25 \pm 0,14	3,75 \pm 0,19	3,42 \pm 0,18	3,21 \pm 0,21
49	6,04 \pm 0,31	6,35 \pm 0,24	6,03 \pm 0,29	5,74 \pm 0,18
63	3,51 \pm 0,28	4,69 \pm 0,22*	4,18 \pm 0,11	3,29 \pm 0,72

Таблиця 5 – КАТ-активність у печінці гусенят (нкат/г, $M\pm m$, $n = 6$)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	16,11 \pm 0,21	15,78 \pm 0,43	16,42 \pm 0,59	15,49 \pm 0,62
7	17,27 \pm 0,34	14,21 \pm 0,32*	19,07 \pm 0,19*	16,07 \pm 0,32*
28	11,94 \pm 0,17	13,01 \pm 0,23*	16,52 \pm 0,21*	10,80 \pm 0,11*
35	7,42 \pm 0,08	11,16 \pm 0,31**	9,93 \pm 0,18**	11,54 \pm 0,17**
49	7,69 \pm 0,18	8,97 \pm 0,27*	10,20 \pm 0,33**	9,32 \pm 0,31*
63	3,22 \pm 0,05	3,71 \pm 0,09*	5,14 \pm 0,09**	3,42 \pm 0,13

Зниження СОД-активності під впливом препарату Стибіл, ймовірно, пов'язано з його про- та антиоксидантною дією, яка особливо проявляється при згодовуванні препарату гусенят з високим вихідним рівнем ПОЛ. Можливо, що введення стибілу в кількості 1 % від маси корму недостатньо для прояву його антиоксидантної дії за цих умов. Взагалі така поведінка характерна для більшості біоантиоксидантів [28]. Низька активність антиоксидантних ферментів узгоджується з високою інтенсивністю пероксидних процесів у тканинах печінки гусенят I дослідної групи протягом перших чотирьох тижнів життя. Однак з п'ятого тижня спостерігається зростання КАТ- і ГПО-активності печінки гусенят I дослідної групи, що також узгоджується з їх динамікою ПОЛ у цей період. Наприкінці досліду СОД- і КАТ-активність у печінці гусенят I дослідної групи спадає до рівня відповідних контрольних показників, а ГПО – навіть перевищує його.

Значно більше зростання активності антиоксидантних ферментів спостерігали під час згодовування стибілу в комплексі з ДМСО. У 28-добових гусенят II дослідної групи СОД-активність удвічі, а КАТ – на 37,5 % перевищує відповідні показники контрольної групи і тільки зростання ГПО-активності в гусенят цієї групи протягом перших 28 діб відбувається повільніше. За середнім рівнем СОД- і КАТ-активність II групи гусенят достовірно перевищує контрольну, а ГПО-активність утримується на рівні відповідного контрольного показника.

Введення дистинолу до раціону гусенят III групи стимулювало СОД. Так, у 28-добових пташенят цієї групи СОД-активність у 1,72 раза вища, ніж у контролі. Активність КАТ була достовірно вищою у післястресовий період, проте ГПО-активність у цих гусенят залишалась на рівні показників контрольної групи як у критичний період (28 діб), так і протягом усього терміну дослідження.

Таким чином, антиоксидантні препарати, до складу яких входить ДМСО, стимулюють ферментативну систему АОЗ, що позитивно впливає на стабілізацію пероксидних процесів в організмі гусенят. Причому, використання ДМСО в комплексі з біогенним препаратом (Стибіл) більш ефективно впливає на ферментативну систему АОЗ, аніж використання його в комплексі з синтетичним антиоксидантом (іонол).

На відміну від активності ключового ферменту системи АОЗ, головний тканинний біоантиоксидант – вітамін Е за дії антиоксидантних препаратів зберігає динаміку його вмісту (табл. 6). У найбільш напружений період (28 діб) цей показник гусенят I дослідної групи залишається достовірно вищим не тільки за відповідний показник контрольної, але й інших дослідних груп. І тільки наприкінці досліду накопичення α -токоферолу в гусенят I дослідної групи відбувається дещо повільніше, ніж у контролі. Привертає увагу Е-вітаміностабілізуючий ефект стибілу в гусенят I дослідної групи: саме у цій групі відбувається зниження мінливості α -токоферолу в 1,65 раза порівняно з контрольною в той час, як у інших дослідних групах коефіцієнт варіації вітаміну Е залишається на рівні відповідного показника контрольної групи.

Таблиця 6 – Вміст вітаміну Е в печінці гусенят (мкг/г, $M \pm m$, $n = 6$)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	30,40 \pm 0,31	29,12 \pm 1,22	31,24 \pm 1,47	28,17 \pm 1,07
7	19,70 \pm 0,23	20,37 \pm 0,78	18,40 \pm 0,95	18,47 \pm 0,97
28	7,48 \pm 0,21	13,34 \pm 0,57**	9,07 \pm 0,27*	12,50 \pm 0,81**
35	11,12 \pm 0,39	15,03 \pm 0,71*	9,97 \pm 0,43	11,82 \pm 0,39
49	18,27 \pm 0,63	21,17 \pm 0,84	17,47 \pm 0,88	19,34 \pm 0,73
63	26,74 \pm 0,36	23,08 \pm 0,92	24,10 \pm 1,03	29,02 \pm 1,17

Вплив препарату Стибіл на вміст α -токоферолу в гусенят I групи у найбільш напружений період їх розвитку можна охарактеризувати як вітамінозберігаючий і стабілізуючий. Для гусенят II дослідної групи достовірно підвищення вмісту вітаміну Е порівняно з контролем, що складає 21,3 %, встановлено тільки у 28-добовому віці. Середні значення і мінливість цього показника у II дослідній і контрольній групах гусенят достовірно не відрізнялись. Суттєве підвищення рівня вітаміну Е в печінці гусенят III дослідної групи (у 1,67 раза порівняно з контрольною) спостерігали також у 28-добовому віці. І попри те, що вже наступного тижня ця перевага III дослідної групи гусенят втрачається, вплив дистинолу на Е-вітамінну забезпеченість гусенят, ймовірно, можна вважати позитивним навіть тільки за його м'яку стабілізуючу дію.

Таким чином, на Е-вітамінну забезпеченість печінки гусенят найбільш ефективно впливає стибіл. Дистинол певною мірою сприяє стабілізації рівня вітаміну Е. Достовірного впливу комплексу стибілу з ДМСО на Е-вітамінну забезпеченість гусенят не встановлено.

У 28-добовому віці найменший вміст вітаміну А встановлено в гусенят І дослідної групи (табл. 7). Цей показник у 1,35 раза поступається вмісту вітаміну А 28-добових гусенят контрольної групи та у 4,85 і 3,19 рази відповідним показникам гусенят ІІ і ІІІ дослідних груп. Саме у гусенят І дослідної групи встановлено найменше середнє значення цього показника і найвищий рівень його мінливості.

Таблиця 7 – Вміст вітаміну А в печінці гусенят (мкг/г, М±m, n = 6)

Вік, доба	Контрольна група	І дослідна група	ІІ дослідна група	ІІІ дослідна група
0	13,50±0,24	13,10±0,49	12,93±0,46	13,28±0,49
7	2,90±0,12	3,21±0,12	3,05±0,14	2,86±0,08
28	8,70±0,29	5,04±0,19**	10,71±0,38*	9,37±0,37
35	2,60±0,09	1,92±0,07	9,32±0,43**	6,13±0,24**
49	4,17±0,21	3,92±0,09	7,03±0,26**	6,23±0,19*
63	6,33±0,32	6,41±0,25	9,82±0,40*	6,07±0,21

У гусенят І групи виявлено ще більший дефіцит β-каротину (табл. 8). Проте загальний характер динаміки вмісту β-каротину у тканинах печінки гусенят контрольної та дослідних груп, у тому числі і І, дуже схожий. У цілому ж середній рівень β-каротину в печінці гусенят І дослідної групи на 12,2 % нижчий за контроль, а його мінливість на 20,6 % вища. Слід зазначити, що на відміну від вмісту вітаміну А, який досягає мінімального рівня у 35-добових гусенят І дослідної групи, найменший вміст провітаміну встановлено вже на початку періоду напруги системи АОЗ у 28-добових гусенят.

Таблиця 8 – Вміст β-каротину в печінці гусенят (мкг/г, М±m, n = 6)

Вік, доба	Контрольна група	І дослідна група	ІІ дослідна група	ІІІ дослідна група
0	25,50±0,97	25,29±1,07	25,79±0,83	24,99±0,98
7	13,30±0,61	13,82±0,54	14,07±0,67	13,62±0,55
28	4,90±0,23	1,78±0,07**	7,68±0,21**	8,04±0,32**
35	3,10±0,14	2,52±0,08	7,53±0,38**	10,47±0,43**
49	7,43±0,29	4,52±0,07**	9,17±0,40*	8,69±0,35
63	7,27±0,37	6,04±0,19*	6,84±0,27	7,92±0,28

Що стосується ДМСО-вмісних препаратів, то для них встановлено А-вітамінозберігаючий і стабілізуючий вплив. Причому використання ДМСО у комплексі з біогенним стибілом більшою мірою сприяло збереженню (на 38,3 %) і стабілізації вмісту (на 26,9 %) самого вітаміну А, а дистинол більше проявляється в цих же якостях відносно β-каротину (на 20,0 % і 26,8 % відповідно).

Таким чином, порівняльний аналіз впливу досліджених антиоксидантів на вітамінну забезпеченість печінки гусенят свідчить про наявність достатньо специфічного впливу цих препаратів. Ця специфічність для стибілу проявляється реалізацією механізмів з переважним витрачанням вітаміну А і β-каротину, для комплексу стибілу з ДМСО і дистинолу – вітаміну Е. Проте оцінка переваг кожного з цих препаратів може бути з'ясована з урахуванням характеру функціонування системи АОЗ і стану фізіологічних показників розвитку.

Аналіз рівня узгодженості показників про- та антиоксидантної рівноваги за весь період дослідження показує, що додавання біогенного препарату Сتيبіл до раціону гусенят сприяло підвищенню відносної кількості парних кореляційних зв'язків досліджених біохімічних показників на 9,5 % порівняно з контрольною групою. Мінімальний рівень парних зв'язків (38,1 %) встановлено в гусенят ІІ дослідної групи, яка за низкою показників випереджала контрольну групу. У гусенят ІІІ дослідної групи загальний рівень узгодженості біохімічних показників (42,8 %) також поступався відповідному контрольному показнику. Таке підвищення рівня збалансованості показників рівноваги ПОЛ↔АОА на тлі найменшої активності антиоксидантних ферментів і вітамінів у гусенят І дослідної групи наводить на думку, що за екстремальних умов у певних випадках стає можливим збільшення потенціалу системи АОЗ за рахунок включення додаткових механізмів підтримки про- та антиоксидантної рівноваги, які полягають у підвищенні

підтримки про- та антиоксидантної рівноваги, які полягають у підвищенні рівня організації системи АОЗ. І саме можливість реалізації цих механізмів визначає здатність організму пташенят до формування адаптивної відповіді [28–30].

Одним з головних критеріїв наявності цієї відповіді є збереженість поголів'я і позитивні зміни зоотехнічних показників гусенят. Втрати поголів'я за весь період дослідження склали відповідно: контрольної групи – 19,2 %, I дослідної – 11,5, II – 9,6, III дослідної – 13,5 %, що вказує на підвищення адаптивних потенцій гусенят усіх дослідних груп. Достовірне зростання маси порівняно з контрольною групою спочатку встановлено для 28-добових гусенят III дослідної групи (табл. 9).

Таблиця 9 – Жива маса гусенят (г, $M \pm m$, $n = 26$)

Вік, доба	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
0	95±4	96±3	95±3	96±5
7	188±7	190±6	188±4	190±7
28	809±32	864±29	845±31	941±34*
35	1014±37	1350±43*	1309±32*	1338±49*
49	1776±63	1988±57*	1998±49*	1912±71
63	1988±61	2219±54*	2237±52*	2165±83

Але вже п'ятого тижня середньодобові прирости усіх дослідних груп у 1,96–2,38 рази перевищували контрольний показник (рис. 1, а), а інтенсивність росту – у 1,56–2,00 рази відповідно (рис. 1, б). Саме у 35-добових гусенят I дослідної групи на тлі значної напруги системи АОЗ, зумовленої одночасним впливом фізіологічних і технологічних чинників, встановлено найбільшу для цього віку гусенят живу масу. Попри усі подальші коливання показників про- та антиоксидантної рівноваги і, відповідно, зміни фізіологічного стану організму пташенят I групи, у 63-добовому віці їх маса достовірно (на 11,6 %) перевищує масу гусенят контрольної групи і, таким чином, за кінцевим результатом виходить на рівень кращої за дослідженими біохімічними показниками II дослідної групи.

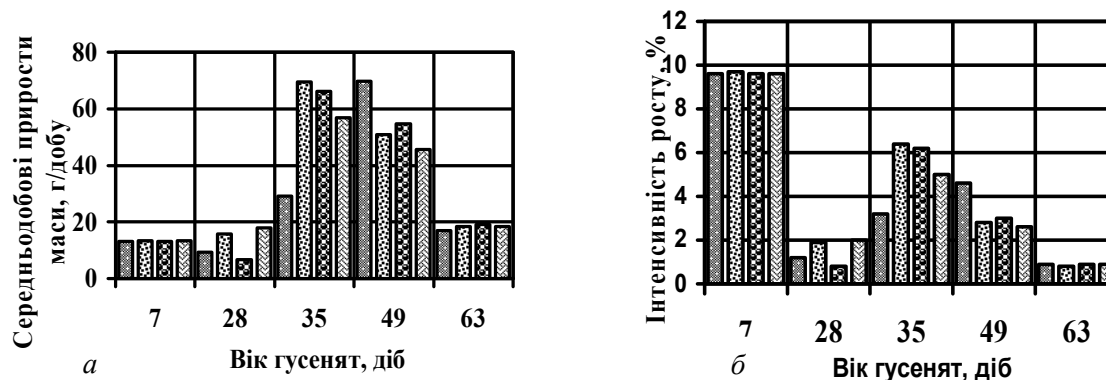


Рис. 1 – Зміни середньодобових приростів живої маси (а) та інтенсивності росту (б) гусенят: ■ – контроль; ▨ – I дослідна група; ▩ – II дослідна група; ▪ – III дослідна група

Безумовно, виникає питання: яким чином в гусенят I дослідної групи, для яких рівень ендогенних антиоксидантів достовірно нижчий, формується адаптивна відповідь на вплив негативних чинників зовнішнього середовища? На нашу думку, формування адекватної адаптивної відповіді можливе за рахунок включення альтернативних механізмів підтримки про- та антиоксидантної рівноваги, коефіцієнт корисної дії яких вищий. Реалізація таких механізмів, імовірно, відбувається за рахунок підвищення рівня узгодженості функціонування системи АОЗ, що й доведено результатами кореляційного аналізу результатів цього дослідження. Якщо урахувати результати попередніх досліджень, де підвищення збалансованості показників рівноваги ПОЛ↔АОА спостерігали як адаптивну відповідь організму гусенят на погіршення якості інкубаційних яєць, стає зрозумілим, що потужність системи АОЗ визначається не тільки кількістю ендогенних антиоксидантів, але й ефективністю їх взаємодії.

Висновки

1. Більш ефективно регулює перебіг процесів ліпопероксидації в печінці гусенят комплекс стибілу з ДМСО. Антиоксидантні препарати, до складу яких входить ДМСО, стимулюють ферментативну систему АОЗ, що позитивно впливає на стабілізацію ПОЛ в організмі гусенят. Використання ДМСО в комплексі з біогенним препаратом (Стибіл) більш ефективно впливає на ферментативну систему АОЗ, ніж використання його в комплексі з синтетичним антиоксидантом (іюнол).

2. Вплив досліджених антиоксидантів на вітамінну забезпеченість печінки гусенят достатньо специфічний. Ця специфічність для стибілу проявляється реалізацією механізмів з переважним витрачанням вітаміну А і β-каротину, для комплексу стибілу з ДМСО і дистинолу – вітаміну Е.

3. Потужність системи АОЗ визначається як кількістю ендogenous антиоксидантів, так і ефективністю їх взаємодії. Усі застосовані антиоксиданти активізують систему АОЗ гусенят, свідченням чого є достовірне збільшення їх маси у дослідних групах порівняно з контролем. Але, якщо ДМСО-вмісні препарати підвищують АО статус за рахунок активізації ендogenous антиоксидантів, у першу чергу ферментів, то біогенний препарат Стибіл посилює потужність системи АОЗ шляхом підвищення ефективності функціонування її компонентів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колесніков М.О. Стан процесів переокислення та антиоксидантної системи організму каченят в постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / М.О. Колесніков. – К., 2003. – 18 с.

2. Кучмістова О.Ф. Вміст антиоксидантів і перекисне окислення ліпідів у тканинах птахів в ембріогенезі та ранньому постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / О.Ф. Кучмістова. – Сімферополь, 1998. – 18 с.

3. Tissue-specific antioxidant profiles and susceptibility to lipid peroxidation of the newly hatched chick / P. Surai, B. Speake, R. Noble, N.H. Sparks // Biol. Trace Elem. Res. – 1999. – Vol.68, №1. – P. 63–78.

4. Іонов І.А. Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі в залежності від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості: : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / І.А. Іонов. –Харків, 1997. – 32 с.

5. Цехмістренко С.І. Показники білково-нуклеїнового обміну та перекисного окислення ліпідів у органах травлення курей у постнатальному періоді онтогенезу і в умовах дії іонізуючої радіації: дис...д-ра с.-г. наук: 03.00.04 / С.І. Цехмістренко. – Біла Церква, 1999. — 436 с.

6. Калитка В.В. Дослідження біологічних властивостей комплексних водо- та жиророзчинних антиоксидантів та їх впливу на антиоксидантові систему захисту: дис... доктора с.-г. наук: 03.00.04 / В.В. Калитка. – Запоріжжя, 1995. – 416 с.

7. Єременко О.А. Ліпофільні компоненти антиоксидантного захисту організму фазанят за постнатального онтогенезу / О.А. Єременко, М.О. Колесніков // Укр. біохім. журн. – 2002. – Т. 74, № 46. – С. 86.

8. Меерсон Ф.З. Адаптація, стресс і профілактика /Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.

9. Хвостик В.П. Гусівництво – перспективна галузь / В.П. Хвостик // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 8. – С. 15–18.

10. Довідник птахівника / [М.І. Сахацький, І.І. Івко, І.А. Іонов та ін.]. – Харків, 2001. – 160 с.

11. Рубан Б.В. Птицы и птицеводство: Учебное пособие. / Б.В. Рубан. – Харьков: Эспада, 2002. – 520 с.

12. Сахацький М.І. Гуси та виробництво перо-пухової сировини / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2008.–№ 7–8. – С. 6–15.

13. ДСТУ 4120-2006 Сировина перо-пухова. Технічні умови.

14. А.с.1722391 СССР, МКИ А 23 К 1/16.Способ кормления цыплят-бройлеров / В.В. Калитка, В.И. Лысенко, Е.А. Шкопинский (СССР). – №4838711/15; заявл. 12.06.90; опубл. 30.03.92, Бюл. № 12. – 3с.

15. Калитка В.В. Антиоксидантові властивості продуктів взаємодії амінокислот з вуглеводами за умов реакції Майларда / В.В. Калитка, Г.В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 1995. – Т. 67, № 2. – С. 71–75.

16. Калитка В.В. Вплив іюнолу і диметилсульфоксиду на активність ферментів антиоксидантової системи захисту у курчат / В.В. Калитка, О.В. Савранська, І.П. Калугіна // Укр. біохім. журн.– 1994. – Т. 66, № 5. – С. 27–30.

17. Калитка В.В. Вплив препарату Стибіл на ферментативну активність системи антиоксидантового захисту у курчат / В.В. Калитка, Г.В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 1995. – Т. 67, № 2. – С. 76–80.

18. Калитка В.В. Вплив препарату Стибіл на ферментативну активність системи антиоксидантного захисту у курчат / В.В.Калитка, Г.В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 1995. – Т. 67, № 2. – С. 76–80.

19. Effects of Maillard reaction products of the stability of minced herring in frozen storage / R. Deckel, H. Lingnert, B. Lundren et al. // J. Food Sci. –1985. – Vol. 50, № 2. – P. 501–530.

20. Tanaka M. Application of Maillard reaction products from histidine and glucose to sardine products / M. Tanaka, Ch. Kuei, Y. Magashima // Nippon Suisan Gakkaishi. – 1988. – V. 54, – № 8. – P. 1409–1414.

