

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Збірник наукових праць

**Виходить 2 рази на рік
Заснований 03.2009 року**

№ 2 (129) 2016

Біла Церква
2016

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

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 10 від 3.11.2016 р.)

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

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Даниленко А.С.**, академік НААН, д-р екон. наук, професор,
Білоцерківський НАУ

Заступник головного редактора – **Сахнюк В. В.**, д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Відповідальний за випуск – **Ставецька Р.В.**, д-р с.-г. наук, доцент, Білоцерківський НАУ

Відповідальний секретар – **Сокольська М.О.**, завідувач РВідділу, Білоцерківський НАУ.

Члени редколегії:

Бітюцький В.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Бомко В.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Гиоргадзе А.А., д-р с.-х. наук, професор, Академія сільськогосподарських наук Грузії

Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Дяченко Л.С., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Луценко М.М., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Мерзлов С.В., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Розпутній О.І., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Саскевич П.А., д-р с.-х. наук, професор, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Республіка Беларусь

Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Шаран М.М., д-р с.-г. наук, професор, Інститут біології тварин

Шмирова О.В., канд. пед. наук, доцент, Білоцерківський НАУ

Mahanna Bill, Ph.D., Dipl. ACAN, Global Nutritional Sciences Manager, DuPont Pioneer, USA

Dr. Mohammadreza Mohammadabadi, PhD, Professor of Animal Science
Department, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran

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

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

ПОЛОЖЕННЯ

ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

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

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

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

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

Порядок подання рукописів

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

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

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

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

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

Дозвіл до друку надає вчена рада університету.

Вимоги до оформлення статей

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

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

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

Зразок:

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

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

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

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

16. Наявність рецензії доктора наук обов'язкова.

Обсяг статті становить 6–8 сторінок. Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Cyr, 14 pt, через 1,5 інтервали комп'ютерного набору. Кожна сторінка друкується на одному боці стандартного аркуша (210x297 мм, формат A4); при цьому ліве поле – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – 20 мм.

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 повну назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. зразок).

Зразок

УДК 636.2.082.31

СТАРОСТЕНКО І.С., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет
staros@ukr.net

ПЛЕМІННА ЦІННІСТЬ РЕМОНТНИХ БУГАЇВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЇХ ПРЕДКІВ

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

Іноземні прізвища в тексті подаються мовою оригіналу.

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

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

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

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

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

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

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

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

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

УДК 636.52/58.034:619:615.32

АНТОНЕНКО П. П., д-р с.-г. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

antonenko1946@i.ua

КОВАЛЬОВА І. В., провідний лікар вет. медицини

Одеський філіал Державного науково-дослідного інституту лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

СУМІСНА ДІЯ ФІТОДОБАВОК ТА СЕЛЕНІТУ НАТРІЮ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ЗА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Наведені дані щодо впливу кормових фітодобавок Фітопанк, Фітохол та селеніту натрію в період інтенсивної яйцекладки курей-несучок за умов техногенного навантаження. Встановлено збільшення продуктивності курей-несучок від 9,3 до 9,9 %, маси яєць від 1,9 до 2,5 %. За 6 місяців експерименту різниця між кількістю знесених яєць на середню несучку в дослідних групах, порівняно з контрольною, становила від 12,7 до 13,5 шт. Середня маса яєць птиці дослідних груп збільшилась на 3,7–4,0 %, жовтка яєць – на 2,8–7,4 %, яєчної шкаралупи – на 5,4 – 7,8 %, індекс форми яєць – на 0,8–1,2 %. Предзабійна маса курей-несучок підвищилась від 8,0 до 8,8 % і відповідно збільшилась маса непатрених тушок від 18,5 до 20,3 %, а також маса напівпатрених тушок від 17,0 до 21,5 % та патрених тушок – від 17,9 до 20,4 %.

Ключові слова: несучість, тушка, важкі метали, кури-несучки, селеніт натрію, Фітопанк, Фітохол.

Постановка проблеми. Збільшенню виробництва продукції птахівництва сприяє його інтенсифікація, створення великих механізованих птахоферм з виробництва яєць і м'яса птиці. Такий науково-технічний прогрес з інтенсивним розвитком сільського господарства призводить до виникнення проблем, пов'язаних з охороною навколишнього середовища від забруднення залишковими кількостями різних хімічних речовин. До таких забруднювачів, вміст яких підлягає гігієнічному контролю у продовольчій сировині та харчових продуктах, належать, перш за все, важкі метали. Особливе значення серед них надають свинцю, кадмію, цинку, міді, ртуті та ін., які мають високу токсичність, здатність накопичуватись в організмі за тривалого надходження з харчовими продуктами [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Враховуючи екологічний стан навколишнього середовища, на великих територіях України дуже поширені ендемічні захворювання зумовлені недостатнім вмістом у ґрунтах, водних джерелах і рослинах рухомих форм біотичних мікроелементів або надлишком їх антагоністів та політантів, які в свою чергу негативно впливають на стан та здоров'я курей-несучок та людини. На сьогодні актуальним питанням для сучасного птахівництва є проблема забруднення комбікормів, ґрунтів та води для курей-несучок сполуками важких металів, які негативно впливають на фізіологічні функції органів і тканин та якість продукції. Тому перед спеціалістами птахівництва України поставлено завдання отримувати не лише нормовану щодо поживних речовин продукцію птахівництва, а й з лікувальними властивостями. Вже сьогодні на птахофабриках запроваджено виробництво яєць та м'яса з підвищеним вмістом селену, йоду, вітамінів, а також зниженою концентрацією сполук важких металів і холестерину [3, 4].

Успішне виробництво харчових яєць і розвиток птахівництва може здійснюватися за рахунок використання сучасних високопродуктивних кросів курей та вдосконалення раціонів за поживними речовинами. На сучасному етапі в цьому напрямку особливо перспективним є використання екологічно безпечних, біологічно активних речовин (БАР), одними з яких є Фітопанк та Фітохол у поєднанні з антиоксидантом селеном [5, 6].

Метою роботи було дослідити вплив селеніту натрію у поєднанні з кормовими фітодобавками Фітопанк та Фітохол на показники продуктивності курей-несучок за техногенного навантаження навколишнього середовища сполуками важких металів.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведено на курях-несучках породи Адлерська срібляста, в умовах приватного господарства ТОВ «ТАГР» Біляївського району Одеської області.

За принципом груп-аналогів було сформовано 4 групи: одну – контрольну і три дослідні (по 60 голів у кожній). Умови годівлі та утримання курей-несучок усіх груп відповідали ветеринарно-санітарним нормам. Птицю контрольної та дослідних груп утримували в кліткових батареях. Щільність посадки птиці – згідно з існуючими нормами.

Годівлю птиці здійснювали повноцінним комбікормом. Кури-несучки першої дослідної групи додатково до основного раціону отримували селен у дозі 0,2 мг/кг сухої речовини комбікорму. Як джерело селену використовували селеніт натрію (ТУ-6-09-1315-76), з коефіцієнтом перерахунку елементу в сіль 2,2 [6]. Добавку ретельно перемішували з комбікормом. Корм згодовували згідно з існуючими нормами.

Курам-несучкам другої дослідної групи згодовували повноцінний комбікорм і випоювали фітопрепарати Фітопанк, Фітохол (ТУ У 10.9-32490422).

Фітопанк являє собою складну композицію семи 10 % настоек на 40 ° етиловому спирті окремо взятих лікарських рослин у заданому співвідношенні (кореня ревеню, кореня півників садових, кореня оману, бобівника трилистого, кропу запашного, шавлії лікарської і болиголову плямистого), Фітохол – водний екстракт лікарських рослин, містить траву грициків, квіти цмину піскового та пижмо, сульфат магнію, натрію саліцилат, гексаметилентетрамін, настоянку м'яти перцевої, настоянку валеріани і гліцерин у дозах, що не перевищують загальноприйнятих для використання у гомеопатії і дозволених фармакопеею [7]. Фітопрепарати додавали у воду із розрахунку по 2 краплі кожного препарату на одну голову.

Курам-несучкам третьої дослідної групи додатково до основного раціону давали фітопрепарати Фітопанк та Фітохол у поєднанні з селенітом натрію за аналогічними дозуваннями.

Під час проведення досліджень враховували наступні показники: морфологічні показники яєць, яєчну продуктивність курей-несучок, живу масу птиці та її м'ясні якості [9, 10].

Продуктивність несучок визначали щоденно з урахуванням всіх знесених яєць; масу яєць – шляхом зважуванням 30 штук яєць від кожної групи наприкінці облікового періоду за допомогою аналітичних терезів ВЛКТ-500; товщину шкаралупи – за допомогою гвинтового мікрометра МК-25 (товщину тупого та гострого краю яєць у середній частині, не менше трьох вимірів); поздовжній та поперековий діаметр яйця – за допомогою штангельциркуля. Перед проведенням контрольного забою, птицю витримували без корму впродовж 12 год.

Дотримувалися принципів біоетики відповідно до вимог Європейської конвенції із захисту експериментальних тварин (86/609 ЄЕС) [8]. Результати досліджень наведені згідно з вимогами щодо Міжнародної системи одиниць та статистично оброблені із застосуванням комп'ютерної програми MS Excel. Вірогідність різниці між групами за різними показниками оцінювали за критерієм Стюдента.

Основні результати дослідження. Згідно з проведеними дослідженнями можемо сказати, що за порівняння основних морфологічних характеристик яєць, одержаних від курей-несучок, за додавання до раціону препаратів селеніту натрію та Фітопанк і Фітохол, маса яйця та основних його компонентів зростає (табл. 1).

Аналіз даних таблиці 1 свідчить, що за включення в раціон курей-несучок першої дослідної групи селеніту натрію показник маса яєць наприкінці дослідження збільшився на 1,9 % порівняно з контрольною групою. У курей-несучок другої дослідної групи також спостерігали збільшення маси яєць порівняно з контрольною групою на 2,3 %. Аналогічна ситуація спостерігалась і у курей-несучок третьої дослідної групи. Різниця становила 2,5 % ($p < 0,001$). Слід відмітити, що зі збільшенням маси яйця збільшується і маса його складових частин.

Так середня маса жовтка яєць курей-несучок першої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію, збільшилась на 2,8 %. У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітодобавки, також спостерігали збільшення середньої маси жовтка на 7,4 % ($p < 0,001$). У третій дослідній групі, до раціону якої вводили селеніт натрію у поєднанні з фітодобавками, середня

маса жовтка збільшилась на 7,0 % порівняно з контрольною групою. Показники якості яєць безпосередньо залежать як від маси яйця, так і товщини шкаралупи та її маси.

Таблиця 1 – Морфологічні характеристики яєць курей-несучок ($M \pm m$, $n=30$)

Показник	Група дослідження							
	контрольна		дослідна I		дослідна II		дослідна III	
	початок	кінець	початок	кінець	початок	кінець	початок	кінець
Маса яєць, г	59,4±0,32	60,3±0,01	59,0±0,25	61,4±0,23***	59,0±0,08	61,6***±0,16	59,3±0,104	61,7±0,071***
Маса жовтка, г	16,4±0,33	17,4±0,13	16,7±0,34	18,1±0,27*	18,0±0,23	18,8±0,057***	16,8±0,32	18,7±0,27***
Маса білка, г	36,0±0,21	36,0±0,21	35,4±0,63	36,0±0,33	34,2±0,27	35,7±0,21	35,6±0,34	35,8±0,36
Маса шкаралупи, г	7,03±0,24	6,9±0,08	6,8±0,33	7,4±0,19*	6,7±0,17	7,2±0,09**	7,1±0,035	7,3±0,09**
Індекс форми, %	76,2±0,41	76,2±0,036	77,0±0,05	77,3±0,92	76,9±0,62	77,0±0,23*	76,8±0,21	77,0±0,14***
Товщина яєчної шкаралупи, мм	0,317±0,012	0,33±0,009	0,325±0,01	0,328±0,016	0,318±0,03	0,313±0,02	0,325±0,005	0,332±0,012

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відмінності достовірні порівняно з контрольною групою.

Як видно з отриманих результатів, показник маси яєчної шкаралупи збільшився наприкінці досліду у курей-несучок першої дослідної групи на 7,8 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. У курей-несучок другої дослідної групи яким давали фітодобавки також спостерігалось збільшення показника маси яєчної шкаралупи на 5,4 % наприкінці досліду. Аналогічна тенденція щодо збільшення маси яєчної шкаралупи на 6,2 % спостерігалась у курей-несучок третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратами.

У курей-несучок як другої дослідної групи, яким давали фітодобавки поряд з основним раціоном, так і третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітодобавками, показник індекс форми яєць був вірогідно вище, порівняно з контрольною групою, і становив 77,0 % відповідно. У курей-несучок першої дослідної групи, в раціон яких вводили селеніт натрію достовірних відмінностей від контрольної групи за цим показником не відмічали.

При вивченні середньої маси білка яєць та товщини яєчної шкаралупи вірогідної різниці між дослідними та контрольною групами курей-несучок не встановлено.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що при застосуванні селеніту натрію, як окремо, так і у поєднанні з кормовими фітодобавками Фітопанк та Фітохол у період інтенсивної яйцекладки курей-несучок спостерігається збільшення не лише маси яєць, в основному за рахунок маси білка і жовтка, а й маси яєчної шкаралупи. Можливо це пояснюється позитивною взаємодією селеніту натрію та компонентів кормових фітодобавок Фітопанк і Фітохол, в результаті чого відбувається краще засвоєння організмом курей-несучок поживних речовин корму, які необхідні для утворення білка та жовтка в умовах техногенного навантаження.

Одним з основних показників продуктивності курей є несучість (рис. 1).

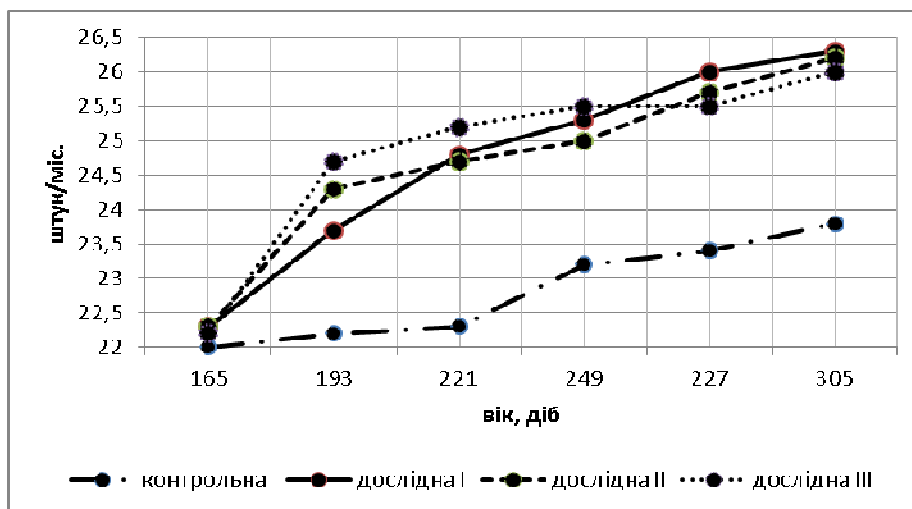


Рис. 1. Динаміка несучості курей-несучок.

Аналізуючи результати впливу на несучість курей-несучок селеніту натрію у поєднанні з кормовими фітодобавками Фітопанк та Фітохол можемо зробити висновок, що протягом проведення досліду спостерігали збільшення продуктивності у всіх дослідних групах курей-несучок порівняно з контрольною. Так, у першій дослідній групі, в раціон яких вводили селеніт натрію, несучість збільшилась на 9,5 %, у курей-несучок другої дослідної групи при застосуванні фітодобавок спостерігається збільшення на 9,3 %, в третій дослідній групі, за умов застосування селеніту натрію у поєднанні з фітодобавками, продуктивність збільшилась на 9,9 % порівняно з контрольною групою наприкінці досліду. Так в контрольній групі спостерігається відставання за 6 місяців експерименту, порівняно з дослідними, середня різниця між кількістю яєць в першій дослідній становить 13 штук, в другій дослідній – 12,7 штук, а в третій дослідній групі – 13,5 штук. Для шістдесятьох голів курей-несучок це еквівалентно 780, 762 та 810 штук яєць відповідно, що за роздрібними цінами IV кварталу 2016 року складає 12,48; 12,19 та 12,96 тис. грн відповідно.

Наприкінці експерименту проводили контрольний забій курей-несучок з метою визначення товарних якостей тушок (табл. 2).

Таблиця 2 – Товарні якості тушок курей-несучок ($M \pm m$, $n=60$)

Показник	Група дослідження							
	контрольна		дослідна I		дослідна II		дослідна III	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Всього	60	100	60	100	60	100	60	100
1-а категорія	45	75	52	86,7	49	81,6	56	93,3
2-а категорія	12	20	7	11,7	9	15	4	6,7
Нестандартні	3	5	1	1,6	2	3,4	-	-

Як показали наші дослідження, використання комбікормів збагачених селеном у дозі 0,2 мг/кг та фітопрепаратами Фітопанк і Фітохол дозволило збільшити на 15,5 % кількість тушок 1-ї товарної категорії в першій та на 8,9 % у другій дослідних групах порівняно з контрольною, а за сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавок Фітопанк і Фітохол у третій дослідній групі – на 24,4 %. Крім того, застосування кормів, збагачених селенітом натрію і фітопрепаратами Фітопанк + Фітохол дозволило не лише мінімізувати кількість нестандартних тушок, а й запобігло можливості їх появи, що підтверджується результатами відсутності нестандартних тушок в третій дослідній групі.

Під час оцінки передзабійного клінічного стану птиці звертали увагу на її поведінку, реакцію на зовнішні подразники, рухливість, активність, прийом корму та води, положення тіла та голови, стан оперення (особливо навколо клоаки), колір шкіри, форму і величину гребінця, наявність витікань з природних отворів, пігментацію дзьоба і шкіри ніг, послід, частоту і тип дихання, наявність хрипів, стан ніг і суглобів. Передзабійний огляд курей-несучок контрольної та дослідних груп свідчить про те, що кури-несучки активно рухались, адекватно реагували на зовнішні подразники, активно приймали корм та воду, положення тіла та голови – природне як в стані спокою, так і під час руху, пір'яний покрив чистий, сухий, прилягає до тіла, видимі слизові оболонки блідо-рожевого кольору, витікань з очей не виявили, дзьоб сухий, гребені блідо-рожеві, поверхні кінцівок сухі, без ушкоджень та набряків, дихання без хрипів, температура тіла коливалась в межах від 41 до 42 °С. Слід звернути увагу, що у курей-несучок дослідних груп не виявлено розладів шлунково-кишкового тракту в результаті згодовування селеніту натрію як у поєднанні з кормовими фітодобавками Фітопанк і Фітохол, так і за окремого їх споживання. Спостерігається позитивний вплив на моторику процесів травлення, тому послід у курей-несучок дослідних груп був помірно густий на відміну від контрольної групи – послід був рідкий з неприємним специфічним запахом чорно-зеленого кольору. Під час проведення досліду випадків захворювання чи загибелі курей-несучок не спостерігали.