21. Антиоксиданты в годівлі птиці: Методичні рекомендації / В.В. Калитка, С.М. Пасенок, П.С. Андрійчук та ін. – Львів, 1993. – 37 с.
22. Владимирюв Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. / Ю.А. Владимирюв, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
23. Антонов Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микробиологические / Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева, В.И. Дерябина. – М.: Агрпромиздат, 1991. – 278с.
24. Макаревич О.П. Определение активности супероксиддисмутазы / О.П. Макаревич, П.П. Голиков // Лаб. дело. – 1983. – №6. – С.24–28.
25. Гаврилова А.Р. Определение активности глутатионпероксидазы эритроцитов / А.Р. Гаврилова, Н.В. Хмара // Лаб. дело. – 1986. – №12. – С.721–724.
26. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, М.И. Иванова, И.Т. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело. – 1988. – №1. – С.18.
27. Корн Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1973. – 832 с.
28. Андреев А.Ю. Метаболизм активных форм кислорода в митохондриях / А.Ю. Андреев, Ю.Е. Кушнарева, А.А. Старков // Биохимия. – 2005. – Т. 70, № 2. – С. 246–264.
29. Данченко О.О. Оцінка антиоксидантного статусу тканин птахів в онтогенезі із застосуванням кореляційного аналізу / О.О. Данченко, В.В. Калитка, Д.М. Колесник // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2008. – Т.10, № 4(39). – С.61–67.
30. Ростова Н.С. Изменчивость системы корреляций морфологических признаков. II. Популяции видов рода *Leucanthemum* (Asteraceae) в природе и в условиях культивирования / Н.С. Ростова // Ботан. журн. – 2000. – Т. 85, №1. – С. 46–67.

Биохимические аспекты экзогенной индукции системы антиоксидантной защиты печени гусей

Е.А. Данченко, В.В. Калитка, В.П. Бородай

Исследованы механизмы экзогенной индукции системы антиоксидантной защиты гусей с низким содержанием витамина Е при комплексной технологии их выращивания. Показана специфичность антиоксидантного действия биогенного препарата Стибил, комплекса стибилла с диметилсульфоксидом и синтетического препарата Дистинол. Доказано, что все использованные антиоксиданты активизируют систему АОЗ гусей, однако, если ДМСО-содержащие препараты повышают антиоксидантный статус за счет активизации эндогенных антиоксидантов, в первую очередь ферментов, то биогенный препарат Стибил усиливает мощность системы АОЗ путем повышения эффективности функционирования ее компонентов.

Ключевые слова: система антиоксидантной защиты, экзогенная индукция, антиоксидантные препараты, технологический стресс.

Biochemical aspects of exogenous induction system antioxidant protection of a liver of geese

E. Danchenko, V. Kalitka, V. Boroday

Mechanisms an exogenous induction of system antioxidant protection of geese with the low contents of vitamin E on a background of complex technology are investigated. Specificity of antioxidant actions of a biogenic preparation Stibel, a complex stibel with dimethylsulfoxide (DMSO) and a synthetic preparation distinol is shown. It is proved, that all used antioxidants make active system AOP of geese, but, if keeping DMSO preparations raise the status due to activation endogenous antioxidants, first of all enzymes the biogenic preparation stibel enhances(strengthens) vigor of system AOP by increase of efficacy of functioning of its components.

Key words: antioxidant protection system, exogenous induction, antioxidant prepares, technological stress.

Надійшла 30.09.2009 р.

УДК 578.841:578.23

**ВАГИНА И.Н., АНОПРИЕНКО О.В.,
ЗАХАРУК Е.А., СТРОКОВСКАЯ Л.И.,
СОЛОМКО А.П.,** научн. сотрудники

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины

БАКУЛОВИРУСЫ КАК ВЕКТОРЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ГЕНОВ В КЛЕТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Исследована эффективность трансдукции клеточных линий человека и мыши рекомбинантным бакуловирусным вектором, содержащим репортерный ген EGFP. Показана зависимость эффективности трансдукции от дозы вируса, времени инкубации с вирусом, температуры и типа клеток.

Ключевые слова: рекомбинантный бакуловирус, AcMNPV, трансдукция, временная экспрессия, генная терапия.

Способность бакуловирусов эффективно проникать в различные клетки и ткани млекопитающих *in vivo* и *in vitro* была выявлена сравнительно недавно [1, 2, 3] и послужила основанием для исследования возможности их использования в качестве векторов для клеточной инженерии и генной терапии [4, 5]. По сравнению с другими вирусными векторными системами бакуловирусы обладают рядом преимуществ, включающих неспособность вирусов реплицироваться в клетках млекопитающих [6]; широкий спектр трансдуцируемых типов клеток и тканей при отсутствии выраженной цитотоксичности [4]; способность, благодаря структуре генома и вирусных частиц, включать большие (до 30 т.п.н.) фрагменты гетерологичной ДНК и т.д. [7]. Для доставки генов в клетки млекопитающих были использованы векторы на основе вирусов ядерного полиэдроа AcMNPV и BmNPV [4, 7]. Экспрессия генов в клетках млекопитающих в составе бакуловирусов выявлялась при встраивании генов под контроль цитомегаловирусного (CMV) IE-промотора и промотора из вируса саркомы Рауса (RSV) [1, 8].

Работа посвящена определению оптимальных условий эффективной трансдукции бакуловирусами клеточных линий млекопитающих для обеспечения высокого уровня экспрессии экзогенных генов в составе рекомбинантных бакуловирусных векторов. В нашей работе экспрессия репортерного гена EGFP в клетках млекопитающих регулировалась экспрессионной кассетой CAG, которая в некоторых типах клеток проявляла себя более сильным регулятором, чем промоторы CMV и RSV [2].

Материал и методы исследований. Клеточные культуры и вирусы. Монослойную культуру клеток насекомых Sf21 выращивали в среде TC-100 (Sigma) с добавлением 10% FBS при 28°C. Инфицирование клеток бакуловирусами проводили согласно стандартным процедурам [9]. В работе использовали три линии клеток млекопитающих: HEK293 (линия клеток эмбриональной почки человека), HeLa (клетки карциномы шейки матки человека), полученные из Российской коллекции клеточных культур (Санкт-Петербург), а также первичные фибробласты мышей линии C57BL/6j, которые получали из мягких тканей 14-дневных эмбрионов методом ферментативной дезагрегации ткани (C57Fb). Все линии клеток культивировали в среде DMEM (Sigma) с добавлением 10 % эмбриональной телячьей сыворотки FBS (Sigma), 100 ед/мл пенициллина и 100 мкг/мл стрептомицина при 37°C в CO₂-инкубаторе.

Конструирование рекомбинантных бакуловирусов. Рекомбинантные бакуловирусы получали на основе вируса множественного ядерного полиэдроа *Autographa californica* (AcMNPV) в экспрессионной системе Bac-to-Bac (Invitrogen). На основе плазмиды pFastBac был сконструирован рекомбинантный бакуловирусный вектор с геном EGFP под регуляцией экспрессионной кассетой CAG. Вирус концентрировали центрифугированием при 100000g. Титр вирусных препаратов после амплификации и концентрирования составлял 2–4×10⁸ БОЕ (бляшкообразующих единиц)/мл.

Трансдукция клеток млекопитающих рекомбинантными бакуловирусами. Клетки рассевали в шестилуночные плашки в концентрации 2×10⁵ клеток на лунку в культуральной среде DMEM (Sigma) с добавлением 10% FBS и антибиотиков с последующей инкубацией при 37°C в CO₂ инкубаторе на протяжении 12 часов. Культуральную среду сливали, клетки промывали фосфатным буфером D-PBS (Dulbecco PBS, без ионов Ca²⁺ и Mg²⁺), и добавляли рекомбинантный бакуловирус в концентрации 20, 200 и 500 moi (multiplicity of infection = количество БОЕ на клетку). Общий объем PBS на лунку доводили до 500µl. После этого использовали оптимизированный метод трансдукции [4]. Клетки во всех вариантах инкубировали 4 часа при 28°C, затем добавляли 1,5 мл среды DMEM и культивировали 16 часов при 37°C. В конце инкубационного периода раствор с вирусом сливали, клетки промывали PBS и добавляли 2 мл среды DMEM, содержащей 10% FBS, продолжая культивирование клеток на протяжении 24 часов при 37°C, после чего клетки анализировали на проточном цитофлуориметре.

Флуоресцентная микроскопия и проточная цитофлуориметрия. Эффективность трансдукции определяли по количеству клеток, экспрессирующих светящийся белок, с использованием цитофлуориметра Coulter Epics XL, предварительно анализируя препараты на флуоресцентном микроскопе (Микмед-2ЕС). Для каждого образца анализировали 10000 событий. Статистическую обработку результатов трансдукции проводили в соответствии со стандартными методами [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Для оптимизации условий трансдукции клеток млекопитающих разного происхождения рекомбинантными бакуловирусами был сконструирован рекомбинантный бакуловирусный вектор AcCAG-EGFP, содержащий репортерный ген EGFP под

регуляцией сильной промоторной кассеты CAG. CAG-кассета, включающая IE-энхансер цитомегаловируса, промотор гена β -актина цыпленка и сигнал полиаденилирования гена β -глобина кроля, эффективно запускает экспрессию во многих типах клеток и проявляет себя более сильным регулятором, чем промоторы CMV и RSV [2].

Эффективность трансдукции бакуловirusами клеток млекопитающих варьирует в широких пределах и зависит от типа клеток. Линии клеток HEK293 и HeLa демонстрировали в разных работах [4, 11] высокий уровень трансдукции, а для фибробластов мышей эффективность трансдукции была на достаточно низком уровне [12].

Клетки линии HeLa, HEK293 и C57Fb трансдуцировали рекомбинантным бакуловirusом AcCAG-EGFP, варьируя множественность инфицирования на клетку (20, 200, 500 moi) при 28°C на протяжении 4 часов в растворе фосфатного буфера (PBS). Эффективность трансдукции повышалась при увеличении дозы вируса как для клеток линии HEK293 и составляла соответственно 38 %, 86 и 96 %, так и для клеток линии HeLa – 35 %, 73 и 80 %, а также для первичных фибробластов мыши (C57Fb) – 29 %, 59, 69 % (рис. 1).

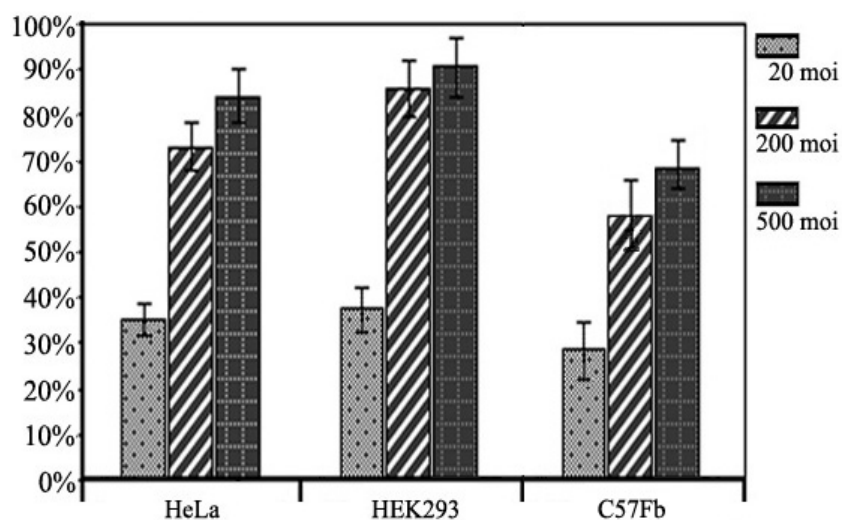


Рис. 1. Зависимость эффективности трансдукции клеток млекопитающих бакуловirusом AcCAG-EGFP от дозы вируса при оптимизированных условиях трансдукции

Полученные результаты демонстрируют пропорциональную зависимость эффективности трансдукции от дозы бакуловirusа, что согласуется с данными литературы [4, 12]. Однако высокая концентрация рекомбинантного вируса (800 moi и больше) может приводить к перегрузке клеток млекопитающих вирусными геномами и являться причиной нарушения клеточного метаболизма, приводящего к замедлению темпа деления клеток и снижению их жизнеспособности [5]. Оптимальная доза вируса, подобранная в нашем эксперименте, составляла 500 moi (96 % светящихся клеток для линии HEK293, 80 – для клеток линии HeLa, 69 % – для первичных фибробластов мыши (C57Fb), доза вируса 200 moi также была достаточно эффективной (86 %, 73 и 59 % соответственно).

Помимо концентрации вируса наиболее важным фактором, влияющим на эффективность трансдукции, является время инкубации [4, 11, 12]. В разных исследованиях время инкубации с рекомбинантными бакуловirusами колебалось от 1 [6] до 24 часов [11]. Показано, что вероятность проникновения бакуловirusов в клетки млекопитающих возрастает с увеличением времени инкубации и дозы вируса [12]. Однако существуют данные [11] о том, что увеличение продолжительности инкубации может оказывать отрицательное влияние на пролиферацию клеток млекопитающих.

Существенным фактором, влияющим на эффективность проникновения бакуловirusов в клетки, является температура. В разных работах температура инкубации рекомбинантных бакуловirusов с клетками млекопитающих колебалась от 4 до 37°C [11, 12]. Сравнение эффективности трансдукции рекомбинантным бакуловirusом AcCAG-EGFP при 28°C и 37°C в наших

предварительных экспериментах показало, что при дозе вируса 200 moi для клеток исследованных линий этот показатель был существенно выше при 28°C.

Для разных клеточных линий предпочтительной средой для трансдукции были в одних случаях среда DMEM, в других – раствор D-PBS. Как показано ранее [4, 12], максимальная эффективность трансдукции была достигнута при использовании D-PBS в качестве среды для трансдукции. В нашей работе после предварительных экспериментов был использован раствор D-PBS.

Учитывая вышеизложенные данные и результаты проведенных предварительно экспериментов, нами были подобраны оптимальные условия трансдукции, состоящей из 2-х этапов. На 1-м этапе клетки инкубировали с рекомбинантным бакуловирусом в течение 4-х часов при 28°C в растворе фосфатного буфера (D-PBS), на 2-м этапе клетки продолжали инкубировать с рекомбинантным бакуловирусом, снижая его концентрацию в 3 раза (добавляя 1,5 мл культуральной среды DMEM, содержащей 10% FBS) при 37°C на протяжении 16 часов. Такой комбинированный подход позволил соблюсти перmissive условия и для вируса, и для клеток млекопитающих, что способствовало эффективному проникновению вируса в клетки. При этом уровень трансдукции нормальных (HEK293) и опухолевых (HeLa) клеток оказался достаточно близким по значению, а для первичных фибробластов мыши был незначительно ниже, в соответствии с дозой вируса.

Максимальное количество клеток, экспрессирующих GFP, наблюдалось через 24 и 48 часов после трансдукции. Значительное количество светящихся клеток сохранялось на 9-е сутки, однако экспрессия репортерного гена постепенно уменьшалась, сохраняясь в единичных трансдуцированных клетках на протяжении 19 суток.

Выводы. Повышенный интерес к бакуловирусам сделал необходимой более детальную характеристику процессов, сопровождающих введение рекомбинантных бакуловирусов в клетки млекопитающих *in vivo* и *in vitro* [4, 7]. Несмотря на то, что такая характеристика, как отсутствие выраженной цитотоксичности даже при введении больших (500 moi) доз вируса, указывает на безопасность и преимущества бакуловирусов, решение задачи применения вирусов насекомых в качестве векторов для генной терапии требует дальнейшего изучения. Углубление понимания биологии бакуловирусов и их взаимодействия с клетками млекопитающих будет способствовать более эффективному и целенаправленному применению вирусов насекомых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. C. Hofmann, V. Sandig, G. Jennings et al. Efficient gene transfer into human hepatocytes by baculovirus vectors // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1995. – 92, No 22. – P. 10099–10103.
2. I. Shoji, H. Aizaki, H. Tani et al. Efficient gene transfer into various mammalian cells, including non-hepatic cells, by baculovirus vectors // *J. Gen. Virol.* – 1997. – 78, No 10. – P. 2657–2664.
3. H. Tani, C.K. Limn, C.C. Yap, et al. In vitro and in vivo gene delivery by recombinant baculoviruses // *J. Virol.* – 2003. – Vol. 77, No. 18. – P. 9799–9808.
4. C. Kenoutis, R.C. Eftose, L. Swevers et al. Baculovirus-mediated gene delivery into Mammalian cells does not alter their transcriptional and differentiating potential but is accompanied by early viral gene expression // *J. Virol.* – 2006. – 80, № 8. – P. 4135–4146.
5. Hu Y-C. Baculovirus vectors for gene therapy // In: Bonning DC (ed). *Insect viruses: Biotechnological Applications.* – Elsevier: New York, 2006. – Vol. 68. – P. 287–320
6. Condreay J.P., Witherspoon S.M., Clay W.C., and Kost T.A. Transient and stable gene expression in mammalian cells transduced with a recombinant baculovirus vector // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1999. – Vol. 96. – P. 127–132.
7. R. Fujita, T. Matsuyama, J. Yamagishi et al. Expression of *Autographa californica* multiple nucleopolyhedrovirus genes in mammalian cells and upregulation of the host beta-actin gene // *J. Virol.* – 2006. – Vol. 80, No 5. – P. 2390–2395.
8. Boyce F.M., Bucher N.L. Baculovirus-mediated gene transfer into mammalian cells // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1996. – Vol. 93, No. 6. – P. 2348–2352.
9. King L.A., Possee R.D. The baculovirus expression system. A laboratory guide // London: Chapman and Hall, 1992. – 220p.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352с.
11. T. Cheng, C.Y. Xu, Y.B. Wang et al. A rapid and efficient method to express target genes in mammalian cells by baculovirus // *World J. Gastroenterol.* – 2004. – Vol. 10, No. 11. – P. 1612–1618.
12. C.S. Hsu, Y.C. Ho, K.C. Wang, Y.C. Hu Investigation of optimal transduction conditions for baculovirus-mediated gene delivery into mammalian cells // *Biotechnol. Bioeng.* – 2004. – Vol. 88, No. 1. – P. 42–51.

Бакуловіруси як вектори для доставки генів у клітини ссавців

I.H. Вагіна, О.В. Анопрієнко, Є.А. Захарчук, Л.І. Строківська, А.П. Соломко

Досліджували ефективність трансдукції клітинних ліній людини і миші рекомбінантним бакуловірусним вектором, що містить репортерний ген EGFP. Показана залежність ефективності трансдукції від дози вірусу, часу інкубації з вірусом, температури і типу клітин.

Ключові слова: рекомбінантний бакуловірус, AcMNPV, трансдукція, тимчасова експресія, генна терапія.

The Baculovirus as vectors for genes delivery into mammals cell

I. Vagina, O. Anaprienko, E. Zacharuk, L. Strokovska, A. Solomko

The effectiveness of transduction of human and mouse cell lines by recombinant baculovirus vector with EGFP reporter gene has been studied. The dependence of transduction efficiency from a virus dose, time of virus incubation, temperature and cell type has been shown.

Key words: recombinant baculovirus, AcMNPV, transduction, transient expression, gene therapy.

Надійшла 07.10.2009 р.

УДК 575.113:636.03

КОПИЛОВ К.В., КОПИЛОВА К.В., кандидати с.-г. наук;

АРНАУТ К.О., БОЯРСЬКА А.В., аспіранти

Інститут розведення і генетики тварин УААН

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ТВАРИН ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ БІЛОГОЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРІД ЗА РІЗНИМИ ДНК-МАРКЕРАМИ

Проведено комплексний аналіз тварин великої рогатої худоби порід білоголової української і української чорно-рябої молочної за генами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, гормону росту та тринуклеотидними ISSR-маркерами (GAG)₆C і (ACC)₆G.

Ключові слова: білоголова українська, українська чорно-ряба молочна, капа-казеїн, бета-лактоглобулін, гормон росту, ISSR-маркери.

Постановка проблеми. Завдяки досягненням молекулярної генетики відкрилась можливість аналізу генів, які прямо чи опосередковано пов'язані з господарсько-корисними ознаками сільськогосподарських тварин. Виявлення бажаних варіантів таких генів дасть змогу додатково до традиційного відбору тварин проводити селекцію за генотипом безпосередньо на рівні ДНК. Як потенційні маркери молочної продуктивності розглядаються алелі генів молочних білків і гормонів, які беруть участь у регуляції лактації. Отримано дані щодо зв'язку між умістом білка в молоці та генотипом тварин за генами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, гормону росту, які впливають на якісний склад молока [1, 2, 3]. Встановлено, що молоко корів з генотипом АВ та ВВ капа-казеїну характеризується вищим умістом білка і під впливом сичужного ферменту згортається швидше, ніж молоко корів з генотипом АА.

Мета роботи. Провести комплексний аналіз тварин великої рогатої худоби порід білоголової української і української чорно-рябої молочної за генами.

Матеріал та методи досліджень. Для дослідження використовували зразки венозної крові та сперми бугаїв української чорно-рябої молочної (n=20, «Шевченківське» Київської обл.), української білоголової (n=21, «Антоніни» Хмельницької обл.) порід. Виділення ДНК проводили з використанням стандартного комерційного набору «ДНК-сорб В» (для виділення ДНК з крові) і «ДНК-сорб А» (для виділення ДНК зі сперми) виробництва фірми «Амплісенс» (НДІ епідеміології, Москва, Росія) згідно з рекомендаціями виробника.

Оцінку поліморфізму генів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, гормону росту проводили методом полімеразної ланцюгової реакції з наступним рестрикційним аналізом фрагментів ДНК (ПЛР-ПДРФ), а визначення генотипів тварин за інвертованими простими повторюваними послідовностями здійснювали методом ISSR-ПЛР з використанням праймерів (ACC)₆G і (GAG)₆C.

ПЛР-продукти та продукти рестрикції розділяли в пластинах 2 %-ного агарозного гелю методом електрофорезу в 1x TBE-буфері.

Результати досліджень та їх обговорення. Під час аналізу тварин білоголової української та української чорно-рябої молочної порід за геном капа-казеїну спостерігали переважання частоти алеля А, асоційованого з підвищеним надоем молока. Так, у тварин білоголової української породи частота алеля А становила 0,952, а у тварин української чорно-рябої молочної поліморфізму за геном капа-казеїну (частота алеля А 1,000) не виявили. Частота алеля В, яка корелює з більшим умістом білка в молоці, становила у тварин білоголової української породи 0,048.

За частотами генотипів гена капа-казеїну в тварин білоголової української породи спостерігали такий розподіл: АА – 0,905, АВ – 0,095. Тварин з генотипом ВВ у цієї породи не виявлено.

За геном бета-лактоглобуліну у досліджених порід переважала частота алеля В, асоційованого з жирномолочністю і вищою масовою часткою казеїнових білків. У тварин білоголової української породи вона становила 0,810, української чорно-рябої молочної породи – 0,625. Найбільшим значенням частоти алеля А (0,375), асоційованого з високим умістом сироваткових білків і сумарним вмістом білків молока, серед досліджених порід характеризувалась українська чорно-ряба молочна порода.

За геном бета-лактоглобуліну в досліджених порід не було виявлено генотипу АА. Частота генотипу АВ переважала у тварин української чорно-рябої молочної породи порівняно з білоголовою українською (0,750 і 0,380 відповідно). Розподіл частот генотипу ВВ було представлено так: 0,625 у білоголової української та 0,25 в української чорно-рябої молочної порід.

За геном гормону росту у тварин чорно-рябої молочної породи поліморфізму не виявлено, у цієї породи спостерігали лише тварин з алелем L (частота алеля – 1,000), який пов'язують з жирністю молока. У тварин білоголової української породи виявлено поліморфізм за геном гормону росту. Переважала частота генотипу LL (0,570). Частота гетерозиготного варіанта LV становила 0,240, а гомозиготного VV – 0,190.

Отже, розподіл алельних варіантів структурних генів можна розглядати як додаткові характеристики порід, на формування генофондів яких впливають особливості селекційної роботи. Це створює передумови для вдосконалення і підвищення генетичного потенціалу стад тварин шляхом цілеспрямованого добору та підбору батьківських пар.

Останнім часом у роботах з дослідження мінливості геному сільськогосподарських тварин велику увагу привертають високополіморфні ділянки ДНК, які представлені нуклеотидними тандемними повторами. Вони використовуються в роботах з вивчення особливостей генетичної структури різних видів сільськогосподарських тварин як на між-, так і на внутрішньовидовому рівнях [4, 5].

Аналіз електрофоретичних спектрів продуктів ампліфікації послідовностей ДНК, які фланковані мікросателітними послідовностями з різними тринуклеотидними повторами, дав змогу оцінити їх розмір, а також відмінність і схожість розподілу цих послідовностей у двох порід великої рогатої худоби. Отримані спектри ампліконів характеризували від 7 до 12-ти локусів залежно від використаного праймера, а їх довжина варіювала від 1950 до 200 п.н. Сумарно за використання праймерів (GAG)₆C і (ACC)₆G у двох досліджуваних породах ідентифіковано 36 ампліконів.

У всіх досліджуваних порід спектри ампліконів, отримані з різними праймерами, різнились між собою. Використання праймера (GAG)₆C дало змогу отримати ширший спектр ампліконів порівняно з праймером (ACC)₆G.

За праймером (GAG)₆C сумарний спектр ампліконів у двох досліджуваних порід складався з 22 ДНК-фрагментів, а за праймером (ACC)₆G – з 14. Так, за праймером (GAG)₆C в української чорно-рябої молочної породи виявлено 10 локусів, у білоголової української – 12. Кількість ампліконів, отриманих за використання як праймера фрагмента мікросателітного локусу (ACC)₆G, становила в української чорно-рябої молочної і у білоголової української по 7 у кожному випадку.

У білоголової української худоби за праймером (GAG)₆C переважали спектри більшої молекулярної маси (1500–240 п.н.) порівняно з українською чорно-рябою молочною породою (600–240 п.н.).

У результаті використання праймера (ACC)₆G в української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби спостерігали спектр продуктів ампліфікації від 950 до 200 п.н., а у білоголової української – від 950 до 300 п.н.

У білоголової української та чорно-рябої молочної порід за праймером (GAG)₆C спостерігали однакові амплікони з молекулярною масою 600, 550, 450, 380, 240 п.н.

На основі розподілу ДНК-фрагментів у спектрах, отриманих за використання двох праймерів у двох породах, виявлено амплікони різної довжини. Так, у білоголової української спостерігали фрагменти, які не зустрічались в іншій досліджуваній популяції, а саме: за праймером (GAG)₆C –

1000, 700, 500, 320, 280 п.н. За праймером (ACC)₆G тварини порід білоголова українська і українська чорно-ряба молочна мали амплікони однакової довжини, за винятком фрагментів розміром 600 п.н. у білоголової української і 200 п.н. – в української чорно-рябої молочної худоби.

Висновки. Вивчення поліморфізму генів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, гормону росту в тварин великої рогатої худоби і оцінка їх впливу на молочну продуктивність дасть змогу використати отримані результати в селекційних програмах, спрямованих на підвищення продуктивності та генетичного вдосконалення тварин. Використані ISSR-праймери (ACC)₆G і (GAG)₆C є породоспецифічними і можуть використовуватись як для оцінки внутрішньопородних генетичних особливостей, так і міжпородної диференціації великої рогатої худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Patel R.K. Allelic frequency of kappa-casein and beta-lactoglobulin in Indian crossbred (*Bos taurus*×*Bos indicus*) dairy bulls / R.K. Patel, J.B. Chauhan, K.M. Singa, K.J. Soni // *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* – 2007. – Vol.31. – №.6. – P.399–402.
2. Biase F.H. Analysis of restriction fragment length polymorphism in the kappa-casein gene related to weight expected progeny difference in Nellore cattle / F.H. Biase, A.D.V. Garnero, L.A.F. Bezerra, A.J.M. Rosa, R.B. Lob, L. Martelli // *Genetics and Molecular Biology.* – 2005. – Vol.28. – P.84–87.
3. Grochowska R. Association between gene polymorphism of growth hormone and carcass traits in dairy bulls / R. Grochowska // *Animal Science.* – 2001.– Vol. 11.– P. 441–447.
4. Применение межмикросателлитного анализа ДНК (ISSR-фингерпринтинга) для оценки консолидированности и чистоты пород сельскохозяйственных животных / Г.Е. Сулимова, Ю.А. Столповский, Н.В. Кол и др. // 7-я междунар. науч. конференция-школа «БиоТехЖ-2008». – Дубровицы, 2008. – С. 75 – 83.
5. Mohammadabadi M.R. inter-Simple-Sequence Repeat (ISSR)-PCR for the identification of polymorphism in some native cattle breeds / M.R. Mohammadabadi, T.A. Kovalenko, M.R. Nassiri, G.E. Sulimova // *Proceeding of the 3rd Moscow international congress: Biotechnology: state of the art and prospects of development.* – Moscow, Russia, 2005. – Vol. 1. – P. 282.

Комплексный анализ животных крупного рогатого скота белоголовой украинской и украинской черно-пестрой молочных пород по разным ДНК маркерам

К.В. Копылов, К.В. Копылова, К.О. Арнаут, А.В. Боярская

Проведен комплексный анализ животных крупного рогатого скота пород белоголовой украинской и украинской черно-пестрой молочной по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина, гормона роста и три-нуклеотидным ISSR-маркерам (GAG)₆C і (ACC)₆G.

Ключевые слова: белоголовая украинская, украинская черно-пестрая молочная, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, гормон роста, ISSR-маркеры.

The complex analysis of White-Head Ukrainian, Ukrainian Black-and-White Dairy cattle for different DNA markers is carried out

K. Kopylov, K. Kopylova, K. Arnaut, A. Boyars'ka

The complex analysis of White-Head Ukrainian, Ukrainian Black-and-White Dairy cattle by kappa-casein, beta-lactoglobulin, growth hormone and three-nucleotide ISSR-markers is carried out.

Key words: White-Head Ukrainian, Ukrainian Black-and-White Dairy, kappa-casein, beta-lactoglobulin, growth hormone, ISSR-markers.

Надійшла 15.10.2009 р.

УДК 636.4:636.082:575.827

КОСТЕНКО С.О., канд. біол. наук;

СИДОРЕНКО О.В., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ПОЛІМОРФІЗМ ЗА ГЕНОМ МЕЛАНКОРТИН-РЕЦЕПТОРА (MC4R)
У СВИНОМАТОК ПОРІД ВЕЛИКА БІЛА ТА ЛАНДРАС**

Проведено генетичний аналіз 30 свиноматок породи ландрас та 16 – велика біла за геном меланокортин рецептора MC4R. Кращі продуктивні якості спостерігали у тварин, які несли бажаний аель Р (В).

Ключові слова: свиня свійська, продуктивність, меланокортин рецептор (MC4R), ПЛР-ПДРФ, генотип.

Введення нових і поліпшення існуючих порід свиней, пристосованих до технологічних умов виробництва, а також отримання високоякісної свинини – одне з основних завдань селекції та генетики. Щоб прискорити процес племінної оцінки тварин, у 1994 році у США та Європі було запроваджено програму маркер-асоційованої селекції (MAS). Вона базується на застосуванні як маркерів генів, які асоційовані з господарсько корисними ознаками. Використання у племінній справі тварин-носіїв генів, експресія яких пов'язана з приростом живої маси, дає змогу зменшити затрати виробництва на вирощування тварин.

Меланокортин-рецептор асоційований з регулюванням травлення [1], засвоєнням поживних речовин, контролем енергетичного балансу, та, як наслідок, збільшенням приросту живої маси [3]. Меланокортин рецептор (MC4R або PRUM) – один із небагатьох генів, який застосовують у генній діагностиці. Мутація цього гена в кодоні 298 призводить до заміни аспарагінової кислоти (Asp) на аспарагін (Asn), що спричинює ожиріння [2, 4, 7].

Нині в Україні аналіз генотипів свиней за геном меланокортин-рецептора MC4R ще не набув широкого застосування в селекції. Мета нашого дослідження полягала у вивченні поліморфізму за геном MC4R у порід ландрас та велика біла і виявленні зв'язків генотипів тварин з їх відгодівельними якостями.

Мета роботи. Виявити кращі продуктивні якості у тварин, які несли алель P(B).

Матеріал і методи досліджень. Біоптат (волосяні фолікули) було відібрано у 30 свиноматок породи ландрас та 16 – великої білої (СТОВ ПЗ «Калитянський бекон»). Дослідження проводили у відділі генетики Інституту розведення і генетики тварин УААН. Виділення ДНК та визначення генотипів тварин здійснювали за методикою, розробленою Українською лабораторією якості і безпеки продукції агропромислового комплексу НУБіП України [6].

Геному ДНК виділяли з волосяних фолікулів за допомогою комплексу реактивів «ДНК-сорб В» (АмпліСенс). У пробірку 1,5 мкл вносили 15–25 волосяних фолікулів, лізис проводили впродовж 2 год. Подальше виділення ДНК здійснювали відповідно до рекомендацій виробника. Генотипування проводили методом ПЛР-ПДРФ (полімеразна ланцюгова реакція, поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів), рестрикцію – за допомогою рестриктази Taq I за 37 °С упродовж 12–16 год. Рестрикційні фрагменти розділяли в 4 %-ному агарозному гелі.

Результати досліджень та їх обговорення. Електрофореграму продуктів ПЛР-ПДРФ аналізу поліморфізму гена MC4R у свиней представлена на рис 1. Експериментально одержані в ході генотипування досліджуваних тварин показники частот різних генотипів наведено у таблиці 1. У тварин породи ландрас частота бажаного генотипу PP становила 0,07, гетерозигот (MP) – 0,40, тварин небажаного генотипу (MM) – 0,53. У свиноматок великої білої породи частота генотипу MM становить 0,12, генотипу PP – 0,44. Низька експериментально отримана частота бажаного генотипу у породі ландрас пов'язана зі специфічністю м'ясного напрямку продуктивності цих тварин і збігається з даними інших дослідників. Наявність сального та комбінованого напрямів продуктивності у породі велика біла пояснює меншу кількість свиноматок з небажаним генотипом (MM).

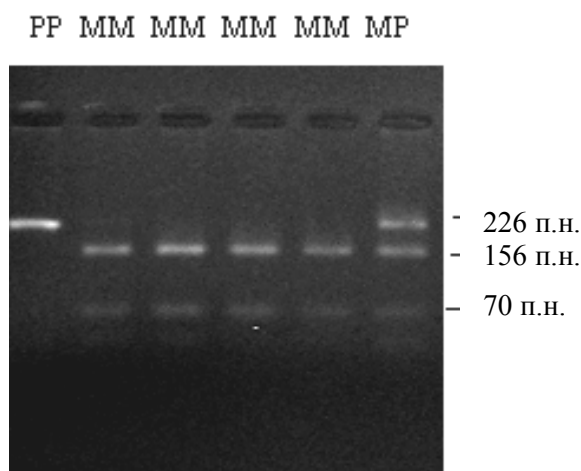


Рис. 1. Електрофореграма продуктів ПЛР-ПДРФ аналізу поліморфізму гена MC4R у свиней

Таблиця 1 – Частоти генотипів і алелів гена MC4R у свиней різних порід

Порода	Кількість тварин, голів	Генотипи			Алелі	
		MM (AA)	MP (AB)	PP (BB)	M(A)	P(B)
Ландрас	30	0,53	0,4	0,07	46	24
Велика біла	16	0,12	0,44	0,44	0,34	0,66

Згідно з дослідженнями М. Chen, носії генотипу PP (BB) переважають тварин з генотипом MM (AA) за відгодівельними та м'ясними якостями [1]. Частота з бажаного генотипу PP у свиней породи ландрас, яких розводять у США, становить 16 %, у тварин, що розводять у Китаї, – 20 % [1, 4]. Для свиней великої білої породи, яких розводять у Китаї, частота генотипу PP становить 95 % [1]. У Білорусії тварини з бажаним генотипом становлять 79,5%, у Англії – від 4 до 22 % [3, 5]. У свиней великої білої породи, досліджених в Україні, частота бажаного генотипу PP становить 60 % [7].

Таблиця 2 – Продуктивність свиноматок породи ландрас залежно від генотипу

Показники	Генотип		
	MM	MP	PP
Ландрас			
Кількість голів	16	12	–
Середній вік свиноматок, міс.	15,50 ± 0,54	14,31 ± 0,99	–
Жива маса свиноматок, кг	188,0 ± 4,24	195,0 ± 3,75	–
Вік досягнення 100 кг, днів	204,71 ± 4,60	198,50 ± 9,53	–
Довжина тулуба, см	156,07 ± 0,80**	157,0 ± 1,88**	–
Товщина шпику, мм	22,71 ± 1,25	23,5 ± 0,87	–
Велика біла			
Кількість голів	–	5	5
Середній вік свиноматок, міс.	–	15,2 ± 1,06	16 ± 1,14
Жива маса свиноматок, кг	–	189,4 ± 4,18	192 ± 1,9
Вік досягнення 100 кг, днів	–	206,4 ± 5,47	202,8 ± 2,14
Довжина тулуба, см	–	157,6 ± 1,46	155,75 ± 1,11
Товщина шпику, мм	–	24,6 ± 0,94	26 ± 1,8

Примітка. ** p < 0,01

За результатами наших досліджень (табл. 2), свиноматки з генотипом PP і MP порід ландрас та велика біла переважають за всіма показниками продуктивності тварин з генотипом MM, що збігається з літературними даними. Так, за показниками живої маси свиноматки породи ландрас переважають на 7 кг гомозиготних тварин, хоча у тварин генотипу MP менший вік. Скоростиглість у гетерозиготних свиноматок становила 198,5 днів, що на 6,21 днів менше, ніж у тварин небажаного генотипу MM. Довжина тулубу у гетерозиготних тварин достовірно більша (P < 0,01) на 0,93 см і становить 157,0 см. Товщина шпику у носіїв алеля P становила 23,5 мм, за цим показником вони переважають гомозиготних тварин на 0,79 мм. Свиноматки великої білої породи з генотипом PP переважають тварин з генотипом MP за показниками скоростиглості на 3,6 днів, за довжиною тулуба – на 1,85 см, за товщиною генотипу – на 1,4 мм.

За літературними даними, у китайських свиней скоростиглість у носіїв бажаного генотипу PP становила 235,07 днів, що на 32,82 днів менше, ніж у носіїв генотипу MM. У тварин генотипу PP товщина шпику 23,1 мм, що на 5,6 мм менше, ніж у носіїв небажаного генотипу [1]. У свиней білоруської великої білої породи показник скоростиглості у гетерозигот більший і становить 187,5 днів, у гомозигот бажаного генотипу – 186,7 днів. Товщина шпику у носіїв алелю P становить 24,8 мм, у тварин, гомозиготних за цим алелем, – 25,0 мм [5].

Висновки. У тварин породи ландрас частота бажаного генотипу PP становила 0,07, гетерозигот (MP) – 0,40, тварин небажаного генотипу (MM) – 0,53. У свиноматок великої білої породи частота тварин з генотипом MM складала 0,12, у тварин з бажаним генотипом PP – 0,44. Продуктивність свиноматок з генотипом PP та гетерозиготних MP переважала за всіма показниками продуктивності тварин з генотипом MM.

Отже, племінним господарствам можна рекомендувати проводити селекцію тварин за геном меланокортин-рецептора (MC4R) для підвищення м'ясних та відгодівельних показників свиней.

Роботу виконано за фінансової підтримки державного фонду фундаментальних досліджень МОН України, проект Ф31/003.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Different allele frequencies of MC4R gene variants in Chinese pig Breeds / M. Chen [et al.] // Arch. Tierz., Dummerstorf – 2004. Vol. – 47, № 5. – P. 463 – 468.
2. Effect of MC4R polymorphism on physiological stress response in pigs Agriculture / K. Salajpal [et al.] // Scientific and Professional Review. – 2007. – Vol. 13, № 1. – P. 46 – 50.
3. Houston R.D. A melanocortin – 4 receptor (MC4R) polymorphism is associated with performance traits in divergently selected large white pig populations / R.D. Houston, N.D. Cameron, K.A. Rance // Animal Genetics. – 2004. – № 35. – P. 386 – 390.
4. Kim K.S. Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene / K.S. Kim, N.J. Larsen, M.F. Rothschild // Journal of Animal Science. – 2000. – № 78. – P.791 – 792.
5. Использование методов молекулярной генной диагностики для повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы / Н. А. Попков [и др.] // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2008. – № 4. – С. 70 – 73.
6. Коновал О. Идентификация алельных вариантов генов ESR та MC4R, які впливають на господарсько корисні ознаки свині свійської Sus scrofa, L. / О.М. Коновал, С.О. Костенко, В.Г. Спиридонов, С.Д. Мельничук // К. : Видавничий центр НУБіП. – 2008. – 24 с.
Коновал О.М. Ген MC4R як генетичний маркер приросту живої маси у свиней / О.М. Коновал, С.О. Костенко, В.Г. Спиридонов, С.Д. Мельничук, І.П. Григорюк // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. (Сер. Біол.). – 2008. – Вип. 22 – С. 110 – 113.

Полиморфизм по гену меланокортин-рецептора (MC4R) у свиноматок пород большая белая и ландрас

С.О. Костенко, О.В. Сидоренко

Проведен генетический анализ 30 свиноматок породы ландрас и 16 – большой белой по гену рецептора меланокортина MC4R. Лучшие продуктивные показатели наблюдали у животных, которые несли желательный алель Р (В).

Ключевые слова: свинья домашняя, продуктивность, ПДР-ПДРФ, меланокортин-рецептор (MC4R), генотип.

The polymorphism by melanocortin-receptor (MC4R) of of Landrace breed and 16 sows large white

S. Kostenko, O. Sydorenko

The genetic analysis of 30 sows of Landrace breed and 16 sows large white by the melanocortin receptor gene ESR. Was conducted done the best productive traits were observed in animals with desirable allele P (B).

Key words: Sus scrofa, production, PDR-PDRF, melanocortin-receptor (MC4R), genotype.

Надійшла 12.10.2009 р.

УДК: 636.085:636.2

ГОЛОВАТЮК А.А., асистент (golowatyk@ukr.net).

Уманський державний аграрний університет

ВПЛИВ КОРМОСУМШЕЙ РІЗНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛИЦЬ

У статті наведені результати досліджень впливу часу змішування і подрібнення корму в універсальному роздавачі-змішувачі на ріст і розвиток телиць 10–16-місячного віку. Встановлено, що найбільшим споживанням характеризувалась кормосуміш з таким відношенням частинок корму в складі раціону на тварин третьої групи (%): 0-1 см – 37,6; 1-2 см – 30,7; 2-3 см – 14,3; 3-4 см – 11,4; 4-5 см – 4,5; >5 – 1,5 %. Телиці III групи найкраще оплатили корм приростами живої маси (728,21 г). Затрати корму на 1 кг приросту в них були на 1,4 к.од. нижчі порівняно з ровесницями контрольної групи.

Ключові слова: телиця, кормосуміш, жива маса, змішування, подрібнення, споживання.

Постановка проблеми. Нарощування обсягів виробництва молока та яловичини неможливе без інтенсифікації процесу ремонту стада та продовження термінів його продуктивної експлуатації. Ці процеси тісно пов'язані з розробкою нових та вдосконаленням існуючих способів приготування і згодовування кормів коровам.