Для підтвердження гіпотези про сприятливий вплив кормів збагачених сполуками селеніту у поєднанні з кормовими фітодобавками Фітопанк і Фітохол на фізіологічні процеси в організмі курей-несучок, нами проведено аналіз результатів оцінки основних характеристик тушок і внутрішніх органів піддослідної птиці (табл. 3).

Таблиця 3 – Маса тушок і деяких внутрішніх органів курей-несучок ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група дослідження							
	контрольна		дослідна I		дослідна II		дослідна III	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Передзабійна маса, г	1766,7 $\pm$ 18,3	100	1908,3 $\pm$ 23,1*	100	1915,0 $\pm$ 27,1*	100	1922,3 $\pm$ 14,2**	100
Маса тушок непатраних, г	1431,7 $\pm$ 30,5	81,0	1697,0 $\pm$ 25,6**	88,9	1715,0 $\pm$ 33,3**	89,6	1722,2 $\pm$ 22,4**	89,6
Маса тушок напівпатраних, г	1306,7 $\pm$ 28,5	74,0	1543,3 $\pm$ 19,1**	80,9	1528,3 $\pm$ 25,6*	79,8	1588,0 $\pm$ 21,1**	82,7
Маса тушок патраних, г	1133,3 $\pm$ 23,1	64,1	1336,7 $\pm$ 23,3**	70,0	1343,3 $\pm$ 23,2**	70,1	1364,4 $\pm$ 19,7**	71,0
Маса печінки, г	39,6 $\pm$ 3,3	2,2	42,7 $\pm$ 3,0	2,2	43,8 $\pm$ 2,2	2,3	44,0 $\pm$ 2,3	2,3
Маса серця, г	9,9 $\pm$ 0,7	30,6	11,1 $\pm$ 0,7	0,6	11,7 $\pm$ 0,7	0,6	11,9 $\pm$ 1,2	0,6
Маса шлуночка, г	31,02,1	1,8	31,1 $\pm$ 2,2	1,6	31,2 $\pm$ 2,1	1,6	35,7 $\pm$ 3,2	1,9

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ відмінності достовірні порівняно з контрольною групою.

За даними таблиці 3 видно, що за масою окремих внутрішніх органів, а саме печінки, серця, шлуночка достовірних відмінностей між контрольною та дослідними групами виявлено не було. Слід зазначити, що за включення в раціон курей-несучок першої групи селеніту натрію передзабійна маса була більшою на 8,0 % порівняно з контрольною групою. У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітодобавки, також спостерігали збільшення передзабійної маси порівняно з контрольною групою на 8,4 %. Аналогічна ситуація спостерігалась і у третій дослідній групі, якій згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітодобавками, передзабійна маса також збільшилась на 8,8 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою курей-несучок.

Аналізуючи показник маси непатраних тушок можемо сказати, що порівняно з контрольною групою, у дослідних груп курей-несучок спостерігалось характерне збільшення. Так у курей-несучок першої дослідної групи маса непатраних тушок збільшилась на 18,5 %, другої дослідної – на 19,8 % та третьої дослідної – на 20,3 % ($p < 0,05$) відповідно.

За введення до раціону курей-несучок першої дослідної групи селеніту натрію маса тушок напівпатраних достовірно зросла відносно контрольної групи на 18,1 %. В другій дослідній групі при застосуванні фітодобавок маса напівпатраних тушок збільшилась на 17,0 %. За умов сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавок у курей-несучок третьої дослідної групи ми спостерігаємо збільшення маси напівпатраних тушок на 21,5 % ($p < 0,01$).

Як показали результати досліджень, маса патраних тушок ймовірно зростає у курей-несучок першої дослідної групи на 17,9 %, другої дослідної – на 18,5 % та третьої дослідної – на 20,4 % ($p < 0,01$).

Таким чином ми можемо припустити, що збагачення раціону курей-несучок селенітом натрію та фітодобавками Фітопанк і Фітохол, до складу яких входить значна кількість біологічно активних речовин, в тому числі макро- і мікроелементи, вітаміни, ефірні олії, сприяє комплексній дії на організм і відповідно позитивно впливає на передзабійну масу птиці, товарну категорію тушок, і як результат – приводить до збільшення маси непатраних, напівпатраних та патраних тушок.

Висновки. Як свідчать результати наукових досліджень, комплексне застосування курам-несучкам в період активної яйцекладки кормових фітодобавок Фітопанк, Фітохол і селеніту натрію позитивно вплинуло на морфологічну характеристику яєць, це підтверджується збільшенням їх маси до 2,5 % ($p < 0,001$), жовтка – до 7,4 % ($p < 0,001$) і яєчної шкаралупи до 7,8 % ($p < 0,001$). Несучість курей збільшилась на 9,9 %. Крім того сумісне застосування в раціоні курей-несучок селеніту натрію та фітодобавок Фітопанк і Фітохол більш ефективно впливає на передзабійну масу птиці, масу непатраних, напівпатраних та патраних тушок порівняно з їх окремим застосуванням.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні дії кормових фітодобавок та селеніту натрію на білковий обмін в період інтенсивної продуктивності курей-несучок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Періодичність контролю харчових продуктів за показниками безпеки (методичні рекомендації) / [Бісюк І.Ю., Башинський В.В., Семенчук О.С. та ін.]. – К.: ДНДЛДВСЕ, 2012. – 46 с.
2. Сахацький М.І. Довідник птахівника / М.І. Сахацький, І.І. Івко; за ред. М.І. Сахацького. – Харків, 2001. – 85 с.

3. The impact of maternal HIV infection on parenting in inner city African-American families / B.A. Kotchick, R. Forehand, G. Brody [et al.] // *Journal of Family Psychology*. – 1997. – Vol. 11. – P. 447–461.
4. Тищенко А. Взаимосвязь селена и солей тяжелых металлов / А. Тищенко, Э. Гринеева, А. Шевяков // *Комбикорма*. – 2007. – № 7. – С. 59–60.
5. Антоненко П.П. Теоретичне і експериментальне обґрунтування застосування фітопрепаратів для підвищення неспецифічного імунітету та продуктивності тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 16.00.06 «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія» / П.П. Антоненко. – К., 2009. – 42 с.
6. Ібатуллин І.І. Використання селену в рослинництві і тваринництві / І.І. Ібатуллин, В.А. Вешицкий, В.В. Отченашко. – К.: НАУ, 2003. – 193 с.
7. Левченко В.І. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
8. Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes // *Official Journal of the European Communities*. – 1986. – Vol. 358. – P. 1–29.
9. ДСТ 18292-72. Птица сельскохозяйственной для убоя. Технические условия.
10. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / МНПЦ «Племптица», ВНИТИП; под общ. ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова. – Сергиев Пасад, 2000. – 42 с.

REFERENCES

1. Periodychnist' kontrolju harchovyh produktiv za pokaznykamy bezpeky (metodychni rekomendacii) / [Bisjuk I.Ju., Bashyns'kyj V.V., Semenchuk O.S. ta in.]. – К.: DNDILDVSE, 2012. – 46 s.
2. Sahac'kyj M.I. Dovidnyk ptahivnyka / M.I. Sahac'kyj, I.I. Ivko; za red. M.I. Sahac'kogo. – Harkiv, 2001. – 85 s.
3. The impact of maternal HIV infection on parenting in inner city African-American families / B.A. Kotchick, R. Forehand, G. Brody [et al.] // *Journal of Family Psychology*. – 1997. – Vol. 11. – P. 447–461.
4. Tishenkov A. Vzaïmosvjaz' selena i solej tjazhelyh metallov / A. Tishenkov, Je. Grineeva, A. Shevjakov // *Kombikorma*. – 2007. – № 7. – S. 59–60.
5. Antonenko P.P. Teoretychne i eksperymental'ne obgruntuvannja zastosuvannja fitopreparativ dlja pidvyshhennja nespecyfichnogo imunitetu ta produktyvnosti tvaryn: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra s.-g. nauk: 16.00.06 «Gigijena tvaryn ta veterynarna sanitarija» / P.P. Antonenko. – К., 2009. – 42 s.
6. Ibatullin I.I. Vykorystannja selenu v roslinnyctvi i tvarynnyctvi / I.I. Ibatullin, V.A. Veshyckyj, V.V. Otchenashko. – К.: NAU, 2003. – 193 s.
7. Levchenko V.I. Veterynarna klinichna biohimija / V.I. Levchenko, V.V. Vlizlo, I.P. Kondrahin. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.
8. Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes // *Official Journal of the European Communities*. – 1986. – Vol. 358. – P. 1–29.
9. DST 18292-72. Ptica sel'skohozjajstvennaja dlja uboja. Tehnicheskie uslovija.
10. Metodika provedenija nauchnyh i proizvodstvennyh issledovanij po kormleniju sel'skohozjajstvennoj pticy / MNPC «Plemptica», VNITIP; pod obshh. red. V.I. Fisinina, Sh.A. Imangulova. – Sergiev Pasad, 2000. – 42 s.

Совместное действие фитодобавок и селенита натрия на продуктивность кур-несушек и качество продукции в условиях техногенной нагрузки

П. П. Антоненко, И. В. Ковалева

Приведены данные относительно влияния кормовых фитодобавок Фитопанк, Фитохол и селенита натрия в период интенсивной яйцекладки кур-несушек в условиях техногенной нагрузки. Установлено увеличение продуктивности кур-несушек от 9,3 до 9,9 %, массы яиц от 1,9 до 2,5 %. За 6 месяцев эксперимента, разница между количеством снесенных яиц на среднюю несушку в опытных группах, по сравнению с контрольной, составила от 12,7 до 13,5 шт. Средняя масса яиц птицы опытных групп увеличилась на 3,7–4,0 %, желтка яиц – на 2,8–7,4 %, яичной скорлупы – на 5,4–7,8 %, индекс формы яиц – на 0,8–1,2 %. Предзабойная масса кур-несушек повысилась от 8,0 до 8,8 % и соответственно увеличилась масса непотрошенных тушек от 18,5 до 20,3 %, а также масса полупотрошенных тушек от 17,0 до 21,5 % и потрошенных тушек – от 17,9 до 20,4 %.

Ключевые слова: яйценоскость, тушка, тяжелые металлы, куры-несушки, селенит натрия, Фитопанк, Фитохол.

Complex action of dietary herbal supplement and sodium selenite on productivity of laying hens and products quality at technogenic loading

P. Antonenko, I. Kovaleva

The aim was to investigate the effect of sodium selenite combined with dietary herbal supplements Phytobank and Phytohol on productivity of laying hens in man-made environment loaded with heavy metal compounds.

The study was conducted on laying hens "Adler silver" breed in terms of the private farm of "TAHR" Odessa region, Bilyaivka area.

According to the principle-group counterparts, there were formed four groups: one – control and three experimental (60 heads in each). Feeding and keeping terms for all groups of laying hens met all the veterinary and sanitary standards. Birds from control and experimental groups were kept in the cages. Density of birds was according to existing rules.

Feeding of birds was conducted with a full mixed fodder. Laying hens from the first research group in addition to the basic diet received selenium at a dose of 0.2 mg/kg of dry matter of mixed fodder. As a source of selenium, sodium selenite was used (TU-6-09-1315-76), with a conversion factor element in salt 2.2. Supplement was thoroughly mixed with mixed fodder. Mixed fodder was fed under the existing rules. Laying hens from the second experimental group were fed a full mixed fodder and were watered herbal Phytopank, Phytohol.

Analysis of the research indicates that including of sodium selenite in the diet of laying hens from the first experimental group eggs mass index at the end of the study increased by 1.9 % compared with the control group. In laying hens from the second experimental group an increase in egg weight was also observed compared with the control group by 2.3 %. A similar situation was observed in laying hens from the third research group. The difference was 2.5 % ($p<0.001$). It should be noted that with the increase of egg mass the mass of its parts increases.

So, the average weight of egg yolk of laying hens from the first experimental group fed with sodium selenite increased by 2.8 %. In laying hens from the second experimental group given herbal dietary supplement an increase in the average weight of the yolk by 7.4 % ($p<0.001$) was also observed. In the third experimental group, administered in the diet sodium selenite combined with herbal dietary supplement the average yolk mass increased by 7.0 % compared to the control group. Eggs quality directly depends on egg weight and the thickness of the shell and its mass.

As it was seen from the results eggshell mass index increased at the end of the experiment in laying hens from the first experimental group by 7.8 % ($p<0.05$) compared with control. In laying hens from the second experimental group given herbal dietary supplement an increase in egg shell weight by 5.4 % at the end of the experiment was also observed. A similar trend of increasing egg shell weight by 6.2 % was observed in laying hens from the third experimental group fed with sodium selenite in combination with medicines.

In laying hens as from the second experimental group given herbal dietary supplement with basic diet and from the third experimental group fed with sodium selenite combined with herbal dietary supplement index indicator of eggs form was significantly higher compared with the control group, and was 77.0 % respectively. In laying hens from the first experimental group where diet was administered with sodium selenite significant differences from the control group on this indicator were not observed.

When studied the average weight of egg white and thickness of egg shell significant difference among the research and control groups of hens was not observed.

Analyzing the results we can conclude that during the experiment an increase in productivity in all research groups was observed compared to the control. Thus, in the first experimental group, which was administered in the diet sodium selenite, egg production increased by 9.5 % in laying hens from the second experimental group in the application of herbal dietary supplement an increase – 9.3 % in the third experimental group, in terms of the combined sodium selenite with herbal dietary supplement productivity increased by 9.9% compared with the control group at the end of the experiment.

The results of research proved that complex use of herbal dietary supplements Phytopank and Phytohol and sodium selenite for laying hens during active egg laying period has positive impact on the morphological characteristics of eggs, this is confirmed by increasing their mass to 2.5 % ($p<0.001$) yolk to 7.4 % ($p<0.001$) and egg shell to 7.8 % ($p<0.001$). Egg production increased by 9.9 %. Also complex use in the diet of laying hens, sodium selenite and herbal dietary supplements Phytopank and Phytohol has significant impact at ant on slaughter weight.

Prospects for further research are explored in action of herbal dietary supplement and sodium selenite on protein metabolism during intensive productivity of laying hens.

Key words: egg production, carcass, heavy metals, laying hens, sodium selenite, Phytopank, Phytohol.

Надійшла 05.09.2016 р.

USD 636.74:612.015:619:615.32

KACHALOVA O., post graduate student

Supervisor – **ANTONENKO P.**, Doctor of Agricultural Sciences

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

DYNAMICS OF PROTEIN METABOLISM IN DRAFT DOGS UNDER INFLUENCE OF HERBAL FEED ADDITIVE «GASTROATSYD»

Наведено дані щодо впливу кормової фітодобавки «Гастроацид» на стан білкового обміну у службових собак. Встановлено підвищення вмісту загального білка на 11,49 %, в тому числі білкових фракцій; альбумінів – на 5,49 %, глобулінів – на 16,75 % та зниження сечовини на 58,01 % і азотсечовини на 9,24 %, креатиніну – на 35,96 %, а також активності ферментів АсАт та АлАТ відповідно на 4,26 і 13,66 %. Доведена ефективність застосування фітодобавки щодо профілактики шлунково-кишкових захворювань у службових собак.

Визначено позитивний вплив її на загальний стан, обмін речовин, в тому числі білковий обмін, функцію печінки та підшлункової залози тварин.

Ключові слова: кормова фітодобавка «Гастроацид», білковий обмін, профілактика, травна система, біохімічні показники, сироватка крові.

Setting of the problem. To create necessary conditions for the dog existence where health and ability to work would be saved, first of all it is necessary to know what environmental factors are favorable for the dog and which are harmful. Environmental conditions have significant impact on the dogs. An important role belongs to gas composition of the air (oxygen content, nitrogen, carbon dioxide and water vapor), physical properties (humidity, temperature, atmospheric pressure, air velocity, precipitation), the presence in the air of impurities (dust) [2, 7].

Group keeping is a good practice in special schools, kennels for draft and hunting dogs and in hospitals (vivarium). The area for the kennel placement is selected on the place which is protected from the wind slopes, forest clearings, forest edges, away from sources of industrial and road noise.

During the construction of the kennel it should be taken into account the number of dogs, the breed, their function, the place for studying and training, walking. The distances among buildings, residential and industrial premises are determined under the provisions of veterinary and fire control, and care for the protection from smoke pollution, waste production of various industrial enterprises, street noise. Around the kennel to protect against dust, wind and solar radiation it is preferably to plant dense sprawling trees in the southern areas and high dense shrub in the north. The trees protect the area from the sun in summer heat, create cool, shrub protects from the wind and does not prevent the sunlight. The size of the plot depends on the number of animals. To prevent the territory from stray dogs kennel area should be fenced with the fence not less than 2 m high [4].

Proteins are the basic and most important structural parts of living organisms. It is known that protein metabolism coordinates, regulates and integrates most of the chemical reactions in the body. Most of the plasma protein is synthesized in the liver - albumin, α_1 , α_2 - and of β -globulins, fibrinogen, some coagulation factors, one of β - and γ -globulins - in cells of the immune system.

Metabolic disorders including protein caused by various factors: a) the shortage in feeding, keeping and operation of dogs, including draft dogs leads to disorders of protein metabolism caused by various factors; b) insufficient of protein feeding; c) excessive protein feeding, especially on the background of a lack of supply of other components, including sugar; d) violation of protein digestion in the stomach, intestine and absorption of amino acids; e) violation of protein synthesis in the body and allocation of the end products of metabolism – ammonia, urea, creatinine, uric acid; e) metabolic violation of proteins between the liver and the blood; g) increased need for protein during pregnancy, lactation, stress factors and various diseases; f) loss of proteins in various diseases; c) metabolic violation of amino acids in organs and tissues.

The first system that responds to the metabolism violation of proteins is the digestive tract. Gastrointestinal diseases are common in dogs. Therefore, an efficient and reliable prevention of these diseases by observance of hygiene requirements, keeping and feeding conditions of dogs, including service dogs will contribute to the improvement of metabolism including protein. Thus, at present time, this problem is important and relevant.