Дослідженнями останніх років встановлено, що одним із перспективних напрямів поліпшення технології годівлі великої рогатої худоби є так звана «однотипна годівля». Особливістю цієї годівлі є цілорічне згодовування тваринам подрібнених кормосумішей (силосу, сінажу, сіна, со-

ломи та концентратів) [2]. Така технологія приготування та згодовування кормів тваринам не лише забезпечує рівномірність надходження поживних та біологічно активних речовин в їх травний тракт у будь-яку пору року, незалежно від погодних умов, але і забезпечує високий рівень механізації процесу роздавання кормів [1, 2].

Ефективне впровадження такої годівлі забезпечує скошування кормів у фазах максимального виходу поживних та біологічно активних речовин, сприяє рівномірному навантаженню на кормозбиральну техніку, розширює можливості використання кормів зеленого конвеєра і т.д. [3].

Ефективна реалізація однотипної годівлі худоби неможлива без використання сучасних мобільних роздавачів-змішувачів та подрібнювачів кормів, які забезпечують широкий спектр функціональних можливостей, зокрема, подрібнення та змішування компонентів раціону і своєчасне роздавання їх тваринам різних стадій репродуктивного циклу та вікових груп. Такі агрегати переважно зарубіжного виробництва вже є на вітчизняному ринку техніки, але режими їх експлуатації відповідно до виробування ремонтного молодняка великої рогатої худоби ще не повністю вивчені [4].

Актуальним завданням науковців у цьому плані є пошук оптимальних співвідношень компонентів у раціоні годівлі ремонтних телиць, розміру часток грубих і соковитих кормів у раціоні та кратності його роздавання тваринам.

Метою досліджень було вивчення можливості збільшення продуктивності ремонтних телиць шляхом згодовування їм повнораціонних кормосумішей різного гранулометричного складу.

Для досягнення поставленої мети ми вирішували такі завдання:

- встановити оптимальну тривалість змішування та подрібнення кормів раціону в складі повнораціонної кормосуміші;
- визначити помісячну динаміку накопичення живої маси піддослідними телицями;
- визначити споживання кормів та їх витрати на приріст живої маси тварин.

Матеріал і методи досліджень. Науково-господарський дослід проводили у 2007 році на базі господарства ПСП “Плешкани” Золотоніського району Черкаської області.

Для дослідів відібрали 10-місячних телиць української червоно-рябої молочної породи, яких згідно зі схемою дослідів (табл.1) розподілили у 4 піддослідних групи за принципом пар-аналогів за живою масою, віком та походженням [6].

Таблиця 1 – Схема дослідів (n = 8)

Групи тварин	Тривалість змішування та подрібнення корму, хв	Планова жива маса тварин, кг		Вік телиць, міс.	
		за постановки на дослід	наприкінці дослідів	на початку дослідів	наприкінці дослідів
I (контроль)	4	250	370	10	16
II (дослід)	6	250	370	10	16
III (дослід)	8	250	370	10	16
IV (дослід)	10	250	370	10	16

Телиць усіх піддослідних груп утримували в однакових технологічних та зоогігієнічних умовах у приміщенні з вигульно-годовельними майданчиками. Площа підлоги з розрахунку на 1 голову в усіх групах була однаковою і в приміщенні становила 3,8 м², а на вигульно-годовельному майданчику – 15 м², фронт годівлі – 0,8 м/гол.

Рівень і тип годівлі тварин був однаковий. Раціон – збалансований за поживними та біологічно активними речовинами відповідно до прийнятих норм годівлі [7] і розрахований на одержання середньодобових приростів живої маси в межах 650-700 грамів. Структура раціону була наступною (%): грубі корми – 5,3; соковиті – 85,1; комбікорм – 5,7; м'яса – 2,9; мінеральні добавки – 0,9 %. Приготування кормосумішок здійснювали щоденно на кормороздавачі-змішувачі з горизонтальним рухомим шнеком, подрібнюючими ножами, який приводиться в рух від валу відбору потужності трактора через знижувальний редуктор і ланцюгові передачі.

Повнораціонну кормосуміш роздавали телицям два рази на добу мобільним кормороздавачем. Витрати кормів обліковували щоденно протягом дослідного періоду методом зважування розданого корму та залишків його в годівниці перед наступною годівлею.

Розмір кормових часток визначали шляхом просіювання через сита з різним діаметром отворів та зважували на типових вагах.

Динаміку накопичення живої маси та оплату кормів приростами живої маси визначали методом щомісячного індивідуального зважування телиць. Одержані цифрові дані обробляли згідно із загальноприйнятими методами статистичного аналізу [6, 8].

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведених досліджень встановлено, що час, який був затрачений на подрібнення та змішування кормосуміші, по-різному вплинув на гранулометричний склад, рівень споживання тваринами і на продуктивну дію корму. Так, телиці 1 групи (табл. 2) найбільше спожили корму з розміром часток 2-3 см. (на 11,2 %), оптимального розміру частки для другої групи були – 0-2 см (тварини спожили 15,8 %), на 24,7 % спожито було корму третьою групою з розміром часток 0-1 см. Найбільше корму з найменшим розміром часток (<1 і 1-2 см) споживали тварини четвертої групи – 27,9 і 18,6 %.

Таблиця 2 – Гранулометричний склад кормосуміші, %

Групи	Розмір часток, см.											
	розданий корм						через добу					
	<1	<2	<3	<4	<5	>5	<1	<2	<3	<4	<5	>5
I (подрібнення 4 хв)	25	30,6	23	12,2	5,9	3,3	25,1	37,6	11,8	16	5,7	3,8
II (подрібнення 6 хв)	30,8	29,4	17,7	13,3	6	2,8	15	22,4	26,1	18,4	14,1	4
III (подрібнення 8 хв)	37,6	30,7	14,3	11,4	4,5	1,5	12,9	26,5	19	22	16,6	3
IV (подрібнення 10 хв)	44	34,7	12,7	6,3	2	0,3	16,1	26,8	22	23,9	8,2	3

Протягом дослідів телиці характеризувались високою енергією росту (табл. 3). Однак, потрібно відмітити, що тварини третьої дослідної групи переважали ровесниць контрольної групи (I) за живою масою на 20 кг, II і IV дослідних груп – відповідно на 13 і 11 кг ($P > 0,95$).

На початку облікового періоду дослідів інтенсивність росту телиць усіх груп була приблизно однаковою (середньодобові прирости живої маси знаходились в межах 654 г). Наприкінці облікового періоду найвищими середньодобовими приростами характеризувались тварини третьої дослідної групи (687,5 г), що порівняно з контрольною групою на 88 г більше, а з II та IV групами – відповідно на 84 і 38 г.

Таблиця 3 – Динаміка живої маси телиць і середньодобових приростів ($M \pm m$, $n = 8$)

Групи	Жива маса, кг		Середньодобовий приріст, г		
	на початку	наприкінці	на початку	наприкінці	за дослід
I	248,55±6,27	362,93±6,61	653,38±7,13	599,5±8,97	621,84±7,86
II	251,8±5,66	369,21±5,2	653,38±10,68	603,25±20,36	651,86±12,12
III	252,69±4,94	382,98±2,89	654,38±10,15	687,5±13,82***	728,21±12,85***
IV	251,55±5,56	371,01±4,57	655,13±8,61	648,75±13,68**	652,56±4,33**

Примітка: *** $P > 0,999$, ** $P > 0,99$.

Найменший середньодобовий приріст за дослід був у тварин контрольної групи (I) – 621,84 г.

За 6 місяців літньо-осіннього дослідного періоду найбільший середньодобовий приріст зафіксовано у тварин третьої дослідної групи (728,2 г), тобто він був на 17 відсотків більшим порівняно з I (контрольною) групою ($P > 0,999$). Тварини II та IV дослідних груп мали добовий приріст за дослід на 11 % більший порівняно з контролем.

Одержані дані свідчать про те, що за використання кормороздавачів-змішувачів та подрібнювачів, оптимальним часом перемішування та подрібнення корму перед його згодовуванням телицям можна вважати 8 хвилин. Визначений час подрібнення та змішування забезпечує наступний гранулометричний склад тварин III групи, які отримували повнораціонну кормосуміш з наступним співвідношенням часток корму в складі добової даванки (%): 0-1 см – 37,6; 1-2 см – 30,7; 2-3 см – 14,3; 3-4 см – 11,4; 4-5 см – 4,5; >5 – 1,5 %.

Під час вивчення витрат корму на одержання одиниці приросту живої маси піддослідними телицями окремими вченими було встановлено, що надмірна годівля або недогодівля негативно впливають на стан здоров'я тварин і час першого отелення. Рівень годівлі і, зокрема, споживання високого рівня енергії телицями в період росту та розвитку молодого організму до досягнення ними господарської статевої зрілості можуть істотно впливати на розвиток молочної залози та подальшу молочну продуктивність [5] (табл.4).

Таблиця 4 – Споживання та витрати корму телицями

Групи	У середньому на 1 голову в день, за дослід			На 1 кг приросту		Відношення перет. прот. на 1 корм. од.	Поживність корму, корм. од.
	кг	корм. од.	перет. протеїну	корм. од.	перет. протеїну		
I	20,3	6,06	579,96	9,4	901,4	95,9	0,3
II	21,29	6,35	607,96	8,9	858,5	96,5	0,3
III	23,27	7,1	679,18	8	768,5	98,3	0,3
IV	21,3	6,36	608,62	8,96	857,5	95,7	0,3

Результати вивчення оплати приростів живої маси кормами (табл. 4) свідчать про те, що у тварин III дослідної групи на 1 кг приросту витрачено 8 кормових одиниць і 768,5 г перетравного протеїну, що відповідно на 1,4 к. од., і 132,9 г перетравного протеїну менше порівняно з I (контрольною) групою.

Відношення перетравного протеїну на 1 кормову одиницю становило 98,3 у раціоні третьої дослідної групи, що на 2,4 відсотки більше, ніж у I, II та IV групах.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Згодовування ремонтним телицям повнораціонних кормосумішей різного гранулометричного складу по-різному впливає на споживання корму та його продуктивну дію.

2. Середньодобовий рівень споживання корму (26,1 кг) був найвищим у телиць III групи. Найбільш ефективною за продуктивною дією виявилась повнораціонна кормосуміш з наступним співвідношенням часток корму в складі добової даванки (%): 0-1 см – 37,6; 1-2 см – 30,7; 2-3 см – 14,3; 3-4 см – 11,4; 4-5 см – 4,5; >5 – 1,5 %. Така суміш забезпечила середньодобовий приріст за дослід – 728,21 г (P>0,999).

3. Застосування кормосуміші визначеного гранулометричного складу забезпечило найвищу оплату корму приростами живої маси: на 1 кг приросту витрачено 8. к. од. і 768,5 г перетравного протеїну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненко С.Ф. Обґрунтування оптимальних коливань живої маси телиць при народженні в межах однієї технологічної групи: Науково-технічний бюлетень №85./ С. Антоненко, Л. Гончаренко// Інститут тваринництва. – 2003. – [7] с. (Українська академія аграрних наук).
2. Гноєвий І. В. Удосконалення кормової бази в господарствах за цілорічної однотипної годівлі великої рогатої худоби/ Гноєвий І.В.// Ін-т тваринництва (Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених) (Науково-технічний бюлетень, № 92) 2006.– 25 с.
3. Оноприч Г.И. Круглогодное однотипное кормление молочного скота / Г.И. Оноприч, Г.И. Котова – Л.: Луганск, 2005. – 3 с. – (Украинская академия наук. Центр научного обеспечения АПК Луганской области. Луганский институт агропромышленного производства).
4. Ревенко І. Засоби роздавання кормів / І. Ревенко //Агросектор. – 2007. – № 5. – С. 19.
5. Гавриленко М.С. Сучасна стратегія вирощування ремонтних телиць голштинської породи / М.С. Гавриленко // Вісник аграрної науки. УААН. – К, 2005. – № 2. – С. 30–34.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. / Н.А. Плохинский – Москва: Колос, 1969. – 246 с.
7. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: Справочное пособие / [Калашников Н.А., Клейменов В.Н., Баранов А.П. и др.]. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 352 с.
8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. / Овсянников А.И.– М.: Колос, 1976. – 300с.

Влияние кормосмесей различного гранулометрического состава на эффективность выращивания ремонтных телок

А.А. Головатюк

В статье представлены результаты исследований влияния времени смешивания и измельчения корма в универсальном раздатчике-смесителе на рост и развитие телок 10–16-месячного возраста.

Установлено, що найбільшим потреблінням характеризувалась кормосмісь со следующим соотношением частиц корма в составе рациона животных третьей группы (%): – 0-1 см – 37,6; 1-2 см – 30,7; 2-3 см – 14,3; 3-4 см – 11,4; 4-5 см – 4,5; >5 – 1,5 %. Телки III группы наилучше оплатили корм приростами живой массы (728,21 г). Затраты корма на 1 кг прироста у них были на 1,4 к. ед. ниже по сравнению со сверстницами контрольной группы.

Ключевые слова: телка, кормосмеси, живая масса, смешивание, измельчение, потребление.

The impact of forage mixture of various particle-size distribution on the effectiveness of heifer replacement breeding

A.A. Golovatyuk

The article presents the results of the research on the influence of time of forage mixing and grinding in universal feed distributor-mixers on the growth and the development of heifers at the age of 10 – 16 months.

Research has shown that the highest consumption has the forage mixture with the following particle proportion in the diet of animals from the third group (%): – 0-1cm- 13,6; 1-2cm – 30,7; 2-3cm – 14,3; 3-4cm – 4,5; >5 – 1,5%.

Heifers from the third group have shown the highest gain in the live weight. Forage outgoings per 1 kg of their weight gain were 1,4 of feed unit lower in comparison with their herdmates from the control group.

Key words: heifer, fodder mixtures, live weight, mixing, grinding, consumption.

Надійшла 14.10.2009 р.

УДК 637.12.05:619:614.1/9

НАДТОЧІЙ В.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЯКІСНИЙ СКЛАД І САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОКА У РІЗНИХ УМОВАХ ЙОГО ОДЕРЖАННЯ

Наведені результати досліджень складу і санітарно-гігієнічних показників молока, одержаного на різних типах доїльних установок. Встановлено, що якість молока, одержаного на доїльних установках АД-100А і АДМ-8 «Молокопровід», за бактеріальним обсіменінням значно поступалась якості молока, одержаного у доїльному залі на доїльній установці «Паралель».

Ключова слова: доїльні установки, склад молока, бактеріальне обсіменіння, кислотність, ступінь чистоти.

Постановка проблеми. Молоко як сировина для переробної промисловості має бути високої якості. Біологічна цінність молока визначається вмістом в ньому багатьох корисних для організму людини речовин. Воно може використовуватись як незбиране, так і у вигляді різноманітних молочних продуктів. Підвищення якості молока – один з основних резервів виробництва різних високоякісних молочних продуктів, особливо білкових: сирів, ряжанки, кефіру, йогуртів [1, 2].

Питаннями якості і безпеки молока займаються багато дослідників, зокрема Карташова В.М. (1980–1995), Хоменко В.І. (1995–2000), Касянчук В.В. (1982–1990), Кравців Р.Й. (2003–2005), Якубчак О.М. (1991–2000), Крижанівський Я.Й. (1990–2003).

На склад і санітарно-гігієнічні властивості молока: бактеріальне обсіменіння, загальну кількість соматичних клітин, наявність хвороботворних організмів, антибіотиків, інгібуючих речовин і механічних домішок у молоці впливають технології його виробництва. Зокрема, технічні засоби, які використовують для забезпечення процесу доїння [5]. Наприклад, за дослідженнями Й.С. Загаєвського [3, 4], молоко ручного доїння, контактуючи з повітрям, в 17 тис. разів більш забруднене мікробами, ніж молоко машинного доїння.

Доїння корів – найскладніший процес у технології виробництва молока, його частка у загальній структурі затрат становить майже 70 %. Жодна машина, яку використовують в агропромисловому комплексі, не контактує так близько з живим організмом, як доїльна установка, тому її конструкція значно впливає на фізіологічний стан тварини, її молочної залози та якість молока [5].

Мета досліджень – оцінка якості і безпеки молока, одержаного на різних доїльних установках.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом досліджень були технологічні процеси одержання молока у господарствах Білоцерківського району Київської області – СФГ «Колосок», агрофірма «Матюші», ВАТ «Терезине». Матеріалом для дослідження були середньодобові проби молока, одержані під час доїння в доїльні відра, молокопровід та в доїльному залі на доїльній установці «Паралель» у весняно-літній (1) і осінньо-зимовий (2) періоди. Визначення масової частки жиру, білка, густини, кислотності і термостійкості молока проводили у лабораторії кафедри технології переробки продукції тваринництва та виробництва комбікормів за методиками діючих ГОСТів. Бактеріологічні дослідження проводили за показниками загальної кількості мікроорганізмів (МАФAM), наявності бактерій групи кишкової палички (БГКП), стафілококу, сальмонел у Білоцерківській державній міській лабораторії ветеринарної медицини.

Результати досліджень та їх обговорення. Доїльні установки, які використовуються в Україні, суттєво відрізняються за конструкцією і організацією технології доїння. Доїльні установки зі збиранням молока у переносні доїльні відра, які використовуються у СФГ «Колосок», найнедосконаліші. Конструкція цих установок не передбачає засобів механізації з підготовки корів до доїння та завершальних операцій процесу доїння, у них відсутні системи контролю та автоматичного промивання молокопровідних шляхів. Відсутність цих елементів у конструкції доїльних установок є причиною постійних порушень технологічного процесу, низької продуктивності і низької санітарної якості молока. Оператору машинного доїння доводиться переносити доїльні відра з молоком і зливати його в загальну ємність, при цьому відбувається найбільш довгий контакт молока з навколишнім середовищем.

Господарство агрофірма «Матюші» для доїння застосовує молокопровід АДМ-8, де молоко з доїльного апарата марки АДУ-1 надходить у молокопровід. Далі по молокопроводу молоко транспортується у молочне відділення, де фільтрується і насосом подається в ємності для охолодження і зберігання. Доїння у стійлах у молокопровід забезпечує поліпшення якості молока і не допускає суттєвих деструктивних змін молочного жиру, оскільки майже у два рази зменшено протяжність молокопровідних шляхів. Також забезпечується підвищення санітарної якості молока. Але доїльні установки типу «Молокопровід» мають і низку недоліків. Як і на доїльних установках у переносні відра, у них не механізовано операції з підготовки корів до доїння, а також завершальні операції доїння: санітарне обмивання вимені, машинне додоювання, профілактичне оброблення дійок вимені після доїння та відключення доїльних апаратів.

У господарстві ВАТ «Терезине» корів доять у доїльному залі на доїльній установці «Паралель» виробництва шведської фірми «De Laval». На установці в автоматичному режимі виконуються технологічні операції: циркуляційне промивання молочної лінії перед доїнням, машинне доїння, машинне додоювання, відключення доїльного апарата, транспортування молока у молочне відділення, фільтрування, охолодження молока на пластинчастому охолоджувачі та подавання молока у танк-охолоджувач, промивання і дезінфекція молочного обладнання після доїння.

Під час доїння корів у доїльному залі обов'язково проводять санітарну обробку вим'я до і після доїння. Перед доїнням вим'я і дійки промивають теплою водою і витирають чистою сухою серветкою, одночасно проводячи масаж вимені. Після закінчення доїння дійки корови занурюють у спеціальний стакан, який містить засіб для їх дезінфекції, що забезпечує знищення бактерій, спор та інших мікроорганізмів і пом'якшує шкіру дійок вимені.

Попереднє охолодження молока на пластинчастому охолоджувачі не тільки знижує загальні витрати електроенергії на 35 %, також дає змогу продовжити бактерицидну фазу молока, тобто зберегти його натуральні властивості і бактерицидні речовини, що не дають можливості розмножуватись мікрофлорі та спричиняють загибель мікроорганізмів, які надійшли в молоко ззовні.

Після кожного сеансу доїння у доїльному залі виконується автоматичне промивання доїльного обладнання, що є основною умовою для підтримання високої якості молока.

Аналіз складу молока, одержаного на різних типах доїльних установок, показав, що масова частка жиру, сухої речовини, сухого знежиреного молочного залишку у молоці, одержаному у доїльному залі і за допомогою молокопроводу в середньому в 1,1 раза вища, ніж за доїння у переносні доїльні відра (табл. 1). Масова частка білка у молоці на всіх типах доїльних установок знаходилась на одному рівні.

Таблиця 1 – Склад молока на різних типах доїльних установок

Тип доїльної установки	Період року	Масова частка жиру, %	Масова частка білка, %	Суша речовина, %	СЗМЗ, %
АД-100А, доїння у переносні відра	1	3,9 ± 0,02	2,7 ± 0,03	12,2 ± 0,07	8,4 ± 0,03
	2	4,0 ± 0,01	2,3 ± 0,02	12,6 ± 0,08	8,8 ± 0,05
АДМ-8 «Молокопровід»	1	4,3 ± 0,01	2,4 ± 0,08	12,6 ± 0,11	8,5 ± 0,05
	2	4,3 ± 0,06	2,2 ± 0,05	13,3 ± 0,10	9,1 ± 0,03
«Паралель», доїльний зал	1	4,2 ± 0,02	2,4 ± 0,03	12,9 ± 0,10	8,9 ± 0,03
	2	4,5 ± 0,03	2,4 ± 0,02	13,5 ± 0,08	9,2 ± 0,09

Вивчення сезонних змін складу молока показало, що більш повноцінним є молоко в осінньо-зимовий період (2 період). Це обумовлено впливом різних факторів, насамперед годівлею тварин. На поїдання кормів найбільшою мірою впливають кліматичні фактори: тривалість дня і тепловий стрес. Вищий показник масової частки жиру молока, одержаного за доїння корів у доїльному залі у господарстві ВАТ «Терезине», зумовлений згодовуванням дійним коровам постійних за складом компонентів повнорационних кормосумішей, що підвищує ефективність використання кормів, поживні речовини надходять в організм рівномірно, позитивно впливаючи на продуктивність.