Analysis of recent research and publications. The soil effects on the organism of the dog. The most favorable soils for the animals are sandy and sandy loam soils that pass air and water and become dry quickly after rain, the least favorable – clay and especially silty soils, which keep moisture and cold for a long time. That is why it is undesirable to place kennels and cages on such soils.

In areas with long and harsh winter in dogs that are kept outside in booths or enclosures, before the onset of cold weather longer and thicker wool with thick undercoat grows. In a hot dry climate wool in dogs of the same breed is shorter, less dense and undercoat in most cases is absent [1, 2].

In cold and wet weather heat transfer in dogs is enhanced. If under such conditions the dog is kept too long outdoors without movement, it can catch a cold or may be frostbitten. Conversely, during the intense heat they may get sunstroke, and in hot weather without air movement and especially for its high humidity – heat strokes. Dog's resistance to many diseases depends on where it is kept. As shown long-term observations, dogs of the same breed under the same conditions of feeding live longer if kept in backyards, not in apartments. Draft dogs, especially German Shepherds, are quite resistant to adverse environmental conditions, quickly adapt to climate change. But it should be noted that abrupt changes in living conditions, climate, even for these dogs are not desirable. Therefore, we must as far as possible to protect the animals from extreme heat, cold and other adverse climatic factors.

Among the diseases of the digestive system the most common are functional and morphological disorders of the stomach and small intestine mostly of catarrhal character (gastroenteritis) [1].

According to foreign veterinary literature, gastroenteritis (called «small intestinal disease») are classified primarily as acute inflammation of the gastrointestinal polyetiological – intestinal tract, manifested digestive disorders, immune response and intoxication. Animal death as a result of digestive diseases is on the second place after deaths from cardio - vascular pathologies. Many authors paid attention to the etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment of diseases of the gastrointestinal tract in dogs, but prevention and prophylaxes are studied not enough. So it is important to search for new efficient and cost-effective preventive means for the prevention of pathology of the gastrointestinal tract [4].

There is a need to explore non-traditional feed ingredients that affect the gastrointestinal tract. It is also necessary to pay attention to natural herbal complexes, which are more effective than synthetic additives and are cheaper.

Herbal preparations have low toxicity and promote high therapeutic and prophylactic effect. Their use in practice due to the presence in their structure, in addition to food, biologically active substances, after entering the body, even in small quantities, cause specific physiological effects [4, 8].

Earlier a group of scientists from the Institute of Gastroenterology and Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University, led by Professor P.P Antonenko, developed, tested and implemented in practice herbal preparations, justified their use for the prevention and treatment of diseases, including gastrointestinal, in farm animals and dogs. Among these tools there is a feed additive "Gastroatsyd", which includes alcohol tinctures of certain herbs, such as: water mint, Belladonna, St. John's wort grass, licorice root, white acacia bark, ahearn root, coriander, pine cones and fennel fruit.

This feed additive has anti-inflammatory, antispasmodic, antibacterial, cholagogic, analgesic effect, normalizes gastric secretion, motor function of the gastrointestinal tract and improves food digestion. So, determining the effectiveness of the feed additive "Gastroatsyd" is important for the prevention of gastrointestinal diseases particularly in dogs.

The objective of the research – to determine the effect of herbal feed additive "Gastroatsyd" on indicators of protein metabolism in the blood of dogs for prevention diseases of the gastrointestinal tract.

Materials and methods of the research. The study was conducted on the base of the kennel of special police "Berkut" and a veterinary center of pet and exotic animals "Biomyr" in Dnipro city.

Experimental animals were dogs of draft breeds (German Shepherd), aged 5–6 years. Two experimental groups (on a pair-analogues) in the amount of 5 animals each were formed. The control and experimental groups of animals were located in the same conditions of feeding and keeping.

Dogs from the experimental group after 60 minutes after feeding were watered "Gastroatsyd" according to the scheme: 0.25 ml. diluted drug in 20 ml. of boiled water cooled to 37 C two times a day for 30 days. To assess the impact of supplements on the physiological condition of the dogs the blood was taken at the beginning and immediately after the experimental period. Blood was taken from the subcutaneous vein of the forearm fasting in the morning. Serum samples were tested for total protein content by biuret test, albumin and globulin by nonphelometric test, urea content – by a method of Marsh, creatinine – by the method of Popper, AST and ALT activity – by kinetic method.

The data were calculated statistically using the application package MS Excel. Changes considered reliable at $p < 0.05$.

The main results of the research. According to the data from the Table 1 blood biochemical parameters of dogs before using feed additives were at the upper limit of the physiological norm, and creatinine and ALT activity even larger 27.8 mmol / l and 11.8 U / L. respectively.

The data from the Table 1 indicate that total protein and protein fractions, albumin and globulins increase in dogs after using herbal additive. Thus, raising the total protein was at 11.49 % ($p < 0.05$). Absolute albuminosis was accompanied by increased content of globulin fraction, at 16.75 % ($p < 0.05$), and albumin fractions to 5.49 % ($p < 0.05$). However, the protein ratio decreased by 9.09 % and was within normal limits. These data indicate improved protein metabolism as herbal feed additive "Gastroatsyd" contains additional sources for protein synthesis and stimulates the immune system of animals by significantly increased globulin fraction, in our opinion, due to gamma globulin.

Table 1 – The evolution of protein metabolism in dogs blood using herbal feed additive «Gastroatsyd» ($M \pm m$, $n = 5$)

Indicator	Before using	After using
Total protein, g / l	74 $\pm$ 1,04	82,5 $\pm$ 2,21*
Albumins, g / l	34,6 $\pm$ 0,67	36,5 $\pm$ 1,91
Globulins, g / l	39,4 $\pm$ 1,01	46 $\pm$ 2,05*
Protein coefficient	0,88 $\pm$ 0,08	0,8 $\pm$ 0,10
Urea, mmol / L	8,36 $\pm$ 2,11	3,5 $\pm$ 0,55*
Urea nitrogen, mg%	15,94 $\pm$ 1,85	6,7 $\pm$ 1,06*
Creatinine mmol / l	163,2 $\pm$ 18,63	104,5 $\pm$ 9,09*
AST, U / l	41 $\pm$ 5,14	42,75 $\pm$ 7,38
ALT, U / l	38,8 $\pm$ 7,31	33,5 $\pm$ 1,14
Index de Ritis U	1 $\pm$ 0,26	1,42 $\pm$ 0,26

Note: * – $p < 0.05$ in respect to the initial data.

Products of final metabolism (urea, creatinine, urea nitrogen) have significant importance in the investigating of protein metabolism. Creatinine in clinically healthy animals is completely filtered by nephron glomerular apparatus and is not reabsorbed in the tubules. That is why the determination of creatinine is used to study kidney filtration function. The concentration of urea depends on the intensity of synthesis and excretion. Therefore, it is important to determine the diagnostic test as the liver, where it is synthesized, and the kidneys, through which it is eliminated.

Reduction the level of urea in the serum on the 30th day of using phyto additive was at 58.01 % ($p < 0.05$), urea nitrogen to 9.24 mg% and creatinine level at 35.96 % ($p < 0.05$).

All these points show improvement of liver and kidney function. In clinical practice, aminotransferase activity is used to diagnose diseases of liver, myocardium and skeletal muscles. ALT activity of dogs is an indicator for the diagnosis of liver diseases. After using feed additive ALT activity decreased by 13.66 % and AST increased by 4.26 % and these figures remained within the physiological norm.

All these changes show a positive effect of herbal feed additive "Gastroatsyd" on protein metabolism, which in turn points to the high efficiency of prophylactic use for diseases of the stomach, intestines, pancreas and liver in dogs. Herbal additives have a considerable number of biologically active substances that affect positively and comprehensively on animals as a whole system, namely macro and – micro elements, vitamins and essential oils. Trace elements: zinc, manganese, iron, copper, cobalt and others. For example, zinc plays an important role in the synthesis of proteins and nucleic acids, stimulation of alkaline phosphatase and insular apparatus of the pancreas. Biochemical role of zinc is associated with the action of enzymes to which it is a necessary component, or activator, stabilizer structure of DNA, RNA and ribosomes. Manganese, is actively involved in oxidation processes in the tissue respiration, affects the growth, reproduction, blood, endocrine function. It results in lipotropic action and utilization of fats increases, it also prevents fatty liver. Manganese interacts with folic acid and cyanocobalamin and plays an important role in the formation of hemoglobin as evidenced by increasing hemoglobin in the experimental group of animals. Macronutrients: potassium and sodium are involved in maintaining acid-base balance regulation of intra-cellular osmotic pressure in the phosphorylation process. Sodium along with potassium ions maintains normal function of the myocardium, and with magnesium is involved in the reactions of the neuromuscular stimulation.

Conclusions. Conducted research as for prophylaxes diseases of gastrointestinal tract and renal system in dogs using herbal feed additive "Gastroatsyd" showed positive effect on animals, dynamics of protein metabolism, function of the digestive system, liver, pancreas and renal system, and metabolic processes in dogs. Using herbal feed additive "Gastroatsyd" resulted in increasing of general protein to 11.5 % (albumin fractions to 5.5 % and globulin fractions to 16.75 %), decreasing of urea to 58.01 %, nitrogen of urea to 9.74 %, creatinine to 35.96 %, ALT activity to 13.66 %. These parameters prove improvement of the function of liver and kidneys of the dogs.

LIST OF REFERENCES

1. Антоненко П.П. Теоретичне і експериментальне обґрунтування застосування фітопрепаратів для підвищення неспецифічного імунітету та продуктивності тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 16.00.06 «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія» / П.П. Антоненко. – К., 2009. – 42 с.
2. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка, В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
3. Косенко М.В. Ветеринарні фітопрепарати / М.В. Косенко, О.Г. Малик; за ред. М.В. Косенко. – Львів: СПОЛОМ, 2001. – 290 с.
4. Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині (довідник) / В.В. Влізло, І.А. Максимович, В.Л. Галяс, М.І. Леню; за ред. В.В. Влізла. – Львів, 2008. – 112 с.
5. Малик О.Г. Фітопрепарати у ветеринарній медицині України / О.Г. Малик, І.П. Патерега, М.І. Лунь // Ветеринарна медицина України. – 2001. – № 2. – С. 30–32.
6. Антоненко П.П. Ефективність лікування та профілактика гастроентериту у собак фітопрепаратами / П.П. Антоненко, В.О. Постосенко // Ветеринарна біотехнологія. – 2012. – № 20. – С. 74–76.
7. Ефективність застосування кормових фітодобавок «Фітопанк» та «Гастроацид» за профілактики шлунково-кишкових хвороб лисиць / П.П. Антоненко, О.О. Шуляшко, С.В. Криленко, О.А. Качалова // Аграрна наука та харчові технології: зб. наук. праць Нац. аграр. ун-ту. – К., 2016. – Вип. № 2 (92). – С. 3–8.
8. Антоненко П.П. Динаміка морфологічних показників крові у собак за впливу кормових фітодобавок «Фітопанку» та «Гастроациду» / П.П. Антоненко, О.А. Качалова, Приварніков К.Є. // Наук.-техн. бюл. наук.-дослід. центру біобезпеки та екол. контролю ресурсів АПК. – 2016. – Т. 4, № 1. – С. 19–23.

REFERENCES

1. Antonenko P.P. Teoretychne i eksperymental'ne obgruntuvannya zastosuvannya fitopreparativ dlja pidvyshhennja nespecyfichnogo imunitetu ta produktyvnosti tvaryn: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra s.-g. nauk: 16.00.06 «Gigijena tvaryn ta veterynarna sanitarija» / P.P. Antonenko. – K., 2009. – 42 s.
2. Veterynarna klinichna biohimija / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka, V.L. Galjasa. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.
3. Kosenko M.V. Veterynarni fitopreparaty / M.V. Kosenko, O.G. Malyk; za red. M.V. Kosenko. – L'viv: SPOLOM, 2001. – 290 s.
4. Laboratorna diagnostyka u veterynarnij medycyni (dovidnyk) / V.V. Vlizlo, I.A. Maksymovych, V.L. Galjas, M.I. Len'o; za red. V.V. Vlizla. – L'viv, 2008. – 112 s.
5. Malyk O.G. Fitopreparaty u veterynarnij medycyni Ukrai'ny / O.G. Malyk, I.P. Paterega, M.I. Lun' // Veterynarna medycyna Ukrai'ny. – 2001. – № 2. – S. 30–32.
6. Antonenko P.P. Efektyvnist' likuvannya ta profilaktyka gastroenterytu u sobak fitopreparatamy / P.P. Antonenko, V.O. Postojenko // Veterynarna biotekhnologija. – 2012. – № 20. – C. 74–76.
7. Efektyvnist' zastosuvannya kormovyh fitodobavok «Fitopank» ta «Gastroacyd» za profilaktyky shlunkovo-kyshkovykh hvorob lysyc' / P.P. Antonenko, O.O. Shuleshko, S.V. Krylenko, O.A. Kachalova // Agrarna nauka ta harchovi tehnologii: zb. nauk. prac' Nac. agrar. un-tu. – K., 2016. – Vyp. № 2 (92). – S. 3–8.
8. Antonenko P.P. Dynamika morfologichnyh pokaznykiv krovi u sobak za vplyvu kormovyh fitodobavok «Fitopanku» ta «Gastroacydu» / P.P. Antonenko, O.A. Kachalova, Pryvarnikov K.Je. // Nauk.-tehn. bjul. nauk.-doslid. centru biobezpeky ta ekol. kontrolju resursiv APK. – 2016. – T. 4, № 1. – S. 19–23.

Динамика белкового обмена у служебных собак при влиянии фитодобавки «Гастроацид»

О. А. Качалова

Приведены данные о влиянии кормовой фитодобавки «Гастроацид» на состояние белкового обмена у служебных собак. Установлено повышение содержания общего белка на 11,49 %, в том числе белковых фракций; альбуминов – на 5,49 %, глобулинов – на 16,75 % и снижение мочевины на 58,01 % и азотмочевины на 9,24 %, креатинина – на 35,96 %, а также активности ферментов АсАТ и АлАТ соответственно на 4,26 и 13,66 %. Доказана эффективность применения фитодобавки по профилактике желудочно-кишечных заболеваний у служебных собак.

Определено положительное влияние ее на общее состояние, обмен веществ, в том числе белковый обмен, функцию печени и поджелудочной железы животных.

Ключевые слова: кормовая фитодобавка «Гастроацид», белковый обмен, профилактика, пищеварительная система, биохимические показатели, сыворотка крови.

The dynamics of protein metabolism in draft dogs under the influence of herbal feed additive "Gastroatsyd"

O. Kachalova

The article presents data on the effect of herbal feed additive "Gastroatsyd" on the state of protein metabolism in the draft dogs. Increase of total protein to 11.49 %, including protein fractions; albumin to 5.49 % globulins to 16.75 % and reduced urea to 58.01 % and urea nitrogen to 9.24 %, and 35.96 % creatinine, as well as the activity of enzymes AST and ALT, respectively to 4.26 % and 13.66 %. The efficiency of the use of herbal feed additive for the prevention of gastrointestinal diseases in draft dogs was described.

It was determined its positive effect on the overall condition, metabolism, including protein metabolism, liver function and animal pancreas.

Key words: herbal feed additive "Gastroatsyd", protein metabolism, prevention, digestive system, biochemical parameters, blood serum.

Надійшла 06.09.2016 р.

УДК 636.4.084.11/087.2

КУЗЬМЕНКО П. І., ФЕСЕНКО В. Ф., БІЛЬКЕВИЧ В. В., кандидати с.-г. наук

КАРКАЧ П. М., канд. біол. наук

МАШКІН Ю. О., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

vita.bilkevich@yandex.ru

РІСТ І РОЗВИТОК ПОРОСЯТ-СИСУНІВ ТА ЯКІСТЬ МОЛОЗИВА І МОЛОКА СВИНОМАТОК ПІД ВПЛИВОМ ЗГОДОВУВАННЯ ПАБК І МІНЕРАЛЬНИХ БРИКЕТІВ

Показано вплив згодовування ПАБК і мінеральних брикетів на ріст і розвиток поросят-сисунів та якість молозива і молока свиноматок. Незважаючи на те, що схема підгодівлі була однаковою для всіх поросят (за винятком добавок ПАБК і мінеральних брикетів), жива маса гнізда була різною. Маса гнізда в момент відлучення була достовірно вищою у свиноматок IV групи на 11,6 кг, ніж у контрольній і на 5,8 кг більшою ніж в III групі (перший опорос). У другому опоросі жива маса за відлучення була більшою в дослідних групах порівняно з контрольною на, кг: II – 11,9; III – 4,9; IV – 12,8.

Застосування ПАБК і мінеральних брикетів у годівлі поросних свиноматок не змінює хімічного складу їхнього молозива та молока. За сумісного застосування ПАБК і мінеральних брикетів на 20-й день лактації у молоці тварин дослідних груп збільшується вміст сухого залишку і загального білка, а молочність підвищується на 19,8 % порівняно з контрольною групою.

Ключові слова: поросята-сисуні, ПАБК, мінеральні брикети, молозиво, молоко, середньодобовий приріст, збереженість.

Постановка проблеми. Біотехнології збалансованої і нормованої годівлі свиней усіх вікових груп завжди приділялась значна увага. До біотехнології годівлі, крім енергетичної та білкової поживності раціонів свиней, які впливають на функції організму і формують відтворні та продуктивні особливості цих тварин, слід віднести забезпечення раціонів такими біологічно активними речовинами як вітаміни та макро- і мікроелементи.

Дослідженнями вчених доведено, що застосування у годівлі свиней вітамінів групи В та мінеральних речовин підтримує необхідний обмін речовин в їхньому організмі та сприяє більш повному використанню поживних речовин корму. За високої продуктивності свиней параметри біотехнології годівлі, зокрема потреба у вітамінах та мінеральних речовинах, значно підвищуються. Недостатня кількість вітамінів і мінеральних речовин у раціонах свиней призводить до зниження відтворних якостей свиноматок та продуктивності свиней інших технологічних груп. В останні роки деякі вчені запропонували застосовувати як елемент біотехнології годівлі свиней параамінобензойну кислоту (ПАБК). ПАБК – це вітамін В₂, або Н₁, і він є попередником фолієвої кислоти. У складі фолієвої кислоти ПАБК активує процеси синтезу пуринових та парамединових основ, бере участь у біосинтезі нуклеїнових кислот, а також у перетворенні амінокислоти тирозину на меланін [1].

Ю.К. Свечин спостерігав підвищення середньодобових приростів свиней на відгодівлі та їхньої живої маси на 53–78 % [2]. У сучасній літературі описано позитивний вплив мінеральних брикетів [3, 4] і окремо параамінобензойної кислоти [2] на ріст і розвиток молодняку свиней за відгодівлі їх на м'ясо.

Доведено, що за нестачі вітамінів групи В у годівлі свиней спостерігається зниження відтворної здатності свиноматок та інтенсивності росту молодняку [5, 6].

Матеріалів щодо одночасного застосування ПАБК і мінеральних брикетів у годівлі свиней у відомій нам літературі зустрічалося мало. Наші дослідження [7] підтвердили, що одночасне згодовування ПАБК і мінеральних брикетів поросним і підсисним свиноматкам підвищує на 1,0–1,8 % їх багатоплідність і вірогідно підвищує великоплідність – на 7,5–8,8 %; збільшуються також маса гнізда – на 9,3–11,1 % і кількість поросят за відлучення – на 11,2–12,0 % порівняно з тваринами, які отримували звичайний раціон. За сумісного згодовування ПАБК і мінеральних брикетів свиноматкам і поросят-сисунам жива маса молодняку за відлучення у 45 днів збільшилася на 2,9–3,8 %, а середньодобові прирости – на 9,3–10,1 % порівняно з контролем [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У живленні сільськогосподарських тварин важливу роль відіграють вітаміни групи В. За нестачі В-вітамінів порушуються біологічні процеси в організмі і виникають гіповітамінози за таких симптомів: зниження інтенсивності росту молодняку свиней, дерматити, ураження нервової системи і шлунково-кишкового тракту, низька запліднюваність самок та ін. [1, 2, 3, 4, 6, 10].

До вітаміноподібних речовин відносять параамінобензойну кислоту – ПАБК, яка наявна в організмі тварин, а також у кормах рослинного походження. Параамінобензойна кислота (ПАБК) – вітамін В₂ або Н₁ – органічна речовина, необхідна для нормального обміну речовин, є похідною бензойної кислоти і попередником фолієвої кислоти [7].

Дослідження ефективності згодовування поросяткам і маткам солей мікроелементів свідчать про те, що найбільш ефективною є суміш з 3–4 і більше елементів [5], або у вигляді мінеральних брикетів [8].

Мета дослідження – встановити вплив згодовування ПАБК і мінеральних брикетів на ріст і розвиток поросят-сисунів, хімічний склад молозива та молока свиноматок.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальні дослідження з вивчення впливу згодовування параамінобензойної кислоти (ПАБК) і мінеральних брикетів на продуктивність свиноматок, ріст і розвиток поросят-сисунів були проведені на свинокомплексі Київської області, за схемою, представленою у таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема дослідів на свиноматках

Група	Період дослідів	
	зрівняльний (25 днів)	основний (160 днів)
I – контрольна	Основний раціон (ОР)	ОР
II – дослідна	-//-	ОР+ПАБК
III – дослідна	-//-	ОР+мінеральні брикети
IV – дослідна	-//-	ОР+ПАБК+мінеральні брикети

Для дослідів були відібрані 36 свиноматок великої білої породи другого, третього опоросів. Під час підбору тварин для дослідів враховували їх вік, живу масу, плодючість, молочність, а також розвиток поросят до відлучення.

В основний період дослідів раціон тварин контрольної групи залишився без змін, а до раціону свиноматок дослідних груп включали ПАБК із розрахунку 2 мг на 1 кг живої маси та мінеральні брикети, складені з урахуванням фактичного вмісту мінеральних елементів у кормах та потреби тварин у них.

Мінеральні брикети готували так: у 100 літрах води розчиняли 2,3 кг сірчанокислого заліза, 0,7 кг вуглекислої міді, 0,6 кг кухонної солі, 0,03 кг вуглекислого цинку, 0,03 кг вуглекислого марганцю, 0,02 кг вуглекислого кобальту і 0,025 кг йодистого калію. До розчину добавляли кормову крейду і перемішували суміш у бетонозмішувачі. Потім з неї виготовляли брикети діаметром 15 см і витримували у приміщенні до висушування. Компоненти за перемішування рівномірно розподілялися у крейді. Перед згодовуванням їх подрібнювали і давали маткам та поросяткам у спеціальних коритах.

ПАБК перед згодовуванням розчиняли у воді, ретельно змішуючи, у співвідношенні 1:1000. Згодовували добавку після того як роздали основний корм, рівномірно розподіляючи рідину по годівниці.

У досліді ми визначали хімічний склад як молозива (у перший день після опоросу), так і молока (на 5-й і 20-й день лактації свиноматок після опоросу). Крім того, були зважені поросятка на 21-й день життя по кожному гнізду, тобто по кожній свиноматці. Таким чином, нами було проаналізовано вплив на молочність і хімічний склад молозива і молока дослідних тварин як окремих домішок ПАБК і мінеральних брикетів, так і сумісного застосування ПАБК і мінеральних брикетів за годівлі поросних і підсисних свиноматок.

Основні результати дослідження. Одночасно з вивченням впливу ПАБК і мінеральних брикетів на багатоплідність і великоплідність свиноматок вивчали їх дію на ріст і розвиток по-

порсят-сисунів від цих маток. Результати змін живої маси поросят в підсисний період від першого і другого опоросів наведені в таблиці 2.

Представлені дані показують, що краще росли поросята, отримані від маток IV групи. Однак, суттєвої різниці за середньою живою масою поросят за відлучення між контрольною і дослідними групами не спостерігалось. Якщо врахувати, що в контрольній групі було значно менше поросят порівняно з II–IV групами за відлучення і як наслідок менший валовий приріст, то стають зрозумілими переваги росту і розвитку поросят-сисунів у дослідних групах. У першому досліді: жива маса поросят в 45-денному віці становила, кг: контрольної – 10,2; II – 10,4; III – 10,3; IV – 10,5.

Середньодобовий приріст поросят контрольної групи за 21 день життя був меншим порівняно з III групою на 5,8 %; з IV – на 10,1 %. Поросята-сисуні II групи прибавляли в масі по 139 г на добу, III – 146; IV – 152 і контрольної – 138 г.

У другому опоросі поросята від свиноматок всіх дослідних груп росли і розвивались краще від контрольних після 21-го дня життя. У цей період середньодобовий приріст поросят-сисунів контрольної групи становив 212 г, а дослідних (II–IV) відповідно 247, 234 і 238 г. Жива маса поросят за відлучення в 45 днів була, за групами, кг: контрольної – 10,5; II – 10,8; III – 10,6; IV – 10,9.

Таблиця 2 – Розвиток поросят-сисунів, $M \pm m$ n=9

Показник	Група			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Перший опорос				
За народження:				
Кількість голів на свиноматку, гол.	10,7±0,18	10,6±0,14	10,4±0,14	10,8±0,19
Жива маса гнізда, кг	12,8±0,14	13,2±0,16	13,0±0,14	14,0±0,13
Жива маса однієї голови, кг	20±0,01	1,24±0,01	1,25±0,02	1,29±0,02
В 21 день:				
Кількість поросят на свиноматку, гол.	7,6±0,12	8,4±0,09	8,0±0,14	8,7±0,16
Жива маса гнізда, кг	34,9±0,43	37,8±0,36	37,6±0,39	41,8±0,37
Жива маса однієї голови, кг	4,6±0,03	4,5±0,02	4,7±0,03	4,8±0,09
Валовий приріст живої маси, кг	22,1±1,5	24,6±2,1	24,6±2,3	27,8±2,7
Середньодобовий приріст живої маси, г	138±13	139±17	146±15	152±23
В 45 днів:				
Кількість голів на свиноматку, гол.	7,3±0,10	8,0±0,12	7,8±0,16	8,2±0,17
Жива маса гнізда, кг	74,5±0,49	83,2±0,64	80,3±0,59	86,1±0,38
Жива маса однієї голови, кг	10,2±0,18	10,4±0,19	10,3±0,21	10,5±0,19
Валовий приріст живої маси, кг	39,6±1,3	45,4±0,9	42,7±1,5	44,3±2,1
Середньодобовий приріст живої маси, г	226±11	236±9	228±13	225±10
Другий опорос				
За народження:				
Кількість голів на свиноматку, гол.	11,2±0,14	11,0±0,21	10,9±0,17	11,4±0,18
Жива маса гнізда, кг	12,6±0,21	13,0±0,18	13,1±0,12	14,1±0,19
Жива маса однієї голови, кг	1,13±0,01	1,18±0,01	1,20±0,01	1,23±0,01
В 21 день:				
Кількість поросят на свиноматку, гол.	8,3±0,14	8,7±0,08	8,2±0,11	8,9±0,15
Жива маса гнізда, кг	40,7±0,32	40,9±0,45	39,4±0,38	43,6±0,48
Жива маса однієї голови, кг	4,9±0,08	4,7±0,07	4,8±0,06	4,9±0,07
Валовий приріст живої маси, кг	28,1±1,5	27,9±1,3	26,3±1,7	29,5±1,4
Середньодобовий приріст живої маси, г	161±15	152±12	153±14	158±17
В 45 днів:				
Кількість голів на свиноматку, гол.	7,5±0,11	8,4±0,09	7,9±0,11	8,40±0,13
Жива маса гнізда, кг	78,8±0,51	90,7±0,78	83,7±0,71	91,6±0,57
Жива маса однієї голови, кг	10,5±0,15	10,8±0,14	10,6±0,16	10,9±0,22
Валовий приріст живої маси, кг	38,1±1,8	49,8±2,2	44,8±1,6	48,0±1,7
Середньодобовий приріст живої маси, г	212±9	247±17	234±13	238±15

Незважаючи на те, що схема підгодовлі була однаковою для всіх поросят (за винятком добавок ПАБК і мінеральних брикетів), жива маса гнізда була різною. Маса гнізда в момент відлучення була достовірно вищою у свиноматок IV групи на 11,6 кг, ніж у контрольній ($P>0,99$) і на 5,8 кг біль-

шою ніж в III групі (перший опорос). У другому опоросі жива маса за відлучення була більшою в дослідних групах порівняно з контрольною на, кг: II – 11,9; III – 4,9; IV – 12,8 ($P>0,99$).

Отримані дані якості молозива та молока наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вплив згодовування підсисним і поросним свиноматкам ПАБК і мінеральних брикетів на хімічний склад молока і молочність

День лактації	Група	Густина, г/см ³	Сухий залишок, %	Загальний білок, %	Жир, %
1-й (молозиво)	1 контрольна	1,049±0,001	23,43±0,02	12,19±0,03	5,53±0,03
	2 дослідна	1,051 ±0,001	23,87±0,03	12,55±0,05	5,43±0,03
	3 дослідна	1,052±0,001	23,89±0,01	12,60±0,07	5,36±0,05
	4 дослідна	1,058±0,002	23,90±0,02	13,43±0,03	5,50±0,04
5-й (молоко)	1 контрольна	1,028±0,001	16,31±0,01	4,87±0,03	6,19±0,03
	2 дослідна	1,032±0,002	15,85±0,05	5,35±0,19	6,44±0,03
	3 дослідна	1,031±0,002	15,95±0,06	5,15±0,02	6,40±0,05
	4 дослідна	1,037±0,003	17,18±0,13	5,69±0,03	7,00±0,05
20-й (молоко)	1 контрольна	1,026±0,002	17,47±0,02	4,49 ±0,02	7,25±0,02
	2 дослідна	1,034±0,003	17,74±0,03	4,68±0,03	7,10±0,05
	3 дослідна	1,030±0,001	17,72±0,03	4,75±0,03	6,98±0,02
	4 дослідна	1,042±0,003	18,16±0,06	5,10 ±0,05	7,24±0,04
21-й	1 контрольна	Молочність, кг 34,9±0,43	–	–	–
	2 дослідна	37,8±0,36			
	3 дослідна	37,6±0,39			
	4 дослідна	41,8±0,37			

З'ясувалося, що як за окремого, так і сумісного застосування ПАБК і мінеральних брикетів у годівлі поросних свиноматок густина і кількість жиру в молозиві не змінюється. Наприклад, густина молозива у свиноматок другої, третьої і четвертої дослідних груп (1,051–1,058) була майже такою, як у самок контрольної групи (1,049), яким не згодовували додаткових домішок.

За показниками сухого залишку і загального білка в молоці у свиноматок дослідних груп на 20-й день після опоросу спостерігалася вірогідна ($P<0,001$) різниця (на 3,9–13,4 %) на користь показників тварин дослідних груп порівняно з контрольними тваринами.

На 21-й день життя визначали живу масу порослят кожного гнізда дослідних свиноматок. При аналізі показника молочності (див. табл. 3) свиноматок дослідних і контрольної груп виявили, що при застосуванні у годівлі ПАБК або мінеральних брикетів цей показник вірогідно ($P<0,001$) збільшується (на 7,7–8,3 %) порівняно з контролем як за рахунок більшої кількості порослят у гнізді, так і за рахунок збільшення їхньої живої маси.

За сумісного застосування ПАБК і мінеральних брикетів показник молочності підвищується на 19,8 % ($P<0,001$) порівняно з тваринами, які отримували лише основний раціон (ОР).

Таким чином, загальний аналіз і оцінка отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

- згодовування ПАБК і мінеральних брикетів підсисним свиноматкам і порослятам-сисунам має позитивний вплив на ріст і розвиток молодняку;
- застосування ПАБК і мінеральних брикетів у годівлі поросних свиноматок не змінює хімічного складу їхнього молозива;
- за сумісного застосування ПАБК і мінеральних брикетів на 20-й день лактації у молоці тварин дослідних груп збільшується вміст сухого залишку на 3,9–13,6 % і загального білка, а молочність підвищується на 19,8 % порівняно з цими показниками контрольних тварин;
- подальші дослідження будуть проводитись у напрямі вивчення ефективності застосування ПАБК у годівлі інших сільськогосподарських тварин і птиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кішак І.Г. Виробництво і застосування преміксів / І.Г. Кішак. – К., 1995. – 272 с.
2. Свечин Ю.К. Влияние парааминобензойной кислоты на рост и мясные качества свиней / Ю.К. Свечин, Н.Н. Михеева // Зоотехния. – 1990. – № 1. – С. 53–56.
3. Драч А.М. Эффективность использования микроэлементов в животноводстве / А.М. Драч, А.Ф. Кутилов // Незаразные болезни с.-х. животных: науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние ДальЗНИВИ. – Новосибирск, 1998. – Вып. 1. – С. 7–9.
4. Фесенко В.Ф. Использование минеральных брикетов в кормлении свиноматок / В.Ф. Фесенко // Материалы конф. по свиноводству. – Витебск, 1990. – С. 202–203.

5. Кара А. Витамины группы В в кормлении свиней / А. Кара // Свиноводство. – 1989. – № 6. – С. 16–17.
6. Алексеев В.А. Новые витамины / В.А. Алексеев // Дополнительные источники кормов. – М., 1984. – С. 26–33.
7. Кузьменко П.І. Вплив згодовування ПАБК і мінеральних брикетів на відтворювальну здатність свиноматок / П.І. Кузьменко, В.І. Бесулін, В.Ф. Фесенко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2000. – Вип. 14. – С. 116–119.
8. Кузьменко П.І. Ріст і розвиток поросят-сисунів під впливом згодовування ПАБК і мінеральних брикетів / П.І. Кузьменко, В.І. Бесулін, В.Ф. Фесенко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2001. – Вип. 17. – С. 74–79.
9. Hoppe F. Vitamins in the nutrition of swine / F. Hoppe // Feed Inter. – 1982. – Vol. 3, № 4. – P. 14–16.
10. Putnam M. The role vitamins in sow productivity / M. Putnam // Pig Farm. – 1985. – Vol. 33, № 12. – P. 16–18.

REFERENCES

1. Kishhak I.G. Vyrobnystvo i zastosuvannya premiksiv / I.G. Kishhak. – K., 1995. – 272 s.
2. Svechin Ju.K. Vliyanie paraaminobenzojnoj kisloty na rost i mjasnye kachestva svinej / Ju.K. Svechin, N.N. Miheeva // Zootehnika. – 1990. – № 1. – S. 53–56.
3. Drach A.M. Jeffektivnost' ispol'zovannja mikroelementov v zhivotnovodstve / A.M. Drach, A.F. Kutilov // Nezaraznye bolezni s.-h. zhivotnyh: nauch.-tehn. bjul. / VASHNIL. Sib. otd-nie Dal'ZNI. – Novosibirsk, 1998. – Vyp. 1. – S. 7–9.
4. Fesenko V.F. Ispol'zovanie mineral'nyh briketov v kormlenii svinomatok / V.F. Fesenko // Materialy konf. po svi-novodstvu. – Vitebsk, 1990. – S. 202–203.
5. Kara A. Vitaminy gruppy V v kormlenii svinok / A. Kara // Svinovodstvo. – 1989. – № 6. – S. 16–17.
6. Alekseev V.A. Novye vitaminy / V.A. Alekseev // Dopolnitel'nye istochniki kormov. – M., 1984. – S. 26–33.
7. Kuz'menko P.I. Vplyv zgodovuvannja PABK i mineral'nyh bryketiv na vidtvorjuval'nu zdattist' svynomatok / P.I. Kuz'menko, V.I. Besulin, V.F. Fesenko // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2000. – Vyp. 14. – S. 116–119.
8. Kuz'menko P.I. Rist i rozvytok porosjat-sysuniv pid vplyvom zgodovuvannja PABK i mineral'nyh bryketiv / P.I. Kuz'menko, V.I. Besulin, V.F. Fesenko // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2001. – Vyp. 17. – S. 74–79.
9. Hoppe F. Vitamins in the nutrition of swine / F. Hoppe // Feed Inter. – 1982. – Vol. 3, № 4. – P. 14–16.
10. Putnam M. The role vitamins in sow productivity / M. Putnam // Pig Farm. – 1985. – Vol. 33, № 12. – P. 16–18.

Рост и развитие поросят-сосунов и качество молозива и молока свиноматок под воздействием скармливания ПАБК и минеральных брикетов

П. И. Кузьменко, В. Ф. Фесенко, В. В. Билькевич, П. М. Каркач, Ю. О. Машкин

Показано влияние скармливания ПАБК и минеральных брикетов на рост и развитие поросят-сосунов и качество молозива и молока свиноматок. Не смотря на то, что схема подкормки была одинаковой для всех поросят (за исключением добавок ПАБК и минеральных брикетов), живая масса гнезда была различной. Маса гнезда в момент отъема была достоверно большей в свиноматок IV группы на 11,6 кг по сравнению с контрольной и на 5,8 кг больше чем в III группе (первый опорос). Во втором опоросе живая масса при отъеме была больше в опытных группах по сравнению с контрольной на, кг: II – 11,9; III – 4,9; IV – 12,8.