Забруднення мікроорганізмами та клітинними елементами характеризують санітарно-гігієнічний стан молока. В Україні проблема бактеріального обсіменіння молока стоїть надзвичайно гостро і, в першу чергу, це пов'язано з економічними проблемами та проблемами аграрного сектору. Значну частину молока колективні господарства одержують на зношених доїльних установках та доїльних установках зі збиранням молока у переносні доїльні відра.

Аналіз результатів дослідження якості молока показав, що титрована кислотність була нижчою у молоці, одержаному у доїльному залі незалежно від сезону року і відповідно становила 16 °Т. Молоко, одержане під час доїння у доїльні відра, мало вищу кислотність – 21 °Т у весняно-літній і 19 °Т – в осінньо-зимовий періоди року (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники санітарної оцінки молока на різних типах доїльних установок

Тип доїльної установки	Період року	Густина, г/см ³	Кислотність, °Т	Ступінь чистоти за еталоном, група	Бактеріальне обсіменіння, клас	Термостійкість, група
АД-100А, доїння у переносні відра	1	1,027	21	II	III	V
	2	1,029	19	I	III	II
АДМ-8 «Молокопровід»	1	1,027	19	I	II	IV
	2	1,030	18	I	II	I
«Паралель», доїльний зал	1	1,029	16	I	II	III
	2	1,030	16	I	I	I

Показник густини молока коливався в межах від 1,027 до 1,030 г/см³.

Відомо, що ступінь чистоти молока характеризує його механічне забруднення. Молоко в господарствах мало I групи чистоти, тільки збірне молоко, одержане на доїльній установці АД-100А у переносні доїльні відра у весняно-літній період було II групи чистоти.

Бактеріальна забрудненість молока є важливим показником, який характеризує його санітарну якість та умови одержання. Проба на редуказу – це непрямий показник бактеріальної забрудненості, який ґрунтується на біохімічній активності мікроорганізмів. За редуказною пробю молоко, одержане у доїльному залі на доїльній установці «Паралель», віднесли до I класу (другий період) і до II класу (перший період); у молокопровід – до II класу (перший і другий періоди); у переносні доїльні відра – до III класу (перший і другий періоди).

Термостійкість молока – важлива технологічна властивість, яка характеризує його придатність до обробки за високої температури. Вона зумовлена переважно його кислотністю та сольовим балансом. Дослідження показали, що з підвищенням кислотності молока знижується його термостійкість. Так, молоко одержане з використанням доїльних переносних відер, за термостійкістю відповідало V групі з кислотністю 21 °Т, у доїльному залі – відповідно III група і 16 °Т. В осінньо-зимовий період термостійкість молока підвищується (табл. 2).

Молоко – добре живильне середовище для багатьох мікроорганізмів, у т.ч. й патогенних, які можуть спричинити захворювання не тільки молодяку сільськогосподарських тварин, але є до-

силь небезпечним для здоров'я людей. Визначення загальної кількості бактерій (МАФАМ) показало, що кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів у молоці, одержаному в доїльному залі становить 100–200 тис./мл (табл. 3), що дає можливість господарству реалізувати молоко екстра-гатурком (за нормою – 100 тис./мл). У доїльних залах, де проводиться вологе прибирання та систематична дезінфекція молочного обладнання, кількість бактерій на молокопроводах, танках-охолоджувачах і в повітрі суттєво нижча, ніж у звичайних корівниках, де проводиться технологічний процес доїння. У сучасних приміщеннях доїльного залу бактерії з повітря практично не потрапляють у молоко. На мікробне обсіменіння впливає також довжина молокопроводу, тобто подовження шляху, по якому молоко транспортується у збірні ємкості. За доїння у переносні доїльні відра і в молокопровід (довжина молокопроводу 70 м) загальне мікробне обсіменіння збільшується у 2,0–2,2 рази порівняно з доїльною установкою «Паралель» (довжина молокопроводу 25 м).

Таблиця 3 – Санітарно-мікробіологічні показники молока

Тип доїльної установки	Період року	МАФАМ, тис./мл	БГКП
АД-100А, доїння у переносні відра	1	500	1:1000 1:10000 виявлено ріст
	2	400	1:1000 1:10000 1:100000 виявлено ріст
АДМ-8 «Молокопровід»	1	400	1:1000 виявлено ріст
	2	600	1:1000 виявлено ріст
«Паралель», доїльний зал	1	200	–
	2	100	–

Бактерії групи кишкової палички (БГКП) потрапляють у молоко із гною, що свідчить про низький санітарний стан молочного виробництва. У молоці і молочних продуктах виявляють *Bact. coli*, *Bact. alrogenes* і типову кишкову паличку *Bact. coli commune*, у разі розвитку яких бурхливо утворюються гази, що призводить до здуття сирів. Продукти набувають неприємного смаку та запаху.

За визначення БГКП виявили ріст цих бактерій за розведення 1:1000 і 1:10000 у молоці, одержаному під час доїння у доїльні переносні відра і в молокопровід.

Визначення у молоці золотистого стафілококу та сальмонел дало негативний результат.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Висока санітарна якість молока залежить від санітарно-гігієнічних умов його одержання і безперечно можлива тільки з використанням сучасних технологій доїльних залів, де молоко не змикається з повітрям, де можливе швидке охолодження молока і виключається людський фактор впливу.

2. Отримані нами результати досліджень свідчать, що тип, конструкція доїльної установки, технологія доїння на ній суттєво впливають на продуктивність і якість молока. Молоко, одержане у доїльному залі на доїльній установці «Паралель», відрізнялось високими показниками масової частки жиру, сухої речовини, сухого знежиреного молочного залишку, що в 1,1 рази більше, ніж під час доїння у переносні доїльні відра. Показник загальної кількості мікроорганізмів (МАФАМ) відповідав нормі екстра-гатурку за ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

Зважаючи на те, що до якості молока пред'являються високі вимоги, у подальших дослідженнях будуть вивчатись критерії ефективності застосування доїльного обладнання і його санітарної обробки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бактерицидність та бактеріальна забрудненість сирого молока / Є.В. Руденко, Л.М. Россо, Т.Ю. Трускова, та ін. // Ефективне тваринництво. – 2008. – № 6 (30). – С.37–40.
2. Джміль О.М. Вплив методів санітарної обробки доїльного обладнання на загальне бактеріальне обсіменіння молока / О.М. Джміль // Молочное дело. – 2008. – № 7. – С. 50–51.

3. Загаевский И.С. Пути получения молока высокого санитарного качества / И. Загаевский. Т. Жмурко. – К.: Вища школа, 1986. – 120 с.

4. Крижанівський Я. Наукове забезпечення санітарної обробки доїльних установок та молочного посуду на фермі. Ретроспектива, сучасний стан / Я. Крижанівський, С. Кривохижа // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – Т.11. – № 2 (41). – Ч. 4. – 2009. – С. 115–119.

5. Луценко М.М. Перспективні технології виробництва молока / Луценко М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. – К.: ВЦ «Академія», 2006. – 192 с.

Качественный состав и санитарно-гигиенические показатели молока в разных условиях его получения
В.Н. Надточий

Изложены результаты исследований состава и санитарно-гигиенических показателей молока, полученного на разных видах доильных установок. Установлено, что качество молока, полученного на доильных установках АД-100А и АДМ-8 «Молокопровод», по бактериальному обсеменению значительно уступало качеству молока, полученному в доильном зале на доильной установке «Параллель».

Ключевые слова: доильные установки, состав молока, бактериальное обсеменение, кислотность, степень чистоты.

Qualitative composition and the health and hygiene indices of milk under the different conditions for its obtaining

V. Nadtochiy

Are presented the results of studies of composition and health and hygiene indices of the milk, obtained on the different types of milking installations. It is established that the quality of the milk, obtained on milking installations AD-100A and ADM-8 “Molokoprovod”, on the bacterial sowing considerably entered to the quality of milk, obtained in the milking hall on the milking installation “Parallel”. The keywords: milking installations, the composition of milk, bacterial sowing, acidity, the surface finish value.

Keywords: milking installations, the composition of milk, bacterial sowing, acidity, the surface finish value.

Надійшла 20.10.2009 р.

УДК [598.4+598.6]:577.1–04+637.5:664.8

*ОПАНАСЕНКО М.М., аспірант;

**КАЛИТКА В.В., д-р с.-г. наук;

*ДАНЧЕНКО О.О., канд. хім. наук

**Мелітопольський державний педагогічний університет
ім. Б. Хмельницького*

***Таврійський державний агротехнологічний університет*

**СТАН ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ЛАНКИ СИСТЕМИ
АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ М'ЯСА ПТИЦІ
ЗА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗБЕРІГАННЯ**

Досліджували ферментативну ланку системи антиоксидантного захисту (АОЗ) м'яса птиці (гуси, качки та курчата) в умовах низькотемпературного зберігання. Стан системи АОЗ оцінювали за активністю антиоксидантних ферментів: супероксиддисмутази, каталази та глутатіонпероксидази. Зафіксовано хвилеподібний характер зміни активності ферментів АОЗ. Відмічено високу пряму кореляційну залежність між активністю відповідних ферментів у м'ясі досліджуваної птиці. Виявлена також висока кореляційна залежність між активністю супероксиддисмутази та каталази протягом 2–6 місяців зберігання. Відмічено достовірний вплив антиоксидантної добавки «дистинол» на зміну активності супероксиддисмутази у замороженому гусячому та качиному м'ясі під час зберігання.

Ключові слова: система антиоксидантного захисту, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, м'ясо, птиця, дистинол, зберігання.

Постановка проблеми. Науково доведено, що процеси за участю вільних радикалів є обов'язковим атрибутом нормального аеробного метаболізму. Вони контролюються системою АОЗ [1], яка складається із ферментативної та неферментативної ланок. До першої входять антиоксидантні ферменти: супероксиддисмутаза (СОД), каталаза (КТ), глутатіонпероксидаза (ГП), церулоплазмін, глутатіонтрансфераза та інші. До другої – водорозчинні (вітаміни С, Р, глутатіон, сечова кислота) та жиророзчинні ендogenous антиоксиданти (вітаміни А, Е, К, естрогени, каротиноїди, убіхінони) [2].

У функціонуючих м'язах встановлюється динамічна проантиоксидантна рівновага між продукцією вільних радикалів та їх елімінацією, підтримання якої та захист внутрішньоклітинних компонентів здійснюються через систему АОЗ [3]. Після забою тварин відбуваються незворотні зміни, що створюють умови, за яких баланс про-антиоксидантної рівноваги зміщується в напрямку окиснення. Наслідком зупинення кровообігу є накопичення молочної кислоти, що сприяє зниженню рН середовища і, як наслідок, падінню активності антиоксидантних ферментів і активації тканинних гідролаз [4]. Існує твердження, що зниження температури інактивує ферментативні процеси в тканинах. Однак це не так. Є дані про те, що протеолітичні та ліполітичні ферменти тканин м'яса можуть проявляти свою активність навіть за температури -20°C [5]. Так, активність α -глюкозидази у філе риби за тривалого зберігання за температури -22°C не тільки не знизилася, а навіть збільшилася майже в 3 рази. Причому, спостерігалось збільшення активності протягом перших 6 місяців зберігання, а протягом наступних 6 місяців – зменшення активності лише в 1,2 раза [6]. У дослідженнях Pilar Hernandez та ін. зафіксовано збільшення активності ліполітичних ферментів в м'ясі свиней під час зберігання за температури -18°C [7]. Ліпоксигеназна активність грудних м'язів курей, що зберігалися протягом 12 місяців за температури -20°C зменшилася лише на 20% від вихідного рівня. В м'язах ніг активність ліпоксигенази збільшилася на 27% протягом 6 місяців зберігання, а протягом подальшого зберігання зменшилась до вихідного рівня [8].

Активність каталази, глутатіонпероксидази та супероксиддисмутази (антиоксидантних ферментів) за низькотемпературного зберігання м'яса свиней протягом 10 тижнів знижується в усіх досліджуваних ферментів АОЗ відповідно на 8, 32 та 27%, але не зникає [9].

Уведення до раціону птахів антиоксидантів у передзабійний період підвищує окиснювальну стабільність м'яса й подовжує терміни його якісного стану за зберігання [10], але динаміка активності антиоксидантних ферментів практично не досліджена.

Метою роботи було дослідження впливу низької температури на активність ферментів АОЗ в м'ясі птиці, за відгодівлі якої використовували антиоксидантну кормову добавку «дистинол».

Матеріал і методика досліджень. Дослідження стану системи АОЗ м'яса птиці проводили за визначенням активності антиоксидантних ферментів: супероксиддисмутази, каталази та глутатіонпероксидази.

Забій птиці здійснювали у двомісячному віці [11]. За відгодівлі із 7-ї до 35-ї доби до раціону птиці дослідної групи вводили антиоксидантну кормову добавку «дистинол» в кількості 0,024% від маси комбікорму [12]. Птиці контрольної групи згодовували стандартний комбікорм. Після забою птиці з тушки вирізали м'ясо грудки, яке охолоджували за температури $+6^{\circ}\text{C}$ протягом 4-х год і заморожували в морозильній камері повільним способом за температури -18°C . М'ясо зберігали в морозильній камері без упаковки в пластикових контейнерах за температури -18°C і вологості повітря 85% протягом 7 міс. (гуси, качки) та 8 міс. (курчата) [13]. Відбір зразків м'яса для аналізу здійснювали після заморожування та через кожні 2 місяці зберігання. Активність супероксиддисмутази у м'ясі птиці визначали методом [14], каталази – [15], глутатіонпероксидази – [16].

Статистичну обробку результатів проводили з допомогою програми Microsoft Excel 2000 з використанням критерію Стьюдента за $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. За літературними даними після забою птиці (гуси та курчата-бройлери) активність СОД м'яса грудки дуже варіює: $6,28 \pm 0,09$ [17], $1,58 \pm 0,37$ ум. од. / мг білка [19]. У нашому досліді активність СОД у м'ясі птиці після заморожування відносно активності цього ферменту у м'ясі після забою характеризувалася приблизно такими ж значеннями (табл. 1).

Таблиця 1 – Активність СОД у замороженому м'ясі птиці під час зберігання

Вид птиці	Група	СОД, ум.од./мг білка ($M \pm m$, $n=5$)				
		Перед зберіганням	Після 2-х місяців	Після 4-х місяців	Після 6 місяців	На кінець зберігання
Гуси	Контроль	$7,77 \pm 0,77$	$9,13 \pm 0,74$	$13,97 \pm 1,37^{ab}$	$27,64 \pm 1,34^{ab}$	$2,81 \pm 0,26^{ab}$
	Дослідна	$8,13 \pm 0,78$	$11,56 \pm 0,59^{ab}$	$12,74 \pm 1,09^a$	$17,17 \pm 1,69^{*a}$	$6,78 \pm 0,67^b$
Качки	Контроль	$2,65 \pm 0,15$	$11,23 \pm 1,11^{ab}$	$11,11 \pm 0,57^a$	$16,14 \pm 1,10^{ab}$	$5,34 \pm 0,46^{ab}$
	Дослідна	$2,05 \pm 0,16$	$7,93 \pm 0,72^{*ab}$	$13,08 \pm 1,08^{ab}$	$11,05 \pm 0,62^{*a}$	$9,46 \pm 0,68^a$
Курчата	Контроль	$6,73 \pm 0,62$	$3,42 \pm 0,24^{ab}$	$16,71 \pm 0,84^{ab}$	$22,26 \pm 1,73^{ab}$	$7,39 \pm 0,62^b$
	Дослідна	$12,43 \pm 0,48^*$	$8,89 \pm 0,83^{*ab}$	$11,11 \pm 0,71^*$	$23,17 \pm 1,73^{ab}$	$5,97 \pm 0,51^{ab}$

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем;
а – різниця достовірна порівняно із закладанням на зберігання;
в – різниця достовірна порівняно із попереднім значенням.

Динаміка активності ферменту під час зберігання м'яса була подібною у контрольному та дослідному варіантах усіх досліджуваних видів птиці. Впродовж 6 місяців зберігання залежно від виду птиці та варіанту зафіксовано збільшення активності СОД у в 2,1–6,1 рази. Після 6 місяців зберігання м'ясо птиці досліджуваних видів характеризувалося максимальними показниками активності СОД. Відмінним у тенденції зростання активності ферменту, було лише зменшення активності у м'ясі курчат контрольного варіанта на 49% та дослідного варіанта на 28% у період перших 2-х місяців зберігання. Після цього також простежувалось зростання активності СОД.

На кінець зберігання активність ферменту в м'ясі птиці зменшилася щодо свого 6-місячного максимуму в обох варіантах усіх видів птиці. Вірогідна відмінність у показниках між дослідним та контрольним варіантами була лише у водоплавної птиці, де активність ферменту залишилася значно вищою порівняно з контрольними значеннями, що можливо пояснити захисною дією тканинних біоантиоксидантів, які нагромаджуються в м'ясі птахів після згодовування їм кормової добавки «дистинол». Цього не відмічено у м'ясі курчат. Зменшення активності СОД, на кінець зберігання, можливо пояснити тривалим окислативним навантаженням та пошкодженням ферменту.

За результатами дослідження відмічена висока кореляційна залежність між активністю СОД у м'ясі контрольного та дослідного варіантів відповідного виду птиці. Для м'яса гусей, качок та курчат цей показник становив відповідно 0,82, 0,72 та 0,79. Добре корелюють міжвидові показники активності СОД у м'ясі контрольного варіанту (0,69–0,87). Кореляційна залежність за активністю ферменту виявлена у м'ясі дослідних варіантів (качки – курчата: 0,15; качки – гуси: 0,45 та гуси – курчата: 0,81).

Активність каталази у м'ясі груднини птиці (гуси та курчата-бройлери) за літературними даними становить $3,24 \pm 0,05$ нкат/г [18], $0,61 \pm 0,041$ мкмоль H_2O_2 /мг білка [19]. Після заморожування нами зафіксовано більшу активність каталази у м'ясі курчат (табл. 2). Ще більші показники активності КТ були у м'ясі водоплавної птиці.

Таблиця 2 – Активність каталази у замороженому м'ясі птиці під час зберігання

Вид птиці	Група	КТ, мкмоль/мл хв ($M \pm m$, $n=5$)				На кінець зберігання
		Перед зберіганням	Після 2-х місяців	Після 4-х місяців	Після 6-ти місяців	
Гуси	Контроль	$52,00 \pm 0,00$	$20,87 \pm 2,01^{ab}$	$26,87 \pm 0,57^{ab}$	$39,13 \pm 0,57^{ab}$	$37,73 \pm 1,43^a$
	Дослідна	$52,00 \pm 2,48$	$21,67 \pm 1,43^{ab}$	$22,20 \pm 0,86^{*a}$	$37,67 \pm 2,87^{ab}$	$36,87 \pm 0,57^a$
Качки	Контроль	$32,13 \pm 2,99$	$16,00 \pm 0,00^{ab}$	$19,33 \pm 1,43^a$	$29,87 \pm 2,01^b$	$28,60 \pm 0,00$
	Дослідна	$31,00 \pm 2,48$	$17,00 \pm 1,49^{ab}$	$21,33 \pm 1,74^a$	$27,20 \pm 0,00^b$	$32,00 \pm 0,00^{*b}$
Курчата	Контроль	$21,00 \pm 0,58$	$8,13 \pm 0,57^{ab}$	$19,00 \pm 0,00^{ab}$	$23,73 \pm 0,76^{ab}$	$29,87 \pm 2,55^a$
	Дослідна	$19,00 \pm 0,56$	$14,40 \pm 0,00^{*ab}$	$22,80 \pm 0,86^{*ab}$	$24,95 \pm 1,26^a$	$30,33 \pm 1,43^{ab}$

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем;
 а – різниця достовірна порівняно із закладанням на зберігання;
 в – різниця достовірна порівняно із попереднім значенням.

Протягом перших 2-х місяців низькотемпературного зберігання м'яса досліджуваної птиці спостерігалось зменшення активності каталази в 1,3–2,6 рази. Протягом наступних місяців і до кінця зберігання зафіксовано збільшення активності каталази в 1,7–3,7 рази відносно мінімального значення (після 2-х місяців). Завдяки цьому активність каталази у м'ясі курчат перевищила вихідні значення, у м'ясі качок досягла вихідних значень, а у м'ясі гусей була меншою у 1,4 раза порівняно із початком зберігання. Такі зміни активності каталази можливо пояснити паралельним збільшенням активності СОД, що є донором H_2O_2 .

Достовірного впливу антиоксидантної добавки «дистинол» на динаміку активності каталази у м'ясі птиці за зберігання майже не спостерігалось. Лише м'ясо качок дослідного варіанта наприкінці зберігання достовірно відрізнялося за активністю каталази порівняно з контрольним варіантом.