Использование ПАБК и минеральных брикетов в кормлении супоросных свиноматок не изменяет химический состав молозива и молока. При совместном использовании ПАБ и минеральных брикетов на 20 день лактации в молоке животных опытных групп увеличивается состав сухого остатка и общего белка, а молочность увеличивается на 19,8 % в сравнении с контрольной группой.

Ключевые слова: поросята-сосуны, ПАБК, минеральные брикеты, молозиво, молоко, среднедобовой прирост, сохранность.

Influence of para-aminobenzoic acid (PABA) and mineral pellets on growth, development of suckling piglets and quality of colostrums and milk of sows

P. Kuzmenko, V. Fesenko, V. Bilkevych, P. Karkach, Y. Mashkin

A considerable attention was always paid to the biotechnology of balanced and normalized feeding of pigs of all ages. Providing rations of such biologically active substances as vitamins, macro- and micronutrient elements should be included to biotechnology of feeding, besides energy and protein nutritional diets of pigs, which affect the functions of the body and form reproductive and productive features of these animals.

The researches of the scientists have shown that the use of B vitamins and minerals in feeding pigs supports necessary metabolism in their body and enhances fuller use of feed nutrients. With high sows productivity parameters of feeding biotechnology, in particular the need for vitamins and minerals, are much higher. The lack of vitamins and minerals in pigs' diets reduces the reproductive qualities of sows and productivity of pigs of other technological groups. In recent years, some scientists have proposed to use para-aminobenzoic acid (PABA) as a part of biotechnology of feeding pigs. PABA – is vitamin B, or H1 and it is a precursor of folic acid. In the folic acid PABA activates processes of synthesis of purine and pyrimidine bases and is involved in biosynthesis of nucleic acids, as well as in conversion of tyrosine to melanin.

Y.K. Svyechyn observed an increase in average daily growth of pigs at fattening and their live weight by 53–78 %.

In modern literature, the positive impact of mineral pellets and para-aminobenzoic acid on the growth and development of young pigs by feeding them for meat was described.

At high productivity of pigs, parameters of feeding biotechnology, in particular the need for vitamins and minerals is much higher. It is proved that lack of vitamins B in the feeding of pigs led to a decrease in reproductive ability of sows and intensity of calves' growth.

Materials on the simultaneous use of PABA and mineral pellets in pigs feeding were rarely described in the known literature.

Our investigations confirmed that the simultaneous feeding of PABA and mineral pellets to pregnant and lactating sows increases their performance in quantity by 1.0–1.8 % and significantly increases their performance in size – by 7.5–8.8 %; weight of nest increases – by 9.3–11.1 % and the number of piglets at weaning – by 11.2–12.0 % compared with animals receiving normal diet. In a combined feeding of PABA and mineral pellets to sows and suckling piglets, live weight of calves at weaning on the 45th day increased by 2.9–3.8 %, and the average daily growth – by 9.3–10.1 % compared to control.

The objective of our study was to investigate the influence of combined use of PABA and mineral pellets in feeding of pregnant and lactating sows on chemical composition of their colostrums and milk.

Experimental investigations were conducted on pregnant and lactating sows of large white breed. Four groups of animals with 10 heads in each one were chosen on the basis of analogues. The control group of sows received a basic diet (BD) with bringing to normal of vitamins and macro- and micronutrient elements.

The sows of research groups besides basic diet received additionally para-aminobenzoic acid or mineral pellets. The amount of para-aminobenzoic acid and mineral pellets were adjusted to a general rule of the use of B vitamins and macro- and micronutrient elements. In the experiment we determined the chemical composition of both colostrums (in the first day after farrowing) and milk (in the 5th and 20th day) of sows' lactation after farrowing).

In addition, the pigs were weighed on the 21st day of life in each nest, i.e. for each sow. Therefore, we analyzed the effects of both separate impurities of PABA and mineral pellets and combined use of PABA and mineral pellets when feeding pregnant and lactating sows on milk production and chemical composition of colostrums and milk of experimental animals.

The received data of research are presented, the detailed analysis of the data is given and total protein (by 2.9–10.2 %) was better in the animals of the experimental groups compared with control sows.

On the 21st day of life a live weight of piglets of each nest of research sows was determined. In terms of solids and total protein in milk of sows of research groups on the 20th day after farrowing reliable ($P < 0.001$) difference (at 3.9–13.4 %) for indicators of animal from the research groups compared to control animals was observed.

On the 21st day of life live weight of piglets from each nest of sows was determined. Analyzing milk index of sows from the experimental and control groups it was proved that the application of PABA or mineral feed pellets the figure significantly ($P < 0.001$) increased (to 7.7–8.3 %) compared with control both due to more piglets in the nest and by increasing their live weight.

It was found that both in separate and combined use of PABA and mineral pellets in feeding of pregnant sows, density and the amount of fat in colostrums do not change. For example, the density of colostrums in the sows in the second, third and fourth research groups (1.051–1.058) was almost the same as in the female of control group (1.049), which was not fed with additional supplements.

At combined use of PABA and mineral pellets milk index increased by 19.8 % ($P < 0.001$) compared with animals receiving only the basic diet.

Thus, the overall analysis and evaluation of the results led to the following conclusions: 1. Application PABA and mineral pellets in feeding of pregnant sows has a positive impact on growth and development of young pigs and on chemical composition of sows' colostrums.

2. In the combined use of PABA and mineral pellets on the 20th day of lactation in milk animal research groups solids content increases by 3.9–13.6 % and total protein, and milk production increases by 19.8 % in comparison with these figures of control animals.

Further studies will be conducted in the study of the effectiveness of PABA usage in feeding of other livestock and poultry.

Key words: suckling piglets, para-aminobenzoic acid, mineral pellets, colostrums, daily average gain of weight, preservation.

Надійшла 09.09.2016 р.

УДК 577.127:636.2

РОМАНЧУК А. С., аспірантка

Науковий керівник – РІВІС Й.Ф., д-р с.-г. наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону, Львівська обл.,

rvo17@ukr.net

ОБМІН НЕЕСТЕРИФІКОВАНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У РІДКОМУ ВМІСТИМОМУ РУБЦЯ ТА ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ КОРІВ ЗА НАЯВНОСТІ В ЇХ РАЦІОНІ КАВОВОГО ШЛАМУ

Біохімічні механізми впливу наявного в раціоні у літній період кавового шלאму на обмінні процеси в організмі та продуктивні показники корів є маловивченими. Мета роботи полягала в дослідженні обмінних процесів неестерифікованих жирних кислот у рідкому вмістимому рубця, молочної продуктивності й складу молока корів за наявності кавового шלאму в раціоні у літній період. Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шלאму. Коровам у складі комбікорму згодовували кавовий шлам у кількості 8 і 16 %. Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів, яким разом з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом згодовували кавовий шлам надходило на 12,1 і 20,2 % більше нейтральнодетергентної (НДК), 29,1 і 64,9 % кислотдетергентної (КДК) клітковини. Встановлено,

що вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів, яким разом з молодією злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, залежно від часу відносно початку ранкової годівлі змінюється з боку насичених жирних кислот з парною й непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 й n-9 та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. У результаті згодовування молоді трави, комбікорму та кавового шламу у корів підвищуються середньодобові надой молока. Одноразово в молоці дослідних корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

Ключові слова: кавовий шлам, кислотнодетергентна клітковина, неестерифіковані жирні кислоти, рідина рубця, корови, продуктивність, склад молока.

Постановка проблеми. Використання нетрадиційних кормів, зокрема відходів кавового виробництва, в годівлі жуйних тварин, насамперед корів, є актуальним [1]. Кавове виробництво має великі кількості таких відходів як кавовий шлам. Останній, за вологості 12,5 %, містить у своєму складі 11,2–13,5 % сирого протеїну, біля 5,5 % сирого жиру та в середньому 39,7 % клітковини. При цьому, поживна цінність кавового шламу в середньому складає 0,38 кормових одиниць.

Водночас, ефективність використання протеїну, незамінних амінокислот і жирних кислот в організмі лактуючих корів під час випасання на пасовищі або за згодовування зеленої маси сіяних трав значною мірою залежить від вмісту в раціоні КДК [2, 6]. Це пов'язано, насамперед, із стабілізуючим впливом КДК на ензимні процеси в рубці та концентрацію водневих іонів у його вмісті за високого рівня в раціоні тварин легкокорозійованих протеїну, цукру та крохмалю [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дефіцит КДК в раціоні корів під час випасання на культурних пасовищах або за згодовування їм зеленої маси сіяних трав призводить до зниження їх продуктивності внаслідок зменшення трансформації протеїну в мікробіальний білок [3]. Цим пояснюється підвищення ефективності використання протеїну великою рогатою худобою в разі додавання до зеленої маси пасовищних і сіяних трав грубих кормів (січки сіна або соломи), які характеризуються високим вмістом КДК [2, 6]. З огляду на наведене вище, січку сіна або соломи в раціоні корів можна замінити відходами кавового виробництва, зокрема клітковини-місним кавовим шламом [8]. Біохімічні механізми впливу наявного в раціоні у літній період кавового шламу на обмінні процеси в організмі та продуктивні ознаки корів є маловивченими.

Мета роботи полягала в дослідженні обмінних процесів неестерифікованих жирних кислот у рубці, молочної продуктивності й складу молока корів за наявності кавового шламу в раціоні в літній період.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальні дослідження провели у державному підприємстві – дослідне господарство "Радехівське" Радехівського району Львівської області на повновікових коровах української чорно-рябої молочної породи. Молочна продуктивність піддослідних корів за попередню лактацію була в межах 5600–5800 кг молока. Було сформовано три групи корів (по 4 тварини у кожній), аналогів за походженням, віком, живою масою, продуктивністю та місяцем лактації. Корів контрольної та І і II дослідних груп впродовж травня–липня (90 днів) утримували на пасовищі з молодією злаково-бобовою травою. Крім того, піддослідні корови отримували стандартний розсипний комбікорм марки КРС–60–1 (4,0 кг на голову та 100 г на кожен кілограм молока). Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шламу. Причому, коровам І і II дослідних груп згодовували сухий кавовий шлам у кількості відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму. Сухий кавовий шлам згодовували коровам у складі комбікорму.

Площу пасовища (розділеного на 10 ділянок) було засіяно однаковою травосумішкою (коношина біла, райграс пасовищний, вівсяниця та тимофіївка лучна). На площу одноразово весною вносили азотно-фосфорно-калійне добриво у кількості $N_{60}P_{90}K_{90}$. У результаті був сформований злаково-бобовий травостій. На кожній ділянці, у порядку черги, корів випасали впродовж трьох днів. Після кожного випасання на ділянку вносили азотне добриво у кількості N_{60} , після цього очікували підростання трави (до фази виходу в трубку у злакових трав).

Склад і поживна цінність раціону піддослідних корів представлена у таблиці 1. Аналіз поживної цінності основного раціону корів у весняно-літній період показав суттєву нестачу в ньому клітковини. Додавання до основного раціону сухого кавового шламу дало змогу уникнути наведеного вище дефіциту.

За період проведення дослідів контролювали молочну продуктивність піддослідних корів і вміст в молоці білка, жиру та лактози. У кінці досліджень для лабораторних досліджень від корів за допомогою зонду були відібрані зразки вмістимого рубця, це проводили до ранкової годівлі, а також на 2-й та 7-й годинах від її початку.

Таблиця 1 – Склад та поживна цінність раціону годівлі піддослідних корів з середньою масою тіла 550 кг і плановим надоем 6000 кг молока за лактацію на весняно-літній період

Корм		Група тварин					
		контрольна		І дослідна		II дослідна	
Трава пасовищна (різнотрав'я), кг		25		25		25	
Зелена маса (злаково-бобових трав, підгодовля), кг		37		37		37	
Сухий кавовий шлам, г		–		640		1280	
Дерть (пшениця, ячмінь, кукурудза, овес), кг		4,8		4,8		4,8	
Сіль кухонна, г		92		92		92	
у раціоні міститься:							
Показник	норма	всього	± до норми	всього	± до норми	всього	± до норми
Обмінна енергія, мДж	159	153	-6	155	-4	152	-7
ЕКО	15,9	15,3	-0,6	15,5	-0,4	15,2	-0,7
Перетравний протеїн, г	1435	1461	+25	1443	+7	1443	+7
Суха речовина, кг	16,5	16,1	-0,4	17,0	+0,5	17,0	+0,5
Клітковина, г	4080	3910	-170	4155	+75	4230	+150
Цукор, г	1250	1293	+43	1271	+21	1271	+21
Кальцій, г	97	98	+1	95	-2	95	-2
Фосфор, г	69	74	+1	70	+1	70	+1
Каротин, мг	610	600	-10	630	+20	630	+20
Кухонна сіль, г	97	97	-	97	-	97	-
Конц ЕКО на 1кг. СР.	0,96	0,95		0,91		0,91	
Перетравного протеїну 1 ЕКО	90,0	90,2		93,0		94,9	
Цукрово-протеїнове співвідношення	0,8–1,0:1	0,88:1	-	0,88:1	-	0,88:1	-
Ca:P	1,5–1,8:1	1,32:1	-	1,35:1	-	1,35:1	-

У відібраних зразках кормів визначали вміст НДК та КДК, а в рідкому вмістимому рубця – жирних кислот загальних ліпідів. Рівень НДК та КДК в сухій речовині злаково-бобової пасовищної трави визначали за методикою, описаною В.В. Влізла та ін. (2012). Концентрацію неестерифікованих жирних кислот у рідкому вмістимому рубця визначали методом газорідинної хроматографії за Й.Ф. Рівісом із співр. (2010). Вміст білка, жиру та лактози у молоці корів визначали на "Екомілк" [7].

Для досліджень метилових естерів жирних кислот використано газорідинний хроматографічний апарат "Chrom-5" (Laboratorni pristroye, Praha), який має нержавіючу сталеву колонку довжиною 3700 мм і внутрішнім діаметром 3 мм. Колонку заповнювали Chromaton-N-AW, зернінням 60–80 меш, силанізованим HMDS (гексаметилдисілізаном), покритим полідіетиленглікольадипінатом (нерухомою рідкою фазою) у кількості 10 %. Розхід газу-носія, хімічно чистого та осушеного азоту (рухома фаза) через колонку за входного тиску $1,5 \times 10^5$ Па становив близько 65 мл/хв. Горіння полум'я забезпечували воднем (25 мл/хв) і повітрям (380 мл/хв). Ізотермічний режим роботи набивної колонки з полярною рідкою фазою утримували на рівні 196 °C, а випаровувача та детектора – 245 °C. Детектор – полум'яно-іонізаційний. Запис результатів аналізу – диференціальний. Ефективність колонки, визначена за Мак-Нейр і Бонеллі, для загальноприйнятого середнього піка на хроматограмі – метилового ефіру пальмітинової кислоти – становила 1945 ± 114 теоретичних тарілок. Ідентифікацію піків на хроматограмі проводили методом розрахунку "вуглецевих чисел", а також використанням хімічно чистих, стандартних, гексанових розчинів метилових естерів жирних кислот. Розрахунок вмісту окремих жирних кислот загальних ліпідів за результатами газохроматографічного аналізу проводили за формулою, яка включає в себе поправкові коефіцієнти для кожної досліджуваної жирної кислоти. Поправкові коефіцієнти знаходили як відношення площ піків (зокрема висоти піків) гептадеканової (внутрішній стандарт і внутрішня норма) і досліджуваної кислоти за концентрації 1:1 та ізотермічного режиму роботи газорідинного хроматографічного апарату [5].

Отриманий цифровий матеріал опрацьований методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента. Розраховували середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ($\pm m$). Зміни вважалися вірогідними за $P < 0,05$. Для розрахунків використана комп'ютерна програма Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

Основні результати дослідження. Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів I дослідної групи, яким поряд з молододу злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молододу злаково-бобову траву та комбікорм, надходило відповідно на 12,1 і 20,2 % більше НДК (табл. 2). За наведених вище умов в організм корів II дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, з кормами надходить відповідно на 29,1 і 64,9 % більше КДК.

Таблиця 2 – Надходження нейтральнодетергентної та кислотдетергентної клітковини з кормами в організм корів, кг/голову/добу

Форма клітковини	Група тварин		
	контрольна (ОР)	I дослідна (ОР+ кавовий шлам у кількості 8 % від маси комбікорму)	II дослідна (ОР+ кавовий шлам у кількості 16 % від маси комбікорму)
Нейтральнодетергентна клітковина	2,57±0,082	2,88±0,096**	3,09±0,103***
Кислотдетергентна клітковина	1,51±0,064	1,95±0,070**	2,49±0,078***

Примітка: у цій та наступних таблицях * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$ різниця статистично вірогідна порівняно з контрольною групою.

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, раціон яких містив молододу траву, комбікорм та кавовий шлам у кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молододу траву та комбікорм, до ранкової годівлі є тенденція до зменшення загальної концентрації неестерифікованих жирних кислот (табл. 3).

Таблиця 3 – Рівень неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів до ранкової годівлі, $\text{г}^{-3}/\text{л}$ ($M \pm m$, $n=4$)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (ОР)	I дослідна (ОР+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (ОР+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,61±0,017	0,58±0,019	0,57±0,019
Лауринова, 12:0	1,05±0,029	1,01±0,029	0,99±0,031
Міристинова, 14:0	6,47±0,095	6,29±0,099	6,18±0,102
Пантадеканова, 15:0	1,99±0,060	1,93±0,050	1,89±0,050
Пальмітинова, 16:0	153,85±3,112	152,08±2,946	151,43±3,072
Пальмітоолеїнова, 16:1	6,43±0,156	6,27±0,151	6,12±0,145
Стеаринова, 18:0	679,21±14,716	667,39±17,175	661,51±17,832
Олеїнова, 18:1	108,98±2,781	104,89±2,943	102,21±2,494
Лінолева, 18:2	5,26±0,103	4,65±0,116**	4,49±0,105**
Ліноленова, 18:3	1,64±0,051	1,47±0,024	1,41±0,025
Арахідова, 20:0	2,79±0,072	2,68±0,049	2,60±0,049
Ейкозаснова, 20:1	1,47±0,053	1,39±0,044	1,33±0,037
Ейкозадиснова, 20:2	0,91±0,029	0,79±0,011*	0,76±0,008**
Ейкозатриснова, 20:3	1,29±0,039	1,13±0,019**	1,09±0,018**
Арахідонова, 20:4	0,92±0,025	0,82±0,014*	0,79±0,012**
Ейкозаксенова, 20:5	0,64±0,017	0,57±0,010**	0,54±0,011**
Докозадиснова, 22:2	0,48±0,015	0,41±0,011*	0,40±0,009**
Докозатриснова, 22:3	0,41±0,013	0,35±0,009**	0,34±0,006**
Докозатетраснова, 22:4	0,84±0,027	0,74±0,009*	0,72±0,009**
Докозаксенова, 22:5	1,28±0,062	1,00±0,041**	0,96±0,031**
Докозаксенова, 22:6	1,64±0,051	1,46±0,019*	1,41±0,015**
Загальний рівень жирних кислот	978,16	957,90	947,74
у т. ч. насичені	845,97	831,96	825,17
Мононенасичені	116,88	112,55	109,66
Поліненасичені	15,31	13,39	12,91
n-3/n-6	0,58	0,57	0,57

При цьому вміст неестерифікованих насичених жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, зменшується за рахунок насичених жирних кислот з парною (за згодовування кавового шламу в кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 830,03 і 823,28 проти 843,98 $\text{г} \cdot 10^{-3}/\text{л}$ у контролі) й непарною (1,93 і 1,89

проти 1,99) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу мононенасичених жирних кислот родин n-7 (6,27 і 6,12 проти 6,43) й n-9 (106,28 і 103,54 проти 110,45) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (4,85 і 4,66 проти 5,61) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 8,54 і 8,25 проти 9,70 г·10⁻³/л у контролі).

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, на 2-й годині після початку ранкової годівлі також є тенденція до зменшення вмісту жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4). З наведеної вище таблиці видно, що тенденція до зменшення вмісту жирних кислот загальних ліпідів спостерігається за рахунок неестерифікованих насичених жирних кислот з парною (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 779,40 і 777,86 проти 783,46 г·10⁻³/л у контролі) й непарною (1,64 і 1,60 проти 1,70) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 (5,09 і 5,00 проти 5,23) і n-9 (93,38 і 92,94 проти 94,29) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (3,86 і 3,70 проти 4,53) й n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 6,71 і 6,43 проти 8,57 г·10⁻³/л у контролі).

Таблиця 4 – Вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів на 2-й годині від початку годівлі, г⁻³/л (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,62±0,017	0,61±0,017	0,60±0,014
Лауринова, 12:0	1,14±0,054	1,11±0,052	1,08±0,054
Міристинова, 14:0	6,16±0,132	6,07±0,131	5,99±0,138
Пантадеканова, 15:0	1,70±0,051	1,64±0,049	1,60±0,047
Пальмітинова, 16:0	140,22±3,516	138,12±3,352	137,58±3,368
Пальмітоолеїнова, 16:1	5,23±0,121	5,09±0,112	5,00±0,102
стеаринова, 18:0	632,96±14,895	631,24±14,753	630,49±14,721
Олеїнова, 18:1	92,99±1,538	92,12±1,557	91,71±1,596
Лінолева, 18:2	4,85±0,447	3,45±0,091*	3,28±0,103*
Ліноленова, 18:3	1,42±0,047	1,16±0,062*	1,09±0,052**
Арахідова, 20:0	2,36±0,054	2,25±0,045	2,12±0,035**
Ейкозаснова, 20:1	1,30±0,034	1,26±0,034	1,23±0,036
Ейкозадиснова, 20:2	0,78±0,019	0,69±0,016**	0,67±0,017**
Ейкозатриснова, 20:3	1,02±0,039	0,87±0,015*	0,85±0,013**
Арахідонова, 20:4	0,81±0,018	0,71±0,013**	0,68±0,012**
Ейкозапентасна, 20:5	0,52±0,014	0,45±0,010**	0,43±0,012**
Докозадиснова, 22:2	0,40±0,013	0,35±0,007**	0,33±0,007**
Докозатриснова, 22:3	0,33±0,009	0,28±0,009**	0,27±0,009**
Докозатетраснова, 22:4	0,71±0,018	0,64±0,007*	0,62±0,006**
Докозапентасна, 22:5	1,05±0,053	0,90±0,016*	0,87±0,015*
Докозагексаснова, 22:6	1,21±0,039	1,07±0,013*	1,04±0,011**
Загальний вміст жирних кислот	897,78	890,08	887,53
у т. ч. насичені	785,16	781,04	779,46
Мононенасичені	99,52	98,47	97,94
Поліненасичені	13,10	10,57	10,13
n-3/n-6	0,53	0,58	0,58

У рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, раціон яких містив молоду траву, комбікорм та кавовий шлам у кількостях відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молоду траву та комбікорм, на 7-й годині від початку ранкової годівлі є тенденція до зменшення загального вмісту неестерифікованих жирних кислот (табл. 5). При цьому рівень неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, знижується за рахунок неестерифікованих насичених жирних кислот з парною (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 781,53 і 773,31 проти 791,46 г·10⁻³/л у контролі) й непарною (1,68 і 1,61 проти 1,76) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених

жирних кислот родин n-7 (5,16 і 4,99 проти 5,50) і n-9 (98,18 і 97,58 проти 99,77) та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 (3,98 і 3,82 проти 4,64) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількостях 8 і 16 % від маси комбікорму відповідно до 7,52 і 7,23 проти 8,61 г·10⁻³/л у контролі).

Таблиця 5 – Вміст неестерифікованих форм жирних кислот у рубцевій рідині корів на 7-й годині від початку годівлі, г·10⁻³/л (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Капринова, 10:0	0,62±0,017	0,59±0,016	0,58±0,017
Лауринова, 12:0	1,03±0,045	1,00±0,043	0,97±0,043
Міристинова, 14:0	6,25±0,145	6,10±0,157	5,97±0,149
Пантадеканова, 15:0	1,76±0,062	1,68±0,060	1,61±0,051
Пальмітинова, 16:0	140,63±4,298	139,28±4,325	138,47±4,350
Пальмітоолеїнова, 16:1	5,50±0,129	5,16±0,079	4,99±0,073*
Стеаринова, 18:0	640,40±13,23	632,16±12,88	625,04±12,04
Олеїнова, 18:1	98,44±2,291	97,01±1,580	96,46±1,549
Лінолева, 18:2	4,82±0,108	4,21±0,097**	4,05±0,075**
Ліноленова, 18:3	1,47±0,049	1,27±0,030*	1,21±0,029**
Арахідова, 20:0	2,53±0,058	2,40±0,041	2,28±0,048*
Ейкозаснова, 20:1	1,33±0,033	1,17±0,028**	1,12±0,031**
Ейкозадиснова, 20:2	0,82±0,025	0,70±0,015**	0,67±0,017**
Ейкозатриснова, 20:3	1,01±0,031	0,89±0,016*	0,86±0,017**
Арахідонова, 20:4	0,85±0,018	0,76±0,011**	0,74±0,008**
Ейкозопентаєнова, 20:5	0,46±0,013	0,39±0,009**	0,37±0,013**
Докозадиснова, 22:2	0,39±0,009	0,34±0,006**	0,32±0,004***
Докозатриснова, 22:3	0,33±0,009	0,28±0,006**	0,26±0,004***
Докозатетраєнова, 22:4	0,72±0,021	0,62±0,010**	0,59±0,009**
Докозопентаєнова, 22:5	1,05±0,043	0,90±0,012*	0,87±0,012**
Докозагексаєнова, 22:6	1,33±0,049	1,14±0,016*	1,11±0,015**
Загальний вміст жирних кислот	911,74	898,05	888,54
у т. ч. насичені	793,22	783,21	774,92
Мононенасичені	105,27	103,34	102,57
Поліненасичені	13,25	11,50	11,05
n-3/n-6	0,54	0,53	0,53

Слід відмітити, що до ранкової годівлі, на 2-й та 7-й годині після початку ранкової годівлі інтенсивніше зменшується вміст неестерифікованих жирних кислот у рідкій фракції рубцевого вмісту корів II дослідної групи, раціон яких містив молоду траву, комбікорм та кавовий шлам у кількості 16 % від маси комбікорму.

Зменшення вмісту неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів I та II дослідних груп, яким поряд з молодого травою та комбікормом згодовували кавовий шлам, порівняно з коровами контрольної групи, які споживали тільки молоду траву та комбікорм, напевно, пов'язано з діяльністю мікроорганізмів, насамперед бактерій, які живуть на важкодоступній поверхні. При цьому, можливо, зростає інтенсивність включення наведених вище форм жирних кислот у склад ліпідів тіла мікроорганізмів.

Наведене вище вказує також на деякі відмінності впливу різних кількостей кавового шלאму в комбікормі на обмінні процеси жирних кислот у рубці жуйних тварин.

Обмінні процеси неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині, напевно, пов'язані з інтенсивним ростом бактерій та, особливо, найпростіших у рубці корів дослідних груп за наявності в їх раціоні клітковини каового шלאму. Останній, можливо, слугує поверхнею для життєдіяльності бактерій та найпростіших.

У результаті згодовування молодого трави, комбікорму та кавового шלאму в корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молоду траву та комбікорм, вірогідно підвищуються середньодобові надії молока (табл. 6). Одночасно в молоці корів дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, вірогідно збільшується вміст білка, жиру

та лактози. Найбільш виражений вплив на рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам поряд з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шלאму в кількості 16 % від маси комбікорму.

Таблиця 6 – Молочна продуктивність та склад молока піддослідних корів ($M \pm m$, $n=4$)

Досліджувані показники та одиниці виміру	Група тварин		
	контрольна (OP)	I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму)	II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму)
Середньодобовий надій молока на 1 корову, кг	25,9 $\pm$ 0,41	27,8 $\pm$ 0,39*	28,2 $\pm$ 0,41**
Вміст жиру в молоці, %	3,49 $\pm$ 0,039	3,63 $\pm$ 0,011*	3,66 $\pm$ 0,012**
Вміст білка в молоці, %	3,21 $\pm$ 0,031	3,33 $\pm$ 0,018*	3,38 $\pm$ 0,015*
Вміст лактози в молоці, %	4,55 $\pm$ 0,058	4,77 $\pm$ 0,030*	4,83 $\pm$ 0,026**

Висновки. 1. Середньодобово з кормами в організм корів, яким разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму надходить на 12,1–20,2 і 29,1–64,9 % більше відповідно НДК та КДК.

2. Згодовування коровам разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шלאму в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму приводить до зменшення концентрації неестерифікованих жирних кислот до ранкової годівлі, на 2-й та 7-й годині від її початку.

3. Вміст неестерифікованих жирних кислот у рубцевій рідині корів, яким разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, залежно від часу відносно початку ранкової годівлі змінюється з боку насичених жирних кислот з парною й непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин $n-7$ й $n-9$ та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин $n-3$ і $n-6$.

4. У результаті згодовування молодого трави, комбікорму та кавового шלאму в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму в корів підвищуються середньодобові надії молока. Одночасно в молоці корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

5. Найбільш виражений вплив на обмінні процеси неестерифікованих жирних кислот у рубці, рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом кавового шלאму в кількості 16 % від маси комбікорму.

Необхідно встановити вплив згодовуваного коровам у літній період кавового шלאму на спрямованість бродильних процесів у рубці та вміст у ньому коротколанцюгових і довголанцюгових жирних кислот, які відповідають за синтез молочного білка, жиру та цукру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Столярчук П. З. Рациональна годівля дійних корів у літньопасовищний період / П. З. Столярчук, Р. А. Петришак, О. С. Наумюк // Сільський господар. – Львів, 2000. – № 7–8. – С. 20–21.
2. Шелевач А. В. Направленість обмінних процесів жирних кислот у рубці жуйних тварин за згодовування клітковини корму / А. В. Шелевач // Матеріали IX Укр. біохім. з'їзду. – Харків, 2006. – Т. 1. – С. 194–195.
3. Ібатуллін І. І. Харчування сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, Д. О. Мельничук, Х. О. Богданов. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.
4. Харчування високопробудкових корів / В. І. Гноевий, В. О. Головка, О. К. Тришин, І. В. Гноевий. – Харків, 2009. – 367 с.
5. Рівіс Й. Ф. Газохроматографічне визначення рівня окремих летких жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Я. М. Процик // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин. – Львів, 2004. – Вип. 5, № 3. – С. 61–65.
6. Рівіс Й. Ф. Азотовий обмін у рубці бугайців при згодовуванні різних форм клітковини корму / Й. Ф. Рівіс, А. В. Шелевач // Біологія тварин. – Львів, 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 191–195.
7. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. – Львів: Сполом, 2010. – 109 с.
8. Гордійчук Л. М. Бродильні процеси у травному каналі корів за згодовування січки сіна в літній період / Л. М. Гордійчук, Й. Ф. Рівіс // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т. 12, № 3 (45), ч. 2. – С. 33–40.
9. Vudmaska I. V. Comparative characteristics of the fatty acid composition of lipids of cows rumen contents incubated with starch or sugar / I. V. Vudmaska, O. V. Holubets // NTB of the Institute of Animal Biology and State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives. – 2007. – Vol. 8, № 1–2. – P. 24–26.
10. Combined rations of cows during the summer period / V. I. Hnoyevyy, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyy, H. N. Popova // Feed and Fodder. – 2005. – № 55. – P. 152–160.

11. Chaplin R. Experiments in straw handling / R. Chaplin // J. Agric. Sci. – 2007. – Vol. 178. – P. 11–30.
12. Fondevila M. Influence of Fibrobacter succinogenes on the digestion of cellulose from forages / M. Fondevila, B. Dehority // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 678–684.

REFERENCES

1. Stoljarchuk P. Z. Racional'na godivlja dijnyh koriv u litn'opasovyshhnyj period / P. Z. Stoljarchuk, R. A. Petryshak, O. S. Naumjuk // Sil's'kyj gospodar. – L'viv, 2000. – № 7–8. – S. 20–21.
2. Shelevach A. V. Napravlenist' obminnyh procesiv zhyrnyh kyslot u rubci zhujnyh tvaryn za zgodovuvannja klitkovynovmynogo kormu / A. V. Shelevach // Materialy IH Ukr. biohim. z'i'zdu. – Harkiv, 2006. – T. 1. – S. 194–195.
3. Ibatullin I. I. Harchuvannja sil'skogospodars'kyh tvaryn / I. I. Ibatullin, D. O. Mel'nychuk, H. O. Bogdanov. – Vinnycja: Nova Knyga, 2007. – 616 s.
4. Harchuvannja vysokoprybutkovykh koriv / V. I. Gnoevyj, V. O. Golovko, O. K. Tryshyn, I. V. Gnoevyj. – Harkiv, 2009. – 367 s.
5. Ravis J. F. Gazohromatografichne vyznachennja rivnja okremykh letkyh zhyrnyh kyslot v biologichnomu materialy / J. F. Ravis, I. V. Skorohid, Ja. M. Procyk // Nauk.-tehn. bjul. In-tu biologii' tvaryn. – L'viv, 2004. – Vyp. 5, № 3. – S. 61–65.
6. Ravis J. F. Azotovij obmin u rubci bugajciv pry zgodovuvanni riznykh form klitkovynovmynogo kormu / J. F. Ravis, A. V. Shelevach // Biologija tvaryn. – L'viv, 2006. – T. 8, № 1–2. – S. 191–195.
7. Ravis J. F. Kil'kisni hromatografichni metody vyznachennja okremykh lipidiv i zhyrnyh kyslot u biologichnomu materialy / J. F. Ravis, R. S. Fedoruk. – L'viv: Spolom, 2010. – 109 s.
8. Gordijchuk L. M. Brodyl'ni procesy u travnomu kanali koriv za zgodovuvannja sichky sina v litnij period / L. M. Gordijchuk, J. F. Ravis // Nauk. visnyk LHUVU ta BT im. S. Z. Gzhyc'kogo. – L'viv, 2010. – T. 12, № 3 (45), ch. 2. – S. 33–40.
9. Vudmaska I. V. Comparative characteristics of the fatty acid composition of lipids of cows rumen contents incubated with starch or sugar / I. V. Vudmaska, O. V. Holubets // NTB of the Institute of Animal Biology and State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives. – 2007. – Vol. 8, № 1–2. – P. 24–26.
10. Combined rations of cows during the summer period / V. I. Hnoyevyy, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyy, H. N. Popova // Feed and Fodder. – 2005. – № 55. – P. 152–160.
11. Chaplin R. Experiments in straw handling / R. Chaplin // J. Agric. Sci. – 2007. – Vol. 178. – P. 11–30.
12. Fondevila M. Influence of Fibrobacter succinogenes on the digestion of cellulose from forages / M. Fondevila, B. Dehority // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 678–684.

Обмен неэстерифицированных жирных кислот в жидком содержимом рубца и продуктивные показатели коров при наличии в их рационе кофейного шлама

А. С. Романчук

Биохимические механизмы влияния содержащегося в рационе в летний период кофейного шлама на обменные процессы в организме и продуктивные показатели коров являются малоизученными. Цель работы заключалась в исследовании обменных процессов неэстерифицированных жирных кислот в жидком содержимом рубца, молочной продуктивности и состава молока коров при наличии кофейного шлама в рационе в летний период. Высокий уровень клетчатки получили за счет добавления в рацион коров кофейного шлама. Коровам в составе комбикорма скармливали кофейный шлам в количестве 8 и 16 %. Установлено, что среднесуточно с кормами в организм коров, которым вместе с молодой злаково-бобовой травой и комбикормом скармливали кофейный шлам, поступало на 12,1 и 20,2 % больше нейтральнотергентной (НДК), 29,1 и 64,9 % кислотнотергентной (КДК) клетчатки. Установлено, что содержание неэстерифицированных жирных кислот в рубцовой жидкости коров, которым вместе с молодой злаково-бобовой травой и комбикормом скармливают кофейный шлам в количестве 8 и 16 % от массы комбикорма, в зависимости от времени по отношению к началу утреннего кормления меняется со стороны насыщенных жирных кислот с четным и нечетным количеством атомов углерода в цепи, мононенасыщенных жирных кислот семей n-7 и n-9 и, особенно, полиненасыщенных жирных кислот семей n-3 и n-6. В результате скармливания молодой травы, комбикорма и кофейного шлама у коров повышаются среднесуточные надой молока. Одновременно в молоке исследовательских коров увеличивается содержание белка, жира и лактозы.

Ключевые слова: кофейный шлам, кислотнотергентная клетчатка, неэстерифицированные жирные кислоты, рубцовая жидкость, коровы, продуктивность, состав молока.