За результатами дослідження відмічена висока кореляційна залежність між активністю каталази у м'ясі контрольного та дослідного варіантів відповідного виду птиці. Для м'яса гусей, качок та курчат цей показник становив відповідно 0,99, 0,94 та 0,84. Міжвидова динаміка активності каталази м'яса птиці контрольного варіанта мала сильну кореляційну залежність (0,61–0,95). Однак міжвидові показники кореляції між активністю ферменту у м'ясі птиці дослідного варіанта,

як і для СОД, також були неоднозначними (качки – курчата: 0,62; качки – гуси: 0,86 та гуси – курчата: 0,14).

Зафіксована сильна кореляційна залежність ($r=0,53-1$) між активністю СОД та каталази протягом 2–6 місяців зберігання для м'яса відповідних варіантів та видів птиці.

Літературні дані свідчать, що активність глутатіонпероксидази (ГП) у м'ясі груднини птиці (курчата-бройлери) після забою, $4,38 \pm 0,52$ нмоль NADPH/ хв.* мг білка [19]. Активність ГП у свіжозамороженому м'ясі досліджуваної птиці мала приблизно такі ж значення (табл. 3).

Таблиця 3 – Активність ГП у замороженому м'ясі птиці під час зберігання

Вид птиці	Група	GSH, мкмоль/хв. мг. білка ($M \pm m, n=5$)				
		Перед зберіганням	Після 2-х місяців	Після 4-х місяців	Після 6-ти місяців	На кінець зберігання
Гуси	Контроль	$3,43 \pm 0,25$	$1,24 \pm 0,09^{ab}$	$11,00 \pm 0,73^{ab}$	$4,18 \pm 0,23^b$	$6,11 \pm 0,48^{ab}$
	Дослідна	$3,22 \pm 0,25$	$1,27 \pm 0,11^{ab}$	$11,45 \pm 0,48^{ab}$	$4,29 \pm 0,33^b$	$7,00 \pm 0,39^{ab}$
Качки	Контроль	$3,28 \pm 0,22$	$1,27 \pm 0,05^{ab}$	$10,71 \pm 0,42^{ab}$	$4,27 \pm 0,25^{ab}$	$5,55 \pm 0,28^{ab}$
	Дослідна	$3,64 \pm 0,16$	$1,20 \pm 0,11^{ab}$	$11,37 \pm 0,16^{ab}$	$4,28 \pm 0,18^b$	$5,80 \pm 0,44^{ab}$
Курчата	Контроль	$3,22 \pm 0,25$	$1,16 \pm 0,09^{ab}$	$11,37 \pm 0,32^{ab}$	$3,72 \pm 0,27^b$	$6,64 \pm 0,50^{ab}$
	Дослідна	$3,09 \pm 0,16$	$1,28 \pm 0,09^{ab}$	$11,45 \pm 0,28^{ab}$	$3,76 \pm 0,31^b$	$6,64 \pm 0,29^{ab}$

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем;

a – різниця достовірна порівняно із закладанням на зберігання;

b – різниця достовірна порівняно із попереднім значенням.

Динаміка активності ферменту під час зберігання м'яса була подібною в обох варіантах досліджуваних видів птиці та мала хвилеподібний характер. Протягом перших двох місяців низькотемпературного зберігання зафіксовано зменшення активності ГП в 2,4–3,0 рази. Після 4-х місяців відмічено різке збільшення активності ферменту (у 8,4–9,8 рази) відносно попередніх значень. За цим спостерігалось зменшення активності протягом 5–6 місяців (в 2,7–3,1 рази) і збільшення її в 1,3–1,8 рази до кінця зберігання.

М'ясо птиці досліджуваних видів після зберігання характеризувалося більшою активністю ГП (на 37–54%) відносно значень, отриманих після заморожування. Достовірного впливу антиоксидантної кормової добавки «дистинол» на активність ГП у м'ясі птиці не відмічено, що засвідчує висока кореляційна залежність ($r=1$) між активністю ГП у м'ясі контрольного та дослідного варіантів у гусей, качок та курчат. Відмічена також висока кореляційна залежність між активністю ГП у м'ясі різних видів птиці для обох варіантів досліду ($r=0,99-1$).

Висновки. Встановлено, що за низькотемпературного зберігання м'яса птиці ферменти системи АОЗ проявляють свою активність. Динаміка активності антиоксидантних ферментів має хвилеподібний характер. Виявлена висока кореляційна залежність між активністю супероксиддисмутази та каталази у м'ясі кожного виду птиці протягом 2–6 місяців зберігання. У м'ясі контрольного та дослідного варіантів відповідних видів птиці встановлена висока кореляційна залежність між активністю відповідних ферментів системи АОЗ у м'ясі. Достовірний вплив антиоксидантної добавки «дистинол» відмічено лише для СОД-активності у м'ясі гусей та качок. Він проявився у захисному ефекті та підтримці активності СОД на більш високому рівні відносно контрольних показників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в живых системах / Ю.А. Владимиров, О.А. Азизова, А.И. Деев // Итоги науки и техники. Сер. Биопизика. – 1991. – Т. 29. – С. 3–249.
2. Зборовская И.А. Антиоксидантная система организма, её значение в метаболизме. Клинические аспекты // Вестник Рос. АМН. – 1995. – № 6. – С. 53–60.
3. Кулинский В.И. Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред и защита / В.И. Кулинский // Соровский образовательный журнал. – 1999. – № 1. – С. 1–7.
4. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов. – К.: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
5. Poumayrol G. Maitrise de la qualite des produits surgelés d'origins animale / G. Poumayrol, R. Rosset // Revue Generale du Froid. – 1985. – Vol. 75, № 2. – P. 101–107.
6. Makri M. Biochemical and textural properties of frozen stored (-22C) gilthead seabream (*Sparus aurata*) fillets // Arican journal of biotechnology. – 2009. – Vol. 8(7). – P. 1287–1299.
7. Pilar H. Effect of frozen storage on lipids and lipolytic activities in the longissimus dorsi muscle of the pig / H. Pilar, N. Jose, T. Fidel // Z Lebensm Unters Forsch A. – 1999. – Vol. 208. – P. 110–115.

8. Grossman S. Lipoxygenase in chicken muscle / S. Grossman, M. Bergman, D. Sklan // J. Agric. Food Chem. – 1988. – Vol. 36. – P. 1268–1270.
9. Lee S.K. Influence of sodium chloride on antioxidant enzyme activity and lipid oxidation in frozen ground pork / S.K. Lee, L. Mei, E.A. Decker // Meat Science. – 1997. – Vol. 46. – № 4. – P. 349–355.
10. Опанасенко М.М. Вплив антиоксидантного препарату «дистинол» на вітамінний статус птахів / М.М. Опанасенко, В.В. Калитка, О.О. Данченко // Науковий вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10. – № 4 (39). – С. 200–203.
11. Сахацький М.І. Довідник птахівництва / М.І. Сахацький, І.І. Івко, І.А. Іонов та ін. – Харків, 2001. – 160 с.
12. Калитка В.В., Донченко Г.В. Вивчення антиоксидантної активності препарату дистинол за умов *in vitro* // Укр. біохім. журн. – 1995. – Т. 67, № 4. – С. 87–92.
13. М'ясо птиці (гушки курей, качок, гусей, індиків, цесарок). Технічні умови. (ISO 3143-95, IDT): ДСТУ ISO 3143-95. – [Чинний від 1997-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 15 с.
14. Дубинина Е.Е. Активність и изоферментный спектр СОД эритроцитов / Е.Е. Дубинина, Л.Я. Сальникова, Л.Ф. Ефимова // Лаб. дело. – 1983. – № 10. – С. 30–33.
15. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
16. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В.М. Моин // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 724–727.
17. Данченко О.О. Тканинна специфічність впливу антиоксидантного препарату дистинол на гусей / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Морохіна, В.В. Калитка // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин. – 2004. – Вип. 5. – № 3. – С. 13–20.
18. Carreras I. Influence of enrofloxacin administration and α -tocopheryl acetate supplemented diets on oxidative stability of broiler tissues / I. Carreras, M. Castellari, J.A. Garcia Regueiro et al. // Poultry science. – 2004. – № 83. – P. 796–802.

Состояние ферментативного звена системы антиоксидантной защиты мяса птицы при низкотемпературном хранении

Н.Н. Опанасенко, В.В. Калитка, Е.А. Данченко

Исследовали ферментативное звено системы антиоксидантной защиты (АОЗ) мяса птицы (гуси, утки и цыплята) в условиях низкотемпературного хранения. Состояние системы АОЗ оценивали по активности антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза. Зафиксирован волнообразный характер изменения активности ферментов АОЗ. Отмечена высокая прямая корреляционная зависимость между активностью соответствующих ферментов в мясе исследуемой птицы. Обнаружена также высокая корреляционная зависимость между активностью супероксиддисмутаза и каталазы в течение 2–6 месяцев хранения. Отмечено достоверное влияние антиоксидантной добавки «дистинол» на изменения активности супероксиддисмутаза в замороженном гусином и утином мясе при хранении.

Ключевые слова: система антиоксидантной защиты, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, мясо, птица, дистинол, хранение.

State of the enzymatic part of system of antioxidatic protection of poultry meat at low-temperature storage

N.N. Opanasenko, V.V. Kalitka, E.A. Danchenko

An enzymatic part of system of antioxidatic protection (AOP) of poultry meats (geese, ducks and chickens) in the conditions of low-temperature storage was probed. System of AOP state estimated behind activity of antioxidatic ferments: a superoxide scavenger, a catalase and glutathione peroxidase. Wavy character of change of activity of ferments AOP is fixed. High direct correlation dependence between activities of the conforming ferments in meat of a probed poultry is noted. High correlation dependence between activity of a superoxide scavenger and a catalase during 2–6 months of storage is found also. Authentic influence of the antioxidatic additive of «distinol» on changes of activity of a superoxide scavenger in the refrigerated ancerine and duck meat is noted at storage.

Key words: system of antioxidatic protection, superoxide scavenger, catalase, glutathione peroxidase, meat, poultry, distinol, storage.

Надійшла 16.10.2009 р.

УДК 638.598.539.1.04

РОМАНЧУК Л. Д., заступник директора Науково-дослід. ін-ту регіон. еколог. проблем

Житомирський національний агроекологічний університет

LRomanchuck@rambler.ru

ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ НА ІМУННУ ТА КРОВОТВОРНУ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ГУСЕЙ

Досліджено вплив малих доз радіації на імунну та кровотворну системи організму гусей в умовах різних рівнів радіоактивного забруднення. З'ясовано вплив хронічної дії радіоактивного опромінення на при-

родну резистентність та імунологічну реактивність організму гусей. Встановлено, що у гусей, які знаходились на "забрудненому" раціоні, патологічних відхилень у функціонуванні імунної системи та обмінних процесах не відбувається.

Ключові слова: малі дози радіації, цезій-137, імунна система, кровотворна система, організм гусей.

Постановка проблеми. За довготривалого впливу випромінювання на організм можливі два варіанти: або виникає адаптація до впливу радіації, або розвивається імунодефіцитний стан, що сприяє спалаху інфекцій, реалізації канцерогенного ефекту, який призводить до скорочення життя. Розвиток вказаних патологічних процесів повністю залежить від стану природної резистентності, а також від імунних реакцій кровотворної системи, які найбільш чутливі до дії іонізуючого випромінювання. Відмічено, що перебіг променевої патології за малоінтенсивного опромінення може розвиватися навіть без прояву чітких типових ознак.

Первинна стадія пошкодження може поступово трансформуватись у наступну компенсацію, а остання, в разі подальшого накопичення інтегральної дози, ускладнюється ще більшим пригніченням з виникненням імунодефіцитного стану організму [1].

Пошкодження під впливом іонізуючого випромінювання в організмі виникає внаслідок розвитку біохімічних реакцій, що супроводжуються утворенням реактивних продуктів (вільних радикалів). Останні здатні провокувати несприятливі зрушення в організмі, мобілізуючи компенсаторні процеси. Від співвідношення інтенсивності цих процесів – антагоністів між собою, в кінцевому підсумку, залежить перебіг патології.

Внаслідок дії іонізуючого випромінювання в невеликих дозах змінюється проникність тканин, а за сублетальної дози – різко збільшується проникність судинної стінки, особливо капілярів. У разі опромінення середньолетальними дозами у тварин розвивається підвищена проникність кишкового бар'єру, що є однією з причин розсіювання мікрофлори по органах [4].

Аналіз останніх досліджень. Ступінь порушення фагоцитарної реакції також залежить від величини дози впливу. За малих доз (до 10–25 рад) відмічається короткочасна активізація фагоцитарної здатності фагоцитів, за напівлетальних – фаза активізації фагоцитів скорочується до 1–2 днів, у подальшому активність фагоцитозу знижується і в летальних дозах доходить до нуля. За малих доз радіації, на думку Р.Є. Лівшиць (1968), загальна кількість фагоцитарних клітин скорочувалась у 1,5–2 рази, що супроводжувалося послабленням здатності фагоцитів до захоплення бактерій у 2 рази. Під час введення в організм експериментальних тварин радіонуклідів (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{144}Ce) спостерігають зниження цілої низки показників неспецифічної резистентності, загальної біологічної реактивності, бактерицидності, титру лізоциму та комплементу сироватки крові. Але найбільш радіорезистентним показником виявився титр лізоциму [7, 8].

Внутрішнє опромінення, як і зовнішнє, викликає значне зниження бактерицидності шкіри та слизових оболонок. Відмічають зниження бактерицидності сироватки крові без адекватного пригнічення титру лізоциму та комплементу. Можливо, це пояснюється більш вираженим впливом радіації на пропердин або на інші фактори, що визначають бактерицидність сироватки крові. Таким чином, пролонгована дія малих доз радіації (протягом 3–6 міс.) призводить до пригнічення як бактерицидної, так і фагоцитарної активності макрофагів, але ці зміни можуть бути зворотними [2, 3].

У дослідженнях, проведених на великій рогатій худобі, яку утримували поблизу ЧАЕС, було доведено, що інтерферон суттєво впливає на процеси імунокорекції організму тварини. При цьому відбувається підвищення рівня норм бактерицидної та фагоцитарної активності макрофагів – основних показників резистентності організму [6]. За надходження в організм радіонуклідів знижуються показники природного імунітету, гальмується виробництво антибактеріальних та антивірусних тіл. Значні коливання в кількості клітин певних популяцій лімфоцитів зумовлюються складними механізмами їх утворення та багатоступеневою взаємодією з іншими клітинами імунної системи.

За дії ^{90}Sr пригнічення утворення антитіл мало більш стійкий характер, ніж за введення тваринам радіоцезію, якщо останнє було порівняно короткочасним. Відмічали чітку залежність між кількістю радіоцезію та підвищенням змін в утворенні антивірусних антитіл. Таким чином, пригнічення механізмів неспецифічного антибактеріального захисту, поряд з іншими змінами у системі імунітету, викликають розвиток епізоотії, значний ріст новоутворень, змін

відтворювальної функції і, в кінцевому результаті, є одним із факторів, що впливає на чисельність популяції [1]. Радіочутливість на рівні організму оцінюють за допомогою ЛД 50/30 – летальної дози, що викликає загибель 50 % опромінених організмів протягом 30 днів після опромінення. Радіочутливість клітин краще вимірювати в дозах, за яких на одну клітину припадає одне смертельне попадання частинок або квантів енергії. Але через те, що попадання буває випадковим, деякі клітини уражаються двічі, тричі, а інші залишаються неушкодженими і таких клітин нараховується 37 %. Тому на рівні клітин радіочутливість оцінюють за допомогою дози, позначеної Д 37 [5].

Мета роботи. Вивчити вплив малих доз радіації на кровотворну та імунну системи організму гусей.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу малих доз радіації на імунну та кровотворну системи в організмі гусей в умовах різних рівнів забруднення проводили у двох підсобних господарствах, які належать до III зони радіоактивного забруднення – це с. Вороневе Коростенського району зі щільністю забруднення більше 5 Кі/км² та с. Лука Житомирського району зі щільністю забруднення до 1 Кі/км². Для виконання цих досліджень було проведено два досліди на 100 гусенятах триденного віку, сформованих у дві групи.

Досліди проводили у двох господарствах паралельно, за схемою представленою в таблиці 1. Гусенят утримували з гускою-квочкою до 10-денного віку в приміщеннях, обладнаних годівницями. Годівлю гусенят здійснювали 6 разів на добу спеціальним комбікормом, та мішанкою із варених яєць і пшеничних висівок. З 10-денного віку гусенят утримували на пасовищі і одночасно привчали до користування водним вигулом. У цей період гусенят годували 3 рази на день спеціально приготовленим комбікормом.

Контрольні забої гусей проводили в 5, 30, 60, 90, 120 і 150-денному віці по 6 голів одночасно з кожної групи. Вміст ¹³⁷Cs визначали радіоспектрOMETИЧНИМ методом. Контрольні забої з відбором крові проводили в 4-місячному віці, коли гуси утримувались на "забрудненому" раціоні в зоні радіоактивного забруднення та на "чистому" раціоні.

У пробах крові визначали кількість еритроцитів і лейкоцитів у камері Горяєва, лейкоформулу – підрахунком під мікроскопом у мазках, зафарбованих за Романовським-Гімза, фагоцитарну активність і фагоцитарну інтенсивність нейтрофілів – за методикою Гостева, співвідношення загальної кількості Т-лімфоцитів – методом розеткиутворення, бактерицидну активність сироватки крові – нефелометричним методом за О.В. Смирноюю і Т.А. Кузьміною, лізоцимну активність сироватки – за методикою В.Г. Дорофійчука, визначення мікроелементів кальцію та магнію – за методом сухого озолення, калію – макроозолення.

Дослідження проводили за схемою, представленою в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження

Групи	Порода	Кількість голів	Особливості годівлі гусей	Місце проведення дослідження
1	Велика сіра	50	Трава пасовищна + комбікорм	с. Вороневе Коростенського р-ну
2	Велика сіра	50	Трава пасовищна + комбікорм	с. Лука Житомирського р-ну

Результати досліджень та їх обговорення. Як відомо, за довготривалої дії радіації малої інтенсивності головними структурними мішенями тканин організму є клітинні мембрани, тобто руйнування організму відбувається на клітинному рівні. Крім того, вільнорадикальні реакції, що ініціюються іонізуючим випромінюванням, викликають утворення низки реактивних, токсичних продуктів, що призводять до різноманітних патологій в організмі. Рівень імунологічних показників крові характеризує ефективність захисту не тільки від генетичного чужорідного (мікробів, вірусів), а й від власних старих або пошкоджених клітин, контролюючи якісну сталість внутрішнього середовища організму.

Аналіз імунограми показав, що ці системи у гусей, які знаходились на "забрудненому" раціоні, функціонували з підвищеним навантаженням і рівень деяких субпопуляцій імунної системи дещо виснажений порівняно з контролем (табл. 2).

Таблиця 2 – Біохімічні та імунологічні показники крові гусей

Показники	Раціон		
	"забруднений"	"чистий"	
Біохімічні показники			
Гемоглобін, мг/%	136,3 ± 7,2	143,3 ± 3,7	
Кальцій, мг/%	11 ± 0,1	10,2 ± 0,1	
Фосфор, мг/%	7,4 ± 0,3	6,1 ± 0,6	
Білок, мг/%	4,7 ± 0,1	5,0 ± 0,2	
Цезій-137, Бк/л	16,4 ± 0,4	2,3 ± 0,4	
Білкові фракції, %	альбуміни	41,6 ± 2,9	45,6 ± 4,4
	ос-глобуліни	18,7 ± 1,6	23,1 ± 1,9
	р-глобуліни	3,4 ± 0,7	3,9 ± 0,1
	Х-глобуліни	21,0 ± 0,9	24,1 ± 4,3
Імунологічні показники			
Еритроцити	3 ± 0,1	3 ± 0,1	
Паличкоядерні, %	1,3 ± 0,3	1,0 ± 0	
Сегментоядерні, %	5,0 ± 0,5	2,6 ± 0,6	
Еозинофіли, %	4,3 ± 0,8	16 ± 1,1	
Моноцити, %	4 ± 1,8	3,3 ± 0,8	
Лімфоцити, %	85,6 ± 1,8	75,3 ± 1,3	
Кольоровий показник, %	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,1	
Т - загальні, %	21,3 ± 1,8	23,0 ± 1,5	
Т - активні, %	13,3 ± 2,4	12,0 ± 0,6	
Т - хеплери, %	11,3 ± 1,3	12,3 ± 0,6	
Т - супресори, %	7,6 ± 0,8	8,3 ± 0,8	
Т.х./Т.с.	1,9 ± 0,8	1,5 ± 0,2	
Фагоцитоз, %	55 ± 1,7	59 ± 0,6	
Фагоцитарне число	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,2	

Знижений рівень деяких показників у крові може означати і більш інтенсивну їх витрату на імунні реакції. Враховуючи, що загалом кількість і співвідношення імунокомпетентних клітин крові піддослідних птахів, як на "забрудненому", так і на "чистому" раціонах, не має різких відхилень від фізіологічної норми, можна сказати, що дефекту, як такого, в імунній системі не спостерігали.

Відомо, що певні відхилення в роботі імунної системи відмічали в разі надлишкової активної імунної реакції на антиген (власні або алергени), що пов'язано із підсиленням, зокрема, клітинного компонента (моноцитів) і нейтрофілів. Це й спостерігали у дослідних гусей, які знаходились на "забрудненому" раціоні. Рівень сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів мав чітку тенденцію до збільшення порівняно з контрольною птицею (5,0–2,6%). Можливо, це пов'язано з певною інтоксикацією організму як радіонуклідами, так і продуктами руйнування клітин під їх дією.

Показники лімфоцитів з високою чутливістю виявляють зміни в імунній системі, навіть коли показники класичної лейкограми "мовчать". Так, якщо загальний рівень лімфоцитів у птахів був навіть дещо вищий на "забрудненому" раціоні, то рівень субпопуляції Т-лімфоцитів, які визначають специфічні ефекторні реакції клітинного імунітету чужорідних клітин, мав тенденцію до зниження. Враховуючи, що процент Т-активних лімфоцитів у крові цих птахів був вищим (13,3 ± 2,4), ніж у крові контрольних (12,0 ± 0,6), можна вважати, що відбувалася підвищена їх витрата на вказані процеси.

Слід зазначити, що сам факт нерізких відхилень вмісту лімфоцитів вказує на нормальну регуляцію діяльності імунної системи, тому що неконтрольоване утворення великої кількості Т-лімфоцитів і антитіл призводить до тяжких патологій в організмі. Т-лімфоцити-хеплери, що стимулюють утворення імуноглобулінів та Т-лімфоцити-супресори, що пригнічують йо-

го та їх співвідношення, певною мірою визначають характер саморегуляції імунної системи організму.

Відомо, що навіть за наявності патологічних процесів в організмі, процент Т-супресорів зростає відносно до Т-хеплерів на певному етапі. Але за нормального перебігу процесу його ліквідації, кількість Т-супресорів ніколи не перевищувала кількість Т-хеплерів (Тх./Тс.) та їх співвідношення знаходилося в нормальних межах у крові дослідної птиці.

Дещо знижений, порівняно з контролем, рівень Т-супресорів у крові гусей, що знаходилися на "забрудненому" раціоні, може свідчити про більш інтенсивний процес утворення антитіл. Але однозначно стверджувати це немає підстав, тому що виявлені в імунологічних реакціях клітин субпопуляції Т-хеплерів і Т-супресорів можуть нести й інші функції: серед субпопуляцій Т-супресорів виявляються Т-кілери, серед Т-хеплерів – попередники, що здатні перетворюватися в Т-супресори.

Фагоцитоз, як показник гуморального імунітету у птахів, які знаходяться на "забрудненому" раціоні, був вірогідно нижчим ($55 \pm 1,7$), ніж у контрольних ($59 \pm 0,6$). Це підтверджують існуючі дані про зниження резистентності опроміненого організму, що зумовлюється порушенням проникності мембран тканинних бар'єрів, зниженням бактерицидних властивостей крові, лімфи і тканин, пригніченням кровотворення, фагоцитарного механізму клітинного захисту та продукції антитіл.

Певне пригнічення функціонування імунної системи у птахів на "забрудненому" раціоні порівняно з контролем підтверджується й рівнем імуноглобулінів, синтез яких забезпечують В-лімфоцити. Так, рівень гамма-глобулінів був вірогідно нижчим у птахів на "забрудненому" раціоні ($18,7 \pm 1,6$ проти $23,1 \pm 1,9\%$). Відмічали і дещо знижений рівень білка в організмі дослідних гусей ($4,7 \pm 0,1$) та його функцій, які є відображенням динаміки біохімічних процесів в організмі порівняно з контролем ($5,0 \pm 0,2$). Спостерігали достовірну різницю і в показниках альбуміну та альфа-глобуліну.

Це, мабуть, свідчить про дещо знижений функціональний стан печінки дослідних гусей, яка є головним органом, де відбувається синтез білка. У свою чергу, такі фракції, як альфа- і бета-глобуліни, відіграють певну роль у кровотворенні. Існують дані, що в разі порушень резистентності організму тварин, під час опромінення відбувається певне пригнічення діяльності кісткового мозку, яке виражається у зниженому рівні гемоглобіну в крові. Результати наших досліджень підтверджують цю думку. Так, рівень гемоглобіну у дослідних гусей був вірогідно нижчим ($136,3$ проти $143,3$). Це свідчить про меншу насиченість еритроцитів гемоглобіном.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Рівень гемоглобіну у дослідних гусей був вірогідно нижчим ($136,3$ проти $143,3$), що означає меншу насиченість еритроцитів гемоглобіном.

2. У гусей, які знаходились на "забрудненому" раціоні, не виявлено різких патологічних відхилень у функціонуванні імунної системи та обмінних процесах, спостерігали лише певне пригнічення їх діяльності порівняно з контролем.

У подальшому слід продовжити дослідження з вивчення впливу дії різних рівнів радіоактивного випромінювання на імунологічну та кровотворну системи в організмі гусей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Апотенко В.М. Ветеринарна імунологія та імунопатологія / В.М. Апотенко. – К.: Урожай, 1994. – 128 с.
2. Белов А.Д., Ветеринарная радиобиология / А.Д. Белов, В.А. Кирилин. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 94–172.
3. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 рр. (Методичні рекомендації). – Київ – 1998. – 103 с.
4. Лебедев К.А. Анализ крови: вчера, сегодня, завтра / К.А. Лебедев, И.Ю.Понякина – М.: Знания, 1990. – С.16 – 52.
5. Патологическая физиология. I-е изд., перераб. и доп./ Под ред. чл.-корр. АМН СССР Н.Н. Зайко. – К.: Вища школа. Гол. изд.-во, 1985. – С. 332 – 359.
6. Пристер Б.С. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для сельского хозяйства Украины / Б.С. Пристер. – Київ, Україна – червень 1999. – 103 с.

7. Проблемы сельскохозяйственной радиологии // Сб. науч. трудов. – С. 141–164.
8. Яновский О.Н. Картина крови и ее клиническое значение / О.Н. Яновский. – К.: Госмедиздат, 1957. – 698 с.

Влияние малых доз радиации на иммунную и кроветворную системы организма гусей
Л.Д. Романчук

Исследовано влияние малых доз радиации на иммунную и кроветворную системы организма гусей в условиях разных уровней радиоактивного загрязнения. Выяснено влияние хронического действия радиоактивного облучения на естественную резистентность и иммунологическую реактивность организма гусей. Установлено, что у гусей, которые находились на "загрязненном" рационе, патологических отклонений в функционировании иммунной системы и обменных процессах не происходит.

Ключевые слова: малые дозы радиации, цезий–137, иммунная система, кроветворная система, организм гусей.

Influence of small doses of radiation on immune and blood-forming systems of organism of geese
L. Romanchuk

Influence of low doses of radiation is investigated on the immune and **blood-forming** systems of organism of geese in the conditions of different levels of radiocontamination. Influence of continuous action of radio-active irradiation is found out on resistance and immunological reactivity of organism of geese. It is set that for geese which were on the "muddy" ration of pathological rejections in functioning of the immune system and exchange processes does not take a place.

Key words: low doses of radiation, Cesium–137, immune system, hematopoietic system, geese organism.

Надійшла 12.10.2009 р.

УДК 631.95:575.17:639.3

ГЛУШКО Ю.М., аспірант

ІМГ НАУ, м. Київ;

ТАРАСЮК С.І., член-кор. УААН, д-р с.-г. наук

Інститут рибного господарства, м. Київ

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ АНОМАЛІЇ У ДВОРІЧОК УКРАЇНСЬКИХ КОРОПІВ

Виконано порівняльний аналіз частот зустрічальності цитогенетичних аномалій (еритроцитів і лейкоцитів із мікроядрами, двоядерних лейкоцитів) у клітинах периферичної крові рамчастого та лускатого коропів. Досліджували групи риб, які фенотипово належать до різних внутрішньопорідних типів, але відтворюються в одному і тому самому господарстві, відрізняються одна від одної за такими характеристиками дестабілізації хромосомного апарату, як частота зустрічальності еритроцитів з мікроядрами та двоядерних лейкоцитів. Встановлено, що лускатий короп має більш стабільний хромосомний апарат порівняно з рамчастим.

Ключові слова: цитогенетичний аналіз, мікроядра, екологія, короп.

На сучасному етапі розвитку вітчизняного рибництва постає потреба пошуку нових екологічно виправданих підходів ведення господарства. На екологічний стан рибницьких господарств суттєво впливають якість води джерел водопостачання, а також інтенсифікаційні заходи, які застосовуються в рибництві. У ставах упродовж вегетаційного періоду накопичуються органічні речовини та біогенні елементи за рахунок відмирання водної рослинності, внесення кормів та органічних добрив, що призводить до зниження показників рибопродуктивності загалом. Так, у 2007 р. порівняно з 2006 р. мало місце значне зменшення кількості вирощеної товарної риби – з 19 543 т до 17 706 т (на 9,4 % менше). На ці показники впливають безліч чинників, зокрема це пов'язано з погіршенням екологічного стану водойм [1].

Основними чинниками, що затримують розвиток аквакультур, є недостатнє розроблення екологічних основ розведення риб, їх оптимального видового складу, профілактики захворювань, а також кормової бази. Зниження негативної дії таких чинників потребує розвитку методів контролю популяційно-генетичних процесів, які відбуваються в штучно вирощених популяціях риб [2].

Погіршення умов навколишнього середовища призводить до накопичення у ньому мутагенів, що вимагає проведення оцінки стабільності генетичного апарату риб для біоіндикації генотоксичного забруднення води і, відповідно, прогнозування впливу на їх популяційно-генетичну структуру негативних чинників навколишнього середовища [3].

До одного з них належить оцінка і контроль стабільності генетичного апарату риб залежно від породної належності, а також умов розведення в різних господарствах. Як показники дестабілізації хромосомного апарату риб використовують мікроядерний тест у еритроцитах, лейкоцитах і оцінку дефектів морфології ядер клітин крові, а також частоти зустрічальності двоядерних клітин. Такий аналіз необхідний для контролю екологічного стану водойми і прогнозування впливу на популяційну структуру ставових риб умов вирощування, а також селекційної роботи, яку з нею проводять.

В Україні засновником селекційно-племінної роботи у коропівництві є рибовод-селекціонер Олександр Іванович Кузьома. У 1954–1955 рр. ним були створені українська рамчаста порода коропа та українська луската порода коропа [4]. У подальшому інші рибоводи-селекціонери продовжили роботи з виведення нових типів українських порід коропа. Українська рамчаста порода є найбільш продуктивною серед усіх українських малолускатих форм. У процесі створення породи використано метод відтворювального схрещування малолускатого і лускатого коропів галицького походження з наступною селекцією рамчастих форм у сприятливих умовах утримання.

Матеріали і методи дослідження. З метою пошуку цитогенетичних аномалій у соматичних клітинах риб та оцінки інформативності характеристик дестабілізації хромосомного апарату в цьому дослідженні було виконано порівняльний аналіз частот зустрічальності їх в еритроцитах і лейкоцитах периферичної крові двох груп коропа, які фенотипово належать до різних внутрішньопородних типів (лускатий, рамчастий) рибного господарства «Гірський Тікач» ВАТ «Черкасирибгосп» (с. Бузівка Жашківського р-ну Черкаської обл.). Господарство «Гірський Тікач» розташоване в північно-західній частині Черкаської області в лісостеповій зоні. Клімат регіону помірно-континентальний. Джерелом водопостачання господарства є поверхневі води, які формуються за рахунок атмосферних опадів та стоку малих річок басейну Південного Бугу [5].

У риб відбирали краплю периферичної крові, розводили фізіологічним розчином (1:1) і на предметних скельцях готували мазки. Мазки фіксували метиловим спиртом і висушували за кімнатної температури, потім фарбували барвником Гімза-Романовського [6].

Фарбування проводили наступним чином: мазки витримували 5–10 хв у барвнику (5 мл стандартного розчину Гімза і 20 мл дистильованої води з рН 6,8–7,2), ополіскували водопровідною водою, висушували на повітрі. Для аналізу клітин використовували біокулярний мікроскоп Primo Star Zeiss за збільшення у 1000 разів.

У мазках крові підраховували частоту еритроцитів із мікроядрами (ЕМЯ), одноподібних лейкоцитів із мікроядрами (ЛМЯ), двоядерних лейкоцитів (ЛД) не менш ніж у 3000 клітин. Одержані результати виражали в проміле ‰ [7].

Статистичну вірогідність відмінностей частот зустрічальності цитогенетичних аномалій між групами тварин оцінювали за критерієм Стьюдента (ts) [7].

Результати досліджень та їх обговорення. У мазках крові ядерні еритроцити були відносно невеликого розміру зі щільними, компактними ядрами овальної форми та яскраво вираженою цитоплазмою. Ця особливість допомагає легко їх вирізнити і проводити в клітинах підрахунок мікроядер окремо для кожної групи клітин. Також легко типуються і двоядерні лейкоцити, відносно підвищена частота яких у клітинах периферичної крові відображає певні порушення в перебігу кінцевої стадії мітотичного поділу, цитокінезу.

Результати підрахунку клітин із цитогенетичними аномаліями у двох досліджуваних групах коропа наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Значення частот зустрічальності різних цитогенетичних аномалій у клітинах периферичної крові двох груп коропа рибного господарства «Гірський Тікач» Черкаської області

Порода коропа	Кількість особин	ЕМЯ	ЛМЯ	ЛД
Українська рамчаста порода коропа	15	3,8±0,4	1,4±0,2	3,7±0,6
Українська луската порода коропа	15	2,5±0,4	1,4±0,2	1,8±0,2

Виявлено відносно знижену частоту зустрічальності ЛМЯ у лускатого і рамчастого коропів. Причиною цього може бути накопичення у воді і ґрунтах різних токсикантів, що обумовлює їх акумуляцію в тканинах риб, і на рівні організму зумовлює порушення роботи практично всіх систем, в тому числі кровоносної. З погляду на це, у цьому дослідженні аналіз порушень хромосомного апарату у риб зручний для прижиттєвих досліджень за дії несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Менші значення частот зустрічальності еритроцитів з мікроядрами ($2,5 \pm 0,4\%$) та двоядерних лейкоцитів ($1,8 \pm 0,2\%$) виявлено у групі лускатого коропа (рис. 1).

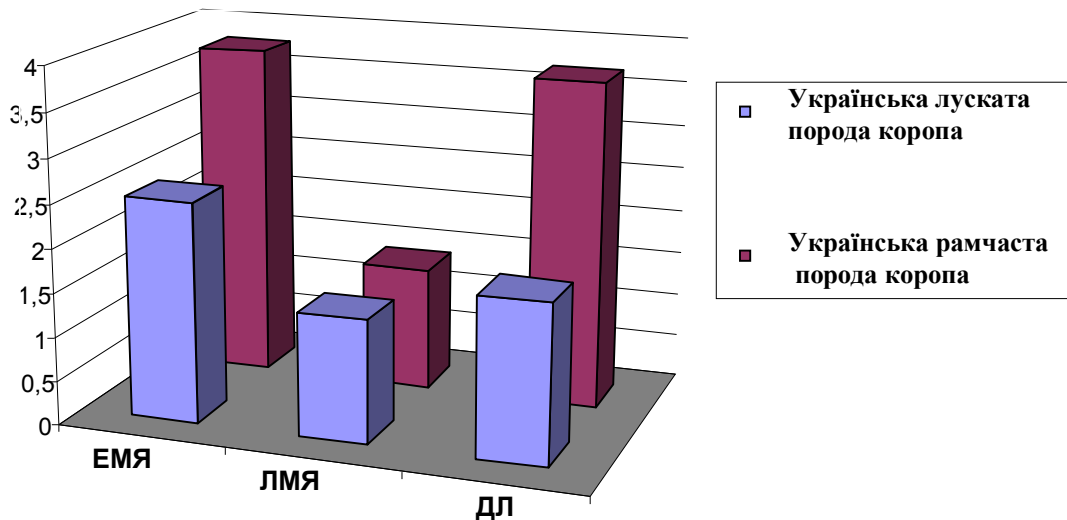


Рис. 1. Частоти виникнення різних цитогенетичних характеристик у двох груп коропа

Частоти зустрічальності лейкоцитів з мікроядрами у групах мали близькі значення ($1,4 \pm 0,2\%$).

У двох груп українських коропів за частотами зустрічальності еритроцитів з мікроядрами ($P < 0,05$; $t_s = 2,3$) та двоядерних лейкоцитів ($P < 0,01$; $t_s = 3$), спостерігали статистично вірогідні відмінності.

Висновки. Таким чином, розглянуті групи риб, які фенотипово належать до різних внутрішньопорідних типів, але відтворюються в одному і тому самому господарстві, відрізняються одна від одної за такими характеристиками дестабілізації хромосомного апарату, як частота зустрічальності ЕМЯ та ДЛ. Хромосомний апарат за дослідженими цитогенетичними характеристиками у клітинах крові найбільш стабільним виявився у групі лускатого коропа. Міжгрупові відмінності за частотами зустрічальності еритроцитів із мікроядрами не завжди збігаються відмінностями за лейкоцитами із мікроядрами або двоядерними лейкоцитами.

З метою об'єктивної оцінки екологічного стану водойм та нестабільності хромосомного апарату необхідно розглядати комплекс цитогенетичних характеристик у різних клітинних типах, в поєднанні з контролем гідрохімічного та мікробіологічного стану водойми, де розводять даних риб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ Степу України: Монографія. – Херсон: Олди-плюс, 2007. – 303 с.
2. Гидробиологические проблемы внутренних водоемов Украины: Сб. науч. тр./Отв. Ред. О. Арсан; АН Украины. Институт гидробиологии. – К.: Наукова думка, 1999. – 236 с.
3. Есауленко А.В., Косякова Г.П. Цитогенетическое изучение кроветворных клеток рыб Каспийского бассейна // Актуальные проблемы генетики (Материалы 2-й конференции МОГиС), Москва. – 2003. – С.341–342.
4. Воробьев В.И. Биогеохимия и рыбоводство. – Саратов: МП «Литера», 1993. – 224 с.
5. Ковальова О.А., Кобзаев Н.А., Тарасюк С.І., Грициняк І.І. Мінливість цитогенетичних характеристик у коропа звичайного // Рибогосподарська наука України – 2007. – №1. – С. 28–30.

6. Cavas T., Garanko N.N., Arkhipchuk V.V. Induction of micronuclei and binuclei in blood, gill and liver cells of fishes // Food Chem. Toxicol. – 2005. – Vol. 43(4). – P. 569–574.

7. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1970. – 256 с.

Цитогенетические аномалии двугодов украинских карпов

Ю.М. Глушко, С.И. Тарасюк

Выполнен сравнительный анализ частот встречаемости цитогенетических аномалий в клетках периферической крови карпов. Исследуемые группы рыб относятся к разным внутривидовым типам и отличаются характеристиками дестабилизации хромосомного аппарата, выращены в одном хозяйстве. Определено, что чешуйчатый карп имеет более стабильный хромосомный аппарат по сравнению с рамчатым.

Ключевые слова: цитогенетический анализ, микроядра, экология, карп.

Cytogenetic anomalies occur into two years Ukrainian carp's family

U. Glushko, S. Tarasuk

The analysis of cytogenetic anomalies (erythrocytes with micronucleus, leukocytes with micronucleus, binucleas leukocytes) frequency in the blood cells of scaly carp and frame carp has been carried out. The investigated groups of fishes which belong to various intra-breed types, but are grown in the same enterprise are differed by such characteristics of destabilization of chromosomal apparatus as frequency of erythrocytes with micronucleus, binucleas leukocytes. It has been established, that the scaly carp has a more stable chromosomal apparatus than the frame carp.

Key words: cytogenetic analysis, micronucleus, ecology, carp.

Надійшла 14.10.2009 р.

УДК 639.215:57.044:546.23+577.152.1

ЯРМОЛЮК В.А., студент

Інститут міського господарства НАУ, м. Київ

КРАСЬ С.І., аспірант;

ТАРАСЮК С.І., чл.-кор. УААН, д-р с.-г. наук

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ЗА ДІЇ ЦИНКУ І СПОЛУК СЕЛЕНУ

Досліджували дію сполук селену і цинку в концентраціях 0,2, 0,3, 0,4 мг/кг живої маси риби протягом 60 діб на активність ферментів антиоксидантного захисту й інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів. Встановлено, що за дії сполук селену та іонів цинку у тканинах коропа зростає активність СОД, КАТ, а вміст ТБК-активних продуктів знижується. Дійшли висновку, що фізіологічний вплив мікродобавок селену та цинку на стан системи антиоксидантного захисту є позитивним.

Ключові слова: селен, цинк, антиоксидантний захист, перекисне окиснення ліпідів, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, ТБК-активні продукти.

Процеси росту і розвитку організму тварин, зокрема коропа, відбуваються за умов невинного поповнення організму енергією у вигляді АТФ, яка синтезується мітохондріями в процесі аеробного окиснення енергетичних субстратів [3,6]. При цьому в тканинах риби утворюються активні форми кисню, які є ініціаторами процесу вільнорадикального окиснення молекул ліпідів біомембран, зокрема, фосfolіпідів, в результаті якого у біомембранах утворюється надмірна кількість продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), що змінює фізико-біохімічні властивості і негативно впливає на фізіологічні функції клітин [7,8]. Вміст продуктів ПОЛ у м'ясі риби впливає на смакові та інші якості [1]. Інтенсивність перебігу процесів перекисного окиснення в організмі коропа регулюється потужною системою антиоксидантного захисту (АОЗ) [2,5], при цьому активність антиоксидантних ферментів модулюється мікроелементами, які входять до складу їх активних центрів [9]. У свою чергу, фізіологічний вплив мікроелементів на метаболічні процеси посилюється за умови включення їх до складу металоорганічних сполук [4].