Metabolism of non-esterified fatty acids in the liquid content of the rumen and productive indicators of cows with coffee pulp in their diet

A. Romanchuk

Biochemical mechanisms of impact of coffee pulp presented in the diet in summer period on metabolic processes in the body and productive indicators of cows are poorly understood. The purpose of the study was to investigate metabolism of non-esterified fatty acids in the liquid content of the rumen, milk productivity and composition of milk cows in the presence of coffee pulp in the diet in summer period. Higher levels of cellulose was obtained by the addition to the diet of cows coffee pulp. Cows were fed feed consisting coffee pulp in an amount of 8 and 16 %. It was established that the average daily feed of cows, which together with fresh legume grasses and forage fed with coffee pulp received on 12.1 and 20.2 % more neutral detergent on 29.1 and 64.9 % of acid detergent cellulose. It is also established that the content of non-esterified fatty acids in the rumen fluid of cows, which together with fresh legume grasses and forage were fed coffee pulp in an amount of 8 and 16 % by weight of feed, depending on the time relatively to the early morning feeding varies from saturated fat acids with an even and odd number of carbon atoms in the chain of mono-unsaturated fatty acid families n-7 and n-9 and especially the families of polyunsaturated fatty acids n-3 and n-6.

As a result of feeding with fresh grass, fodder and coffee pulp average daily milk yield in cows increased. At the same time the content of protein, fat and lactose in the milk of the tested cows increased. The use of non-conventional fodder, in

particular waste of coffee production in feeding of ruminants, especially cows, is important. Coffee production has a large amount of waste such as coffee pulp. Coffee pulp at moisture of 12.5 %, contains 11.2–13.5 % of crude protein, about 5.5 % of crude fat and in the average 39.7 % cellulose. Thus, the nutritional value of coffee pulp in an average 0.38 of feed units.

However, the effectiveness of protein, essential amino acids and fatty acids in the body of lactating cows while grazing on pasture or feeding green mass of seeded grasses largely depends on the content of acid detergent cellulose in the diet. This is due primarily to stabilized impact of acid detergent cellulose on enzyme processes in the rumen and the concentration of hydrogen ions in its content at high levels in the diet of animals easily degradable protein, sugar and starch.

Deficiency of acid detergent cellulose in the diet of cows while grazing on pasture or feeding green mass of seeded grasses reduces their productivity by reducing protein in the transformation of microbial protein. This explains the efficiency of the use of protein by cattle added to the green mass of seeded grasses and forage (hay or straw chaff), characterized by a high content of acid detergent cellulose. Chaff hay or straw in the diet of cows can replace coffee production waste, including coffee cellulose pulp. Biochemical mechanisms of impact coffee pulp available in the diet in the summer period on metabolic processes in the body and signs of productive cows are poorly studied. The work was to study metabolic processes of non-esterified fatty acids in the rumen, milk production and composition of cows' milk in the presence of coffee pulp in the diet in summer period.

Experimental studies were conducted in the experimental farm state enterprise "Radekhiv" Radekhiv district, Lviv region. It was formed three groups of cows third or fourth lactation (4 animals in each), unique in origin, age, body weight, performance and month of lactation. Higher levels of fat were obtained by the addition of coffee pulp to the diet. Moreover, cows of the I and II research groups were fed coffee pulp in an amount of 8 and 16 % by weight of fodder.

Key words: coffee pulp, acid detergent cellulose, liquid rumen, non-esterified fatty acids, cows, productivity, composition of milk.

Надійшла 12.09.2016 р.

УДК 636.2.087.72

СМЕТАНІНА О. В., здобувач

Білоцерківський національний аграрний університет

ІБАТУЛІН І. І., д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

БОМКО В. С., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНОГО КОБАЛЬТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО МОЛОКА

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського дослідження, встановлено, що найбільший вплив на величину надою і якість молока високопродуктивних корів голштинської породи в сухостійний період і за періодами лактації мала кормосуміш до складу якої вводили дозу змішанолігандного комплексу Кобальту, що забезпечила зниження нестачі Кобальту в раціоні на 70 %. За усунення нестачі Кобальту на 100 % від корів за 305 днів лактації отримано 7690 кг молока. За зниження нестачі Кобальту на 85 % надій корів зріс на 210 кг ($P < 0,01$), 70 % – 600 кг ($P < 0,001$), 55 % – 320 кг ($P < 0,01$), 40 % – на 206 кг. Вміст жиру і білка в молоці збільшився на 0,01–0,03 % за зниження нестачі Кобальту на 55–85 % порівняно із контрольною групою.

Ключові слова: високопродуктивні корови, кормосуміш, премікс, мікроелементи, сірчаноокислі солі мікроелементів Купруму, Кобальту, селеніт натрію, змішанолігандний комплекс Кобальту, молочна продуктивність.

Постановка проблеми. Найбільш відповідальним у годівлі високопродуктивних корів є перехідний період, який розпочинається за 20 днів до отелення і закінчується через 30 днів після нього. Не менш важливим є період становлення лактації або роздоювання, тобто перші 100 днів лактації, оскільки максимальна продуктивність у корів спостерігається на 40–80-й день після отелення, а максимальне споживання корму – через 80–100 днів [1, 2]. Тому в ці періоди необхідно дотримуватись біологічної повноцінної годівлі, від якої залежить продуктивність за лактацію, якість молока, життєздатність новонароджених телят та запліднюваність корів. Навіть за біологічно повноцінної годівлі та максимального споживання корму в цей час на продукування молока використовується 97 % спожитої енергії та 83 % білка, і лише невелика частка енергетичних ресурсів залишається для забезпечення потреб організму [1]. Основний обмін у період становлення лактації або роздоювання в організмі високопродуктивних корів залежить не тільки від надходження поживних, але і біологічно активних речовин, у тому числі мікроелементів [3, 4, 5].

Тому, проведення наукових досліджень з визначення оптимальних доз змішанолігандного комплексу Кобальту з урахуванням періодів лактації у раціонах високопродуктивних корів в умовах Лісостепу України є актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сьогодні іноземними та вітчизняними науковцями доведено, що неорганічні солі мікроелементів у преміксах, особливо сірчано-кислі і вуглекислі, можуть призводити до їх антагонізму та руйнування вітамінів, тому необхідно вводити мікроелементи в премікси у вигляді хелатних сполук. Хелатні сполуки мікроелементів з білками, амінокислотами та використання хелатних форм мікроелементів у раціонах високопродуктивних корів сприяють високому засвоєнню мікроелементів тваринним організмом та їх активній участі в обмінних процесах. Питаннями використання органічних форм мікроелементів у годівлі сільськогосподарських тварин в Україні займається ряд науковців, серед них С. Є. Дейнека (2000 р.), М. О. Захаренко (2001 р.), Д. А. Засєкін (2004 р.), В. С. Бітюцький (2005 р.), В. С. Бомко з аспірантами.

Отже, шляхом введення у премікси хелатних препаратів можна спрямовано впливати на різноманітні ланки обміну речовин з метою отримання максимальної продуктивності тварин, оскільки хелатні сполуки в організмі тварин відіграють важливу роль в обмінних процесах.

Метою досліджень було визначення оптимальних доз змішанолігандного комплексу Кобальту, в поєднанні з сульфатами Купруму, Цинку та селеніту натрію у годівлі високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції в сухостійний період і за періодами лактації та встановлення їх впливу на молочну продуктивність корів.

Матеріал і методика дослідження. Науково-господарський дослід з вивчення впливу різних доз змішанолігандного комплексу Кобальту був проведений в умовах ТДВ «Терезине» Білоцерківського району Київської області на дійних коровах голштинської породи німецької селекції. Для дослідження було сформовано за принципом аналогів п'ять груп корів по 10 голів у кожній.

Годівлю піддослідних корів у підготовчий і дослідний періоди проводили за однаковими раціонами. Різниця в годівлі полягала в тому, що у дослідний період, упродовж 60 діб сухостійного періоду і за періодами лактації коровам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, в складі якого знаходився змішанолігандний комплекс Кобальту, сульфати Цинку, Купруму та селеніту натрію, дози яких поповнювали нестачу Кобальту, Цинку і Купруму на 100 %, вміст Селену становив 0,3 мг/кг сухої речовини (СР). У комбікорм-концентрат вводили дози змішанолігандного комплексу Кобальту, які поповнювали нестачу цього елемента на 85, 70, 55 і 40 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження

Група	Корів, голів	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	Комбікорм-концентрат (КК) із сульфатами Цинку, Купруму, які усувають їх нестачу на 100 %, селеніту натрію, який забезпечує вміст Селену 0,3 мг/кг СР, і змішанолігандного комплексу Кобальту, який усуває нестачу Кобальту на 100 %.
2 дослідна	10	КК із сульфатами Цинку, Купруму, які усувають їх нестачу на 100 %, селеніту натрію, який забезпечує вміст Селену 0,3 мг/кг СР, і змішанолігандного комплексу Кобальту, який поповнює нестачу Кобальту на 85 %.
3 дослідна	10	КК із сульфатами Цинку, Купруму, які усувають їх нестачу на 100 %, селеніту натрію, який забезпечує вміст Селену 0,3 мг/кг СР, і змішанолігандного комплексу Кобальту, який поповнює нестачу Кобальту на 70 %.
4 дослідна	10	КК із сульфатами Цинку, Купруму, які усувають їх нестачу на 100 %, селеніту натрію, який забезпечує вміст Селену 0,3 мг/кг СР, і змішанолігандного комплексу Кобальту, який поповнює нестачу Кобальту на 55 %.
5 дослідна	10	КК із сульфатами Цинку, Купруму, які усувають їх нестачу на 100 %, селеніту натрію, який забезпечує вміст Селену 0,3 мг/кг СР, і змішанолігандного комплексу Кобальту, який поповнює нестачу Кобальту на 40 %.

Основні результати дослідження. Під час вивчення впливу органічного Кобальту на виробництво молока було розроблено раціони однотипної годівлі для корів із продуктивністю 8,0 тис. кг за лактацію із врахуванням рівня їх продуктивності та фізіологічного стану. Структуру і поживність раціону змінювали упродовж усього виробничого циклу з урахуванням енергії та поживної цінності.

Раціони для корів розробляли із врахуванням наукових досліджень і рекомендацій з використання методу нормування кормів на середню голову однорідної групи з огляду на те, що

коровам впродовж перших двох місяців лактації необхідно згодовувати стільки кормів, скільки вони з'їдають без залишків. Із десятого дня лактації поступово збільшували соковиті і концентровані корми і до третього місяця лактації доводили поживність раціону до норми відповідно до фактичного добового надою. Із третього до шостого місяця лактації раціони корів складали 90 % поживності попереднього рівня, із сьомого до дев'ятого – 75 %, з десятого місяця лактації – 60 %. Після запуску корів переводили на раціон з об'ємистими кормами (сіно, сінаж) із додаванням 1–2 кг комбікорму-концентрату. У другу половину сухостою до раціону поступово вводили силос і даванку комбікорму-концентрату доводили до 4 кг на голову на добу.

З 5-го до 50-го дня лактації корів годували вологими мішанками з поступовим збільшенням рівня концентрованих кормів (але не більше 50–53 % за поживністю) із метою роздоювання корів до 35–39 кг молока за добу. Впродовж цього періоду відновлювалось здоров'я тварин та зростав їх апетит. Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини підтримувалась на рівні 1,02 кормові одиниці, а протеїну – 112,0 г.

У другу фазу лактації (101–206 днів) у раціоні збільшували рівень об'ємистих кормів, включаючи високоякісну соломку як низькоенергетичний корм, який використовується для балансування вологих кормосумішок за грубоволокнистою клітковиною, що стабілізує роботу рубця, а також підвищує активність мікроорганізмів. Це зумовлено тим, що об'ємисті корми містять достатню кількість лужних елементів (К, Са, Mg), що позитивно впливає на процеси травлення в рубці, а також на розмноження целюлозолітичних бактерій, оскільки лише вони розщеплюють клітковину. Така структура раціону розрахована на підтримання надоїв на рівні 20–27 кг за добу.

У третю фазу лактації (201–305 днів) величина надою знижувалась, та, відповідно, зменшувалась потреба корів в поживних речовинах. Тому для попередження ожиріння до складу раціону включали високоякісну соломку і поступово знижували в раціоні кількість силосу й комбікорму.

Встановлено, що показники молочної продуктивності піддослідних корів у різні періоди лактації залежали від надходження в організм змішанолігандного комплексу Кобальту (табл. 2).

Таблиця 2 – Молочна продуктивність корів за три періоди лактації *($M \pm m$, $n = 10$)

Показник	Група				
	контрольна 1	дослідна			
		2	3	4	5
Період роздоювання (перші 100 днів лактації)					
Середньодобовий надій натуральної жирності, кг	34,6±0,39	35,2±0,45	36,1±0,36**	35,4±0,38*	34,8±0,46
Середньодобовий надій 4-% жирності, кг	30,5±0,26	31,2±0,25	32,1±0,30***	31,3±0,36	30,9±0,31
Вміст жиру в молоці, %	3,53±0,015	3,54±0,013	3,56±0,017	3,54±0,014	3,55±0,015
Вміст білка в молоці, %	3,12±0,033	3,13±0,035	3,15±0,031	3,17±0,028	3,14±0,034
Період виробництва молока (другі 100 днів лактації)					
Середньодобовий надій натуральної жирності, кг	23,8±0,65	24,0±0,54	25,9±0,40**	24,4±0,38*	24,1±0,51
Середньодобовий надій 4-% жирності, кг	21,5±0,56	21,8±0,44	22,9±0,42	22,3±0,39	21,9±0,42
Вміст жиру в молоці, %	3,62±0,029	3,64±0,030	3,68±0,026	3,66±0,028	3,63±0,027
Вміст білка в молоці, %	3,16±0,031	3,17±0,030	3,18±0,029	3,17±0,028	3,14±0,030
Період спадання лактації (треті 100 днів лактації)					
Середньодобовий надій натуральної жирності, кг	18,5±0,36	19,8±0,44	20,9±0,42*	20,3±0,39	20,0±0,42
Середньодобовий надій 4-% жирності, кг	17,7±0,34	19,1±0,40	20,9±0,38***	19,6±0,34	19,3±0,57
Вміст жиру в молоці, %	3,83±0,011	3,85±0,009	3,84±0,006**	3,87±0,008**	3,86±0,009
Вміст білка в молоці, %	3,26±0,025	3,28±0,023	3,28±0,011	3,27±0,019	3,27±0,014
Молочна продуктивність за 305 днів лактації					
Надій натуральної жирності, кг	7690±109,3	7900±100,9**	8290±98,1***	8010±97,2**	7896±106,7
У % до контролю	—	102,7	107,8	104,2	102,6
Надій 4-% жирності, кг	6979±99,6	7209±94,8**	7544±90,3***	7329±91,5**	7126±95,4
Вміст жиру в молоці, %	3,63±0,011	3,65±0,009	3,64±0,006**	3,66±0,008**	3,61±0,009
Вміст білка в молоці, %	3,17±0,009	3,18±0,005	3,19±0,007	3,20±0,005	3,17±0,007

Примітка. Показники молочної продуктивності наведено у розрахунку на одну корову.

Якщо у підготовчий період за десять днів до запуску піддослідні корови-первістки за величиною надою істотно не відрізнялися, то у період роздоювання середньодобові надої змінювались, залежно від рівня Кобальту в раціонах. Найвищий надій молока натуральної жирності у періоди роздоювання, виробництва молока, у період спадання лактації та за 305 днів лактації мали корови дослідних груп.

Вищий середньодобовий надій натуральної жирності і 4-% жирності у всі досліджені періоди лактації отримано від корів третьої дослідної групи. Зокрема, у період роздоювання перевага порівняно із контролем становила, відповідно, 1,5 кг ($P<0,01$) і 1,6 кг ($P<0,001$), у період виробництва молока – 2,1 кг ($P<0,01$) і 1,4 кг, у період спадання лактації – 2,4 кг ($P<0,05$) і 3,2 кг ($P<0,001$). Також виявлено перевагу за вмістом жиру і білка в молоці у всіх дослідних групах, порівняно із контролем.

За величиною надою молока натуральної жирності перевага корів дослідних груп порівняно із контрольною становила: друга група – 210 кг ($P<0,01$), третя – 600 кг ($P<0,001$), четверта – 320 кг ($P<0,01$), п'ята група – 206 кг, або 2,7; 7,8; 4,2 і 2,6 %, відповідно.

Перевага корів дослідних груп за надоєм молока 4%-го жирності за 305 днів лактації також була суттєвою порівняно із контрольною групою і становила у другій дослідній групі 230 кг або 3,3 % ($P<0,01$), третій – 565 кг або 8,1 % ($P<0,001$), четвертій – 350 кг або 5,0 % ($P<0,01$), у п'ятій дослідній групі – 147 кг або 2,1 %.

У молоці піддослідних корів, за винятком п'ятої дослідної групи, в середньому за 305 днів лактації відмічено збільшення вмісту жиру на 0,01–0,03 %, у третій і четвертій групах зростання вмісту жиру було вірогідним ($P<0,01$). Вміст білка у молоці корів дослідних груп порівняно з контролем був практично однаковим і коливався в межах 3,17–3,20 %.

У процесі досліду було встановлено, що найвищу молочну продуктивність піддослідні корови мали на 55–60-й день після отелення. Такий рівень продуктивності у піддослідних корів утримувався до 4-го місяця лактації, а потім спостерігалось поступове зниження продуктивності.

Висновок. Найвищі показники молочної продуктивності за досліджені періоди лактації і в цілому за лактацію характерні для корів третьої дослідної групи, які отримували раціони, де нестача Кобальту була поповнена на 70 %. Найбільш виражена перевага за показниками молочної продуктивності корів третьої групи порівняно із контролем спостерігалась у період роздоювання, дещо знижуючись у періоди виробництва молока і спадання лактації.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу змішанолігандного комплексу Кобальту у раціонах високопродуктивних корів на їх відтворювальну здатність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Dracley J. K. Milk composition, ruminal characteristics, and nutrient utilization in dairy cows fed partially hydrogenated tallow / J. K. Dracley, J. P. Elliott // J. Dairy Sci. – 1993. – Vol. 76. – P. 326–337.
2. Grummer R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow / R. R. Grummer // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73. – P. 2820–2833.
3. Курток Б. М. Особливості обміну речовин в організмі корів у передродовий і післяродовий періоди та роль вітамінів А, В, Е і селену в його корекції: автореф. на здобуття наук. ступеня доктора вет. наук: спец. 06.02.02. «Годівля тварин і технологія кормів» / Б. М. Курток. – Львів, 2006. – 29 с.
4. Комбикорма, премиксы, БМВД для животных и птицы / [Свеженцов А. И., Горлач С. А., Мартиняк С. В. и др.]. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2008. – 412 с.
5. Райхман А. Я. Выбор соотношения кормов в рационах коров в зависимости от стадии лактации / А. Я. Райхман, Н. А. Савиц // Сучасні проблеми живлення тварин, технології кормів та шляхи їх вирішення: міжнар. наук.-практ. конф.: тези доповідей. – Житомир, 2008. – С. 30–36.