Метою наших досліджень було порівняти довготривалий фізіологічний вплив цинку та неорганічної і органічної форм селену на стан системи антиоксидантного захисту та інтенсивність процесів ПОЛ у печінці, міокарді і крові коропа.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на дворічних рибах виду короп звичайний (*Cyprinus carpio L.*), яких вирощували у дослідних ставах Львівського відділення Інституту рибного господарства УААН. Залежно від складу згодовуваного їм корму риб поділили на сім груп: I – контроль; II, III і IV групи отримували з кормом відповідно метіонін-селен, селеніт натрію, метіонін-селеніт (вміст селену у добавках – 0,3 мг на 1 кг корму); V, VI і VII – 0,2, 0,3, 0,4 мг цинку на 1 кг живої маси риб. Маса згодовуваного риbam корму становила 15% від їх маси.

Перед дослідом риб виловлювали зі ставу та поміщали у басейн в умовах віварію. Евтаназію здійснювали шляхом декапітації. Інтенсивність процесів ПОЛ оцінювали за вмістом ТБК-активних продуктів у крові та гомогенатах серця і печінки [1]. Антиоксидантні властивості досліджуваних тканин визначали за активністю супероксиддисмутази (СОД) [3], каталази (КАТ) [2] та глутатіонпероксидази (ГП) [7]. Методики з визначення активності ферментів і вмісту ТБК-активних продуктів були адаптовані до холоднокровних. Результати досліджень опрацьовували статистично з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження засвідчили неоднозначність впливу використаних біодобавок на процеси ПОЛ та активність ферментів системи АОЗ. Зокрема, у печінці всіх дослідних груп вивчено зниження активності СОД порівняно з контролем (рис. 1): у II – на 46,63% ($P \leq 0,001$) до $1290,6 \pm 58,3$ од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка; у III – на 20,5% ($P \leq 0,05$) до $1922,9 \pm 206,0$ од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка; у IV – на 26,5% ($P \leq 0,01$) до 1776,5 од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка; V – на 48,1% ($P \leq 0,05$) до $1186,5 \pm 209,8$ од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка і в VII групі – на 77,3% ($P \leq 0,001$) до $518,0 \pm 242,0$ од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка.

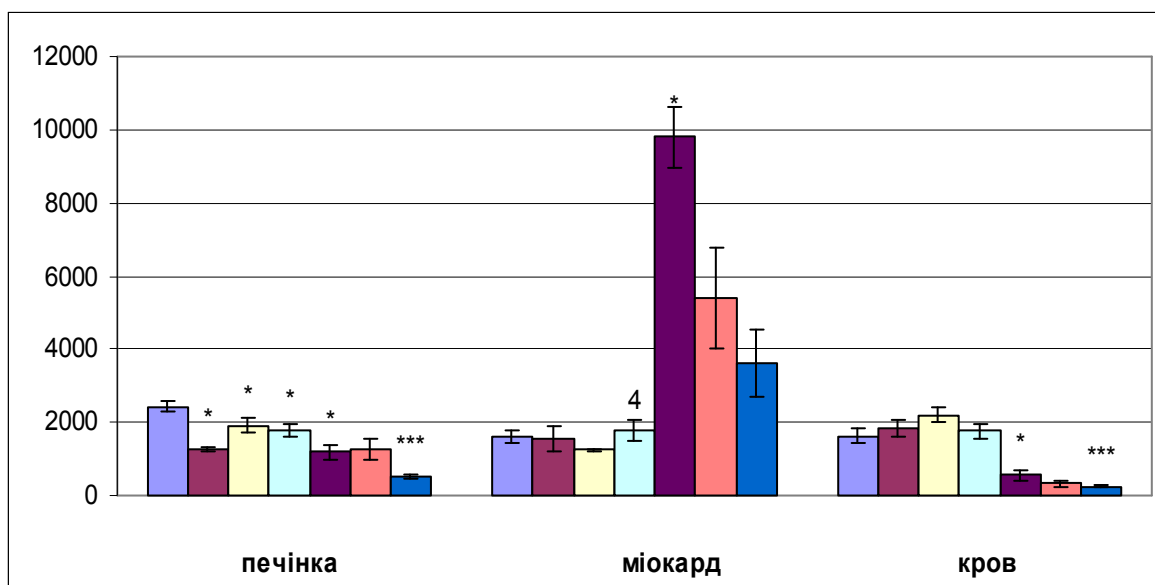


Рис. 1. Активність СОД (од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка) у печінці, міокарді та крові дворічного коропа звичайного (*Cyprinus carpio L.*) за використання різних біодобавок. Групи риб: I – контроль; II – метіонін селен і йодид калію; III – селеніт натрію і йодид калію; IV – метіонін-селеніт; V – 0,2 мг цинку; VI – 0,3 мг цинку; VII – 0,4 мг цинку

Примітка. Тут і далі * – ймовірні різниці в досліджуваних показниках у тканинах риб II, III і IV груп порівняно з рибами I групи; * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

У міокарді риб IV групи відбулося зростання активності СОД на 11% ($P \leq 0,05$) до $1781,5 \pm 237,0$ од. акт. $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка. У V групі активність СОД зросла у 2,2 рази. Стосовно активності каталази, то тут отримано протилежні щодо активності СОД зміни, зокрема зростання активності цього ферменту: в печінці II групи – на 135% ($7,91$ мкмоль H_2O_2 $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка); III – на 34%, IV – у 7 разів і в VI – на 57%; у міокарді II групи – на 30%; III – у 13 разів; IV – у 7; VII – 2,6 рази; у крові III групи – на 96% ($8,9 \pm 0,009$ мкмоль H_2O_2 $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка) (рис. 2).

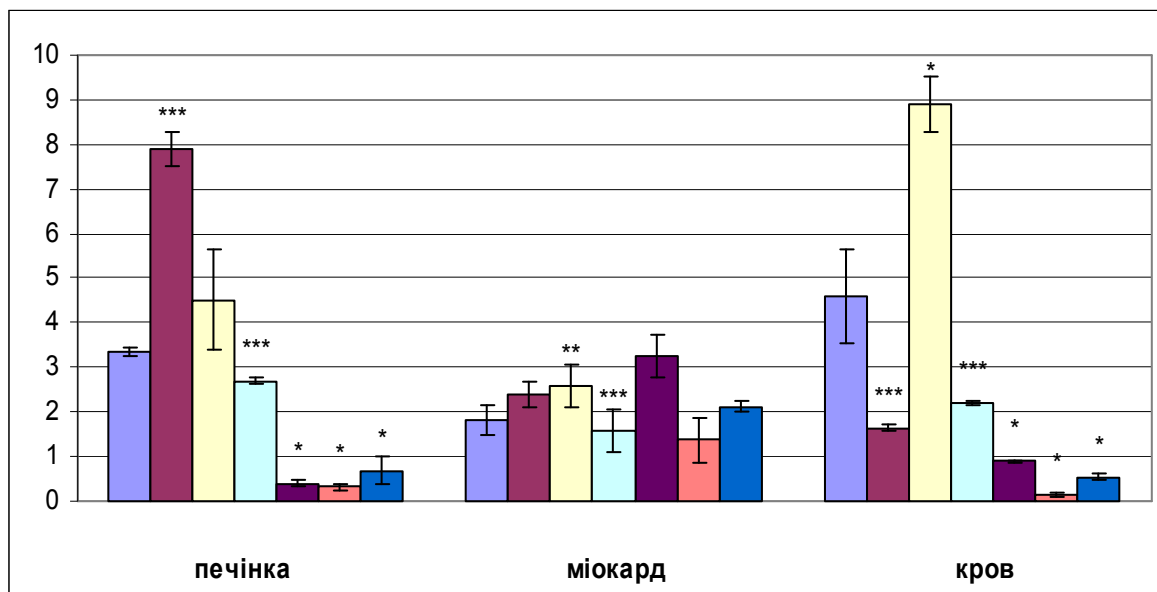


Рис. 2. Активність каталази (нмоль H_2O_2 $\text{хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$) у печінці, міокарді та крові дворічного коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.) за використання різних біодобавок

Дослідження активності селеновмісного ферменту глутатіонпероксидази показали, що в печінці вона зростає на 18% ($P \leq 0,05$) в III групі і становить $88,77 \pm 5,76$ мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$, а в міокарді – на 142% в риб II групи до величини $67,54 \pm 3,11$ мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка. У крові активність ГП зростала в усіх досліджуваних групах: у II – на 57% до $7,85 \pm 0,33$ мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка; в III – на 126 7% до $68,10 \pm 2,87$ мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка; у IV – на 223%, до $16,10 \pm 2,38$ мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка (рис. 3). Вплив цинку на активність ГП був різноспрямованим.

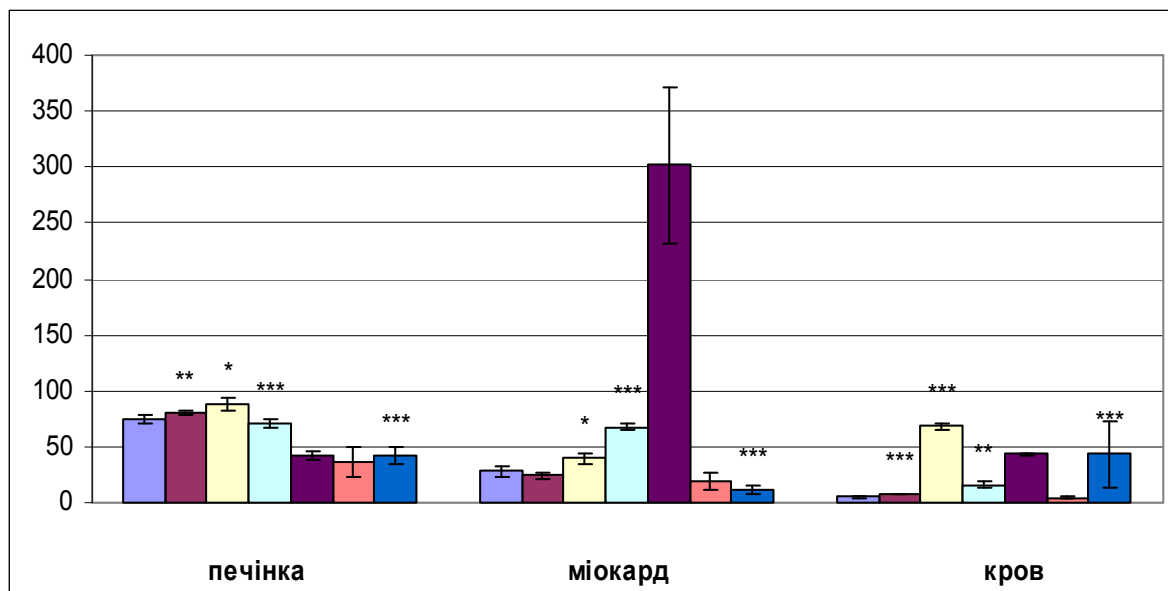


Рис. 3. Активність глутатіонпероксидази (мкмоль $\text{GSH хв}^{-1}\text{мг}^{-1}$ білка) у печінці, міокарді та крові коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.) за використання різних біодобавок

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у тканинах коропа, за винятком міокарда, під впливом селену та цинку зменшився (рис. 4).

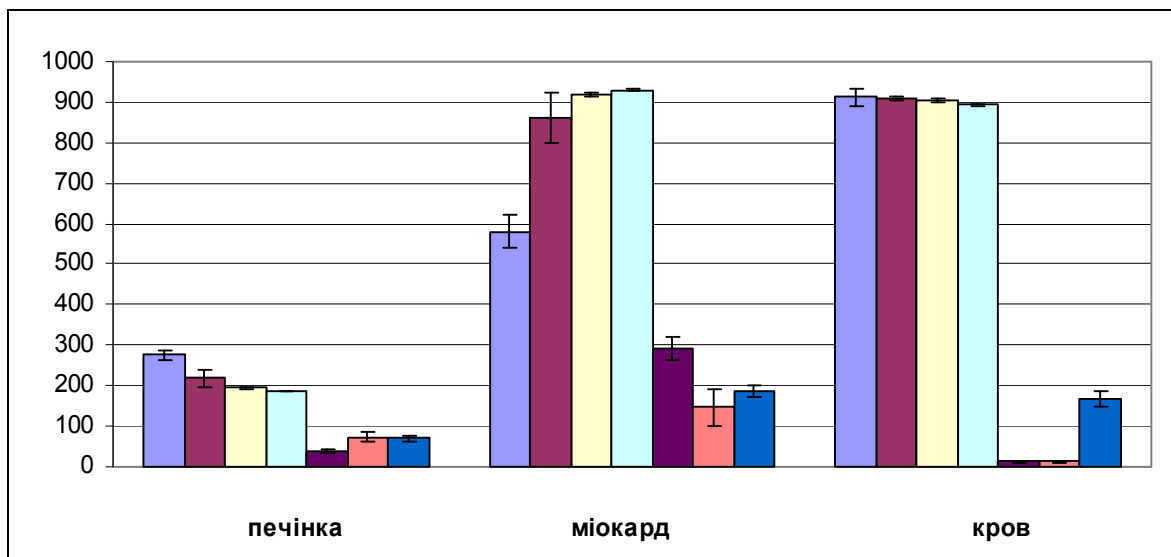


Рис. 4. Вміст ТБК-АП (мкмоль ТБК-АП мг⁻¹ білка) у крові, міокарді та крові коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.) за використання різних біодобавок

Висновки. Таким чином, селен у складі амінокислоти метіоніну має більш виражений біологічний вплив на антиоксидантний статус організму коропа.

У тканинах коропа під впливом селену як біодобавки до корму зростає активність каталази і глутатіонпероксидази, а вміст ТБК-активних продуктів знижується.

Цинк у концентраціях 0,2–0,4 мг/кг живої маси риби опосередковано пригнічує активність супероксиддисмутази, а глутатіонова ланка антиоксидантного захисту не зазнає істотних змін.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. – К.: Київ. правда, 1999. – 127 с.
2. Дубинина Е.Е. Активність и свойства супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека в онтогенезе // Укр. биохим. журн. – 1988. – Т. 60, № 3. – С. 20–25.
3. Литошенко А.Я. АТР-синтаза – внутриклеточная молекулярная турбина // Укр. біохім. журн. – 2001. – Т. 73, № 5. – С. 8–15.
4. Мельниченко О.М. Конструювання біологічно активних металоорганічних препаратів і їх використання для профілактики анемії поросят: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Біла Церква, 1996. – 20 с.
5. Олексик Н.П., Янович В.Г. Активність антиоксидантних ферментів у тканинах ставкових риб різних видів // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів і корм. добавок. – Львів, 2006. – Вип. 7, № 1–2. – С. 83–75.
6. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. – М.: Наука, 1989. – 564 с.
7. Martines-Alvares R.M., Morales A.E., Sanz A. Antioxidant defenses in fish: biotic and abiotic factors // Rev. Fish Biol. Fish. – 2005. – Vol. 15, № 1. – P. 75–88.
8. Reduced enzymatic antioxidative defense in deep-sea fish / B.J. Janssens, J.J. Childress, F. Bagne, J. Rees // J. Exp. Biol. – 2000. – Vol. 203. – P. 3717–3725.
9. Underwood E.J., Suttle N.F. The Mineral Nutrition of Livestock. – CABI Publishing, 1999. — 614 p.

Функциональное состояние системы антиоксидантной защиты после действия цинка и соединений селена

В.А. Ярмолюк, С.И. Крась, С.И. Тарасюк

Исследовали действие соединений селена и цинка в концентрациях 0,2, 0,3, 0,4 мг/кг живой массы рыб на протяжении 60 суток на активность ферментов антиоксидантной защиты и интенсивность процессов пероксидного окисления липидов. Определено, что при действии соединений селена и ионов цинка в тканях карпа увеличивается активность СОД, КАТ, а содержание ТБК-активных продуктов уменьшается. В итоге, физиологическое влияние микродобавок селена и цинка на состояние системы антиоксидантной защиты является позитивным.

Ключевые слова: селен, цинк, антиоксидантная защита, пероксидное окисление липидов, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, ТБК-активные продукты.

The functional condition of the antioxidant defense system due to zinc and selenium activity

V. Yarmoluk, S. Kras, S. Tarasuk

The effect of selenium and zinc substances with concentrations 0,2, 0,3, 0,4 mg/kg of living mass on activity of enzymes of the antioxidant defense and intensity of peroxides oxidization of lipids during 60 days was studied. It was revealed that under effect of selenium substances and zinc ions the activity of SOD, KAT, and content of TBK-active products in carp tissues are increased. Thus, physiologic influence of micro additions of selenium and zinc on the state of system of antioxidant defense is positive.

Key words: selenium, zinc, antioxidant defense, peroxides oxidization of lipids, superoxiddismutaza, katalaze, glutationperoxidaze, TBK-active products.

Надійшла 15.10.2009 р.

ЗМІСТ

Рудик І.А., Загородній А.П. До проблеми селекції молочної худоби за стійкістю до лейкозу.....	5
Косяненко О.М. Баланс селену в організмі молодняка кролів за різних рівнів його в раціоні.....	8
Дубін О.В., Шостак Л.В., Димань Т.М. Видова ідентифікація російського осетра (<i>acipenser gueldenstaedtii</i>) за допомогою полімеразної ланцюгової реакції.....	11
Яремчук Т.С., Цехмістренко С.І. Онтогенетичні особливості енергетичного обміну та системи антиоксидантного захисту в печінці перепелів.....	14
Ткач С.О., Рудик І.А., Судика В.В., Недвига О.М. Вплив генетичної мутації гуг1-гена на продуктивні якості свиней.....	18
Соболев О. І. Зміни морфологічних і біохімічних показників крові курчат-бройлерів за використання селену в складі комбікормів.....	22
Дяченко Л.С., Кравченко І.В. Вплив обробки яєць селеном на виведення каченят	26
Косіор Л.Т., Борщ О.В. Вплив стресостійкості на молочну продуктивність та тривалість господарського використання корів.....	30
Кузьменко О.А. Вплив Біо-Мосу та біовіту на гематологічні показники молодняка свиней на відгодівлі.....	33
Пірова Л.В., Сивик Т.Л. Вплив згодовування селену на вміст важких металів у продуктах забою свиней.....	35
Ставецька Р.В. Використання селекційно-генетичних параметрів за відбору в лініях молочної худоби.....	39
Шулько О.П., Сивик Т.Л. Динаміка росту піддослідних кролів за різного рівня сірко-селенового співвідношення в раціоні.....	47
Тобілевич Т.О., Мерзлов С.В. Порівняльна характеристика сконструйованих біотехнологічним методом стабілізованих препаратів β-глюканази на сапоніті, цеолітумісному базальтовому туфі та цеоліті.....	50
Чернюк С.В., Борщ О.В. Вивчення екстер'єрних показників і гуморального фактора у телят від народження до 6-місячного віку за годівлі їх заміником молока.....	52
Коваленко В.П., Пентилюк С.І., Пентилюк Р.С. Генотипні особливості продуктивності свиней під впливом кормових факторів.....	56
Данченко О.О., Калитка В.В., Бородай В.П. Біохімічні аспекти екзогенної індукції системи антиоксидантного захисту печінки гусенят.....	59
Вагина И.Н., Аноприенко О.В., Захарук Е.А., Строковская Л.И., Соломко А.П. Бакуло-вирусы как векторы для доставки генов в клетки млекопитающих.....	67
Копилов К.В., Копилова К.В., Арнаут К.О., Боярська А.В. Комплексний аналіз тварин великої рогатої худоби білоголової української та української чорно-рябої молочної порід за різними ДНК-маркерами.....	71
Костенко С.О., Сидоренко О.В. Поліморфізм за геном меланокортин-рецептора (MC4R) у свиноматок порід велика біла та ландрас.....	73
Головатюк А.А. Вплив кормосумішей різного гранулометричного складу на ефективність вирощування телиць.....	76
Надточій В.М. Якісний склад і санітарно-гігієнічні показники молока у різних умовах його одержання.....	80
Опанасенко М.М., Калитка В.В., Данченко О.О. Стан ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту м'яса птиці за низькотемпературного зберігання.....	84
Романчук Л.Д. Вплив малих доз радіації на імунну та кровотворну системи організму гусей.....	88
Глушко Ю.М., Тарасюк С.І. Цитогенетичні аномалії у дворічок українських коропів.....	93
Ярмолук В.А., Крась С.І., Тарасюк С.І. Функціональний стан системи антиоксидантного захисту за дії цинку і сполук селену	96

Наукове видання

Реєстраційне свідоцтво **КВ №15169-3741Р**

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Збірник наукових праць

Випуск 2(70)

Редактори *О.М. Трегубова, В.І. Драчук*
Комп'ютерна верстка: *В.С. Горшунова*

Здано до складання 02.02.2010. Підписано до друку 09.03.2010.
Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 11,86. Зам. 4690. Тираж 300.
РВІКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01.