REFERENCES

1. Dracley, J. K. & Elliott, J. P. (1993). Milk composition, ruminal characteristics, and nutrient utilization in dairy cows fed partially hydrogenated tallow. J. Dairy Sci., 76: 326–337 [in English].
2. Grummer, R. R. (1995). Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. J. Anim. Sci., 73: 2820–2833 [in English].
3. Kurtok, B. M. (2006). Osobly`vosti obminu rechovy`n v organizmi koriv u peredrodovy`j i pislyarodovy`j periody` ta rol` vitaminiv A, B, E i selenu v joho korekciyi: avtoref. na zdobuttya nauk. stupenya doktora vet. nauk: specz. 06.02.02. «Godivlya tvaryn i tekhnologiya kormiv». – L`viv: 29 [in Ukrainian].
4. Svezhentsov, A. I., Gorlach, S. A., Martinyak, S. V. et al. (2008). Kombikorma, premiksiy, BMVD dlya zhivotnyih i ptitsyi. Dnepropetrovsk: ART-PRESS: 412 [in Russian].
5. Rayhman, A. Ya. & Savchits, N. A. (2008). Vyibor sootnosheniya kormov v ratsionah korov v zavisimosti ot stadii laktatsii. Suchasni problemy zhyvlennia tvaryn, tekhnolohii kormiv ta shliakhy yikh vyryshennia: mizhnar. nauk.-prakt. konf.: tezy dopovidei. Zhytomyr: 30–36 [in Russian].

Использование органического Кобальта для производства высококачественного молока**Е. В. Сметанина, И. И. Ибатулин, В.С. Бомко**

На основании данных, полученных при проведении научно-хозяйственного опыта, установлено, что наибольшее влияние на величину удоя и качество молока высокопродуктивных коров голштинской породы в сухостойный период и по периодам лактации имела кормосмесь, в состав которой вводили дозу смешаннолигандного комплекса Кобальта, что обеспечило снижение недостатка Кобальта в рационе на 70 %. При устранении недостатка Кобальта на 100 % от коров за 305 дней лактации получено 7690 кг молока. При снижении недостатка Кобальта на 85 % удой коров возрос на 210 кг ($P<0,01$), 70 % – 600 кг ($P<0,001$), 55 % – 320 кг ($P<0,01$), 40 % – на 206 кг. Содержание жира и белка в молоке увеличилось на 0,01–0,03 % при снижении недостатка Кобальта на 55–85 % по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, кормосмесь, премикс, микроэлементы, сернокислые соли микроэлементов Купрума, Кобальта, селенит натрия, смешаннолигандный комплекс Кобальта, молочная продуктивность.

Using organic cobalt in the of high quality milk production**O. Smetanina, I. Ibatulin, V. Bomko**

The aim of research was to determine the optimal dose of Cobalt mixed ligand complex combined with Copper sulphate, Zinc and sodium selenite in feeding highly productive cattle of Holstein breed of German breeding in the dry period and in the lactation periods and to establish their impact on cows milk productivity.

Scientific and economic research on the effects of different doses of Cobalt mixed ligand complex was conducted in the conditions of "Terezine" enterprise of Bila Tserkva, Kyiv region for dairy cows of Holstein breed of German breeding. Five groups of cows, ten animals each, were formed on the basis of counterparts to investigate the complex efficiency.

The cows were fed the same ration during the preparatory and experimental periods. The difference in feeding was that during the experimental period, within 60 days of dry period and the lactation periods, the control group cows were fed with preparatory period premix containing Cobalt mixed ligand complex combined with Copper sulphate, Zinc and sodium selenite, the doses of which covered the deficiency Cobalt, Zinc and Copper by 100 %, Selenium content made 0.3 mg/kg of dry matter (DM). The doses of Cobalt mixed ligand complex covering the lack of this element by 85, 70, 55 and 40 % were added to the feed concentrate.

During the study of the effect of organic Cobalt on milk productivity we developed identical feeding rations for cows with a capacity of 8.000 kg per lactation considering their productivity level and physiological condition. The structure and nutritional value of the ration was changed during the entire production cycle, taking into account the energy and nutritional value.

The rations for cows were developed considering research data and recommendations using the method of feed rationing per average animal of a homogeneous group taking into account the fact that cows should be given as much feed as they can eat without remnants during the first two months of lactation. Succulent and concentrated feed increased gradually from the tenth day of lactation and by the third month of lactation the diet nutritional value was adjusted to normal daily ratio according to the actual daily yield. From the third to the sixth month of lactation cows rations made up 90 % of the previous level nutrient value, from the seventh to ninth – 75 %, from the tenth month of lactation – 60 %. Dry cows were fed with bulky feed (hay, haylage) with the addition of 1–2 kg of feed concentrate. In the second half of the dry period silage was introduced gradually and feed concentrate reached 4 kg per head per day.

From 5th to 50th day of lactation cows were fed wet mash-up, with a gradual increase in the level of concentrated feed (but no more than 50–53 % in the nutrient value) in order to increase cows productivity to 35–39 kg of milk per day. During this period the animals health restored and their appetite increased. The concentration of energy in 1 kg of dry matter was maintained at the level of 1.02 feed units, protein – 112.0 g.

In the second phase of lactation (101–206 days) the level of bulky feed in the diet increased and high-quality straw was included as low-energy feed used to balance wet mash-up for its crude fiber to stabilize rumen function and to increase microorganisms activity. Milk yield decreased in the third phase of lactation (201–305 days) and the cows need for nutrients reduced accordingly.

It has been found out that the experimental cows milk production indices in different lactation periods depend on the intake of Cobalt mixed ligand complex. While first calved cows milk yield did not differ significantly in the preparatory period ten days prior to dry period, the average daily milk yield varied in the milking period depending on Cobalt level in the rations. The highest yield of milk fat during the periods of milking, milk production and lactation decrease as well as in 305 days of lactation was in the experimental groups cows.

Above average yield of natural fat and 4 % fat in all the tested lactation periods was obtained from experimental group 3 cows. In particular, during milking period the yield was higher compared to the control, respectively, by 1.5 kg ($P<0,01$) and 1.6 kg ($P<0,001$), during milk production period – by 2.1 kg ($P<0,01$) and 1.4 kg, during lactation decrease – by 2.4 kg ($P<0,05$) and 3.2 kg ($P<0,001$). Also fat and protein content in milk was higher in all the experimental groups compared to the control.

The level of natural fat content milk yield in the experimental groups cows was higher as compared to the control and amounted 210 kg ($P<0,01$) for group 2, 600 kg ($P<0,001$) for group 3, 320 kg ($P<0,01$) for group 4, 206 kg for group 5, or by 2.7; 7.8; 4.2 and 2.6 %, respectively.

The advantage of the experimental groups cows for 4 % fat milk production in the first 305 days of lactation was also significant as compared to the control group and amounted 230 kg or 3.3 % ($P<0,01$) in the experimental group 2, 565 kg or 8.1 % ($P<0,001$) in the experimental group 3, 350 kg or 5.0 % ($P<0,01$) in the experimental group 4, 147 kg or 2.1 % in the experimental group 5.

Fat content increased, on average, by 0.01–0.03 % in the experimental groups cows, for 305 days of lactation, except for the experimental group 5; in groups 3 and 4 the fat content increase was probable ($P<0,01$). Protein content in the experimental groups cows milk compared with control of was almost the same and ranged from 3.17–3.20 %.

Thus, the highest milk production in the studied lactation periods and in the lactation for the whole was in the experimental group 3 cows which received rations where the lack of Cobalt was covered by 70 %. The most distinguished increase in milk production was observed in group 3 cows during milking period with slight decrease in the periods of milk production and lactation compared to the control.

Key words: high performance cows, forage mixture, premix, microelements, Copper and Cobalt sulfate salts, sodium selenite, Cobalt mixed ligand complex, milk productivity.

Надійшла 12.09.2016 р.

УДК 636.597.053.087.72:612.3

СОБОЛЄВ О. І., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

РОЗВИТОК ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ У КАЧЕНЯТ, ЩО ВИРОЩУЮТЬСЯ НА М'ЯСО, ЗА РІЗНОГО РІВНЯ СЕЛЕНУ В КОМБІКОРМАХ

У науково-господарському досліді вивчено вплив добавок у комбікорми різних доз Селену на розвиток окремих органів шлунково-кишкового тракту у каченят, що вирощуються на м'ясо. Дослідження проводили на каченятах української білої породи (лінія УБ-7). Встановлено, що введення до складу комбікормів для каченят Селену у дозах 0,2; 0,4 та 0,6 мг/кг позитивно вплинуло на розвиток органів шлунково-кишкового тракту молодняку, зокрема, сприяло збільшенню маси та загальної довжини кишечника в цілому, і його відділів зокрема, а також маси м'язового шлунка. Кращі показники розвитку травної системи мали каченята, комбікорми яких збагачували Селеном, упродовж періоду вирощування, із розрахунку 0,4 мг/кг.

Ключові слова: селен, доза, комбікорм, каченята, шлунок, кишечник.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва продуктів харчування та поліпшення їх якості є стратегічним пріоритетом соціального та економічного розвитку України в умовах сучасних ринкових перетворень. У вирішенні цього відповідального завдання важлива роль відводиться одній із найбільш інтенсивних і динамічних галузей агропромислового комплексу – м'ясному птахівництву.

Світовий досвід ведення цієї галузі показує, 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 повноцінне годівля сільськогосподарської птиці.

Сучасна система нормованої годівлі передбачає повне задоволення індивідуальної потреби різних видів птиці в обмінній енергії, поживних і біологічно активних речовинах, у тому числі й мікроелементах [1].

Мікроелементи не можуть бути синтезовані в організмі чи замінені іншими речовинами. Основним джерелом надходження їх в організм птиці є корми.

Необхідність добавок мікроелементів у комбікорми для птиці набуває важливого значення у зв'язку зі зниженням їх запасів у ґрунтах деяких регіонів і, як наслідок, у кормах. Можливість же підвищення концентрації мікроелементів у рослинних кормах за допомогою внесення мікродобрив є досить проблематичною, і в Україні не матиме загального характеру внаслідок неоднорідності кліматичних і біогеохімічних умов. Тому і сьогодні питання ефективного використання мікроелементів у складі комбікормів для птиці залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на те, що існує значна кількість наукових напрацювань щодо проблеми мінерального живлення сільськогосподарської птиці, перелік мікроелементів, які використовуються у її раціоні, явно недостатній.

Останніми роками у багатьох країнах світу переглядаються уже існуючі норми годівлі птиці і ведеться пошук оптимальних доз введення нових мікроелементів у комбікорми, котрі, як доведено, справляють значний позитивний вплив на організм птиці. До таких елементів, що, на думку вчених, підлягають обов'язковому нормуванню, належить і Селен [2].

За результатами численних досліджень проведених на різних видах тварин і птиці встановлено, що Селен має антиоксидантні, імуностимулювальні, антиканцерогенні, антимутагенні, адаптогенні, антивірусні та радіопротекторні властивості [3, 4].

Відкриття біологічних властивостей Селену стало підставою для використання його спочатку у профілактиці та лікуванні багатьох хвороб, пов'язаних із селеновою недостатністю, а згодом – як стимулятора росту і розвитку молодняку, а також з метою підвищення несучості промислового і батьківського стада, збереженості птиці, ефективності використання нею кормів, поліпшення інкубаційних характеристик яєць та низки інших продуктивних якостей [5, 6].

Ріст і розвиток птиці нерозривно пов'язані з розвитком органів травлення, де з'їдений корм перетворюється у речовини, придатні для асиміляції в організмі.

У наукових публікаціях є окремі повідомлення про те, що використання у складі комбікормів як неорганічних, так і органічних селеновмісних препаратів сприяє кращому росту і розвитку шлунково-кишкового тракту птиці, зокрема, збільшується маса і довжина кишечника, товщина всієї кишкової стінки, а також маса м'язового шлунка. Однак дослідження, присвячені цим питанням, виконані переважно на курчатах-бройлерах [7], курях-несучках [8] і гусенятах, що вирощуються на м'ясо [9].

У зв'язку з відсутністю у науковій літературі даних щодо якісних змін у розвитку травної системи каченят, що вирощуються на м'ясо, під впливом селеновмісних препаратів, виникла необхідність в додаткових дослідженнях.

Мета досліджень – вивчити вплив добавок різних доз Селену в комбікорми на розвиток окремих органів шлунково-кишкового тракту у каченят, що вирощуються на м'ясо.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили на каченятах української білої породи (лінія УБ-7). Для проведення науково-господарського досліду формували групи із добового молодняку за принципом аналогів з урахуванням живої маси, походження та фізіологічного стану.

Годівлю каченят упродовж періоду вирощування (56 днів) здійснювали сухими повнораціонними комбікормами відповідно до існуючих норм [1]. Птиці дослідних груп у комбікорми додатково вводили різну кількість Селену, мг/кг: друга група – 0,2; третя – 0,4 та четверта – 0,6. Каченята першої контрольної групи добавку Селену не одержували. Як джерело Селену використовували селеніт натрію.

Молодняк качок вирощували на глибокій підстилці, за вільного доступу до корму і води, з дотриманням технологічних параметрів щільності посадки, мікроклімату та освітлення відповідно до існуючих норм.

По закінченні науково-господарського досліду було проведено контрольний забій каченят (по 4 голови з кожної групи) і повне анатомічне розбирання їх тушок відповідно до загальноприйнятої методики [11].

Основні результати дослідження. Аналіз результатів вивчення розвитку окремих органів шлунково-кишкового тракту у каченят, виявив деякі відмінності між групами, які, на нашу думку, обумовлені опосередкованою дією різних доз Селену (табл. 1).

Таблиця 1 – Макроморфологічні показники органів шлунково-кишкового тракту каченят, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=4)

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Передзабійна маса птиці, г	2102,5±15,18	2142,5±19,08	2240±18,26*	2187,5±17,24
Довжина кишечника всього, см	210,4±5,08	217,8±5,11	221,4±5,14	220,0±4,71
у т.ч. тонкого відділу	194,5±4,73	201,5±4,96	205,0±5,12	204,2±4,65
товстого відділу	15,9±0,36	16,3±0,17	16,4±0,28	15,8±0,37
Маса кишечника, г	161,5±7,06	171,7±3,87	178,5±3,42	173,2±2,72
% до передзабійної маси	7,7	8,0	8,0	7,9
Маса м'язового шлунка, г	63,0±4,27	62,8±2,64	69,8±2,07	67,2±4,58
% до передзабійної маси	3,0	2,9	3,1	3,1

Примітка. Вірогідність різниці між контрольною та дослідними групами: * – $P < 0,05$.

Результати проведених вимірювань показали, що у птиці дослідних груп спостерігалася тенденція до збільшення загальної довжини кишечника. Серед каченят, яким згодовували комбікорми з добавками Селену, найбільша довжина кишечника відмічалася у третій дослідній групі (221,4 см), а найменша – у другій дослідній групі (217,8 см). Молодняк четвертої дослідної групи за цим показником займав проміжне місце (220,0 см). Порівняно з контрольною, у другій

дослідній групі різниця становила 3,5 %, у третій – 5,2 та четвертій – 4,6 %, хоча статистично вірогідною не була.

Аналогічна тенденція простежувалася і за довжиною тонкого відділу кишечника, яка у молодняку дослідних груп виявилася на 3,6–5,4 % більшою, ніж у птиці контрольної групи (194,5 см).

Це, на наш погляд, є позитивним, тому що саме в тонкому відділі кишечника птиці проходять основні процеси ступеневого ферментативного розщеплення і всмоктування поживних речовин корму.

У результаті збільшення у молодняку птиці довжини тонкого відділу кишечника збільшується час проходження хімусу по ньому і, як наслідок, подовжується тривалість дії травних соків на кормові маси та гідролітичних ферментів – на білки. А відтак, засвоюваність і ретенція в організмі птиці поживних речовин поліпшуються.

Відмінності між групами за розмірами товстого відділу кишечника не мали певного закономірного зв'язку з його загальною довжиною. Довжина товстого відділу кишечника у каченят другої та третьої дослідних груп була на 2,5 та 3,1 % відповідно більше, а четвертої – на 0,6 % менше, порівняно з контрольною групою, де аналогічний показник становив 15,9 см.

Одержані дані свідчать про те, що зміни довжини тонкого відділу кишечника виявилися більш значними, ніж товстого.

Заслугує на увагу і той факт, що у птиці всіх дослідних груп збільшилася на 6,3–10,5 % абсолютна та на 0,2–0,3 % відносна маса кишечника, порівняно з контрольною групою (161,5 см та 7,7 % відповідно).

Крім того встановлено, що молодняк третьої та четвертої дослідних груп вигідно відрізнявся від своїх ровесників з контрольної групи й за масою м'язового шлунка. Абсолютна маса м'язового шлунка у каченят цих груп була відповідно на 10,8 та 6,7 % вище, порівняно з молодняком контрольної групи (63,0 г), а його вихід (у процентах до передзайної маси) – на 0,1 %. Різниця за цим показником між другою дослідною та контрольною групами становила 0,3 % на користь останньої.

Висновки. Уведення до складу комбікормів для каченят Селену у дозах, які вивчалися, позитивно вплинуло на розвиток органів шлунково-кишкового тракту молодняку, зокрема, сприяло збільшенню маси та загальної довжини кишечника в цілому, і його відділів зокрема, а також маси м'язового шлунка. Кращі показники розвитку травної системи мали каченята, комбікорми яких збагачували Селеном, упродовж періоду вирощування, із розрахунку 0,4 мг/кг.

Порівняння показників живої маси каченят дослідних груп з показниками розвитку кишечника і м'язового шлунка дозволяє вважати, що органи травлення у них були розвинуті краще та протягом періоду вирощування функціонували більш активно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Эффективная годівля сільськогосподарської птиці / [Братишко Н.І., Іонов І.А., Ібатулін І.І. та ін.]; за ред. І.А. Іонов. – К.: Аграрна наука, 2013. – 207 с.
2. Surai P.F. Selenium in nutrition and health / P.F. Surai. – Nottingham: University Press, 2006. – 973 p.
3. Кузьменок В.А. Физиологическая роль селена в живых организмах / В.А. Кузьменок // Агропанорама. – 2008. – № 1. – С. 28–30.
4. Suchy P. Selenium in poultry nutrition: a review / P. Suchy, E. Strakova, I. Herzig // Czech Journal of Animal Science. – 2014. – Vol. 59. – P. 495–503.
5. Фисинин В.И. Селен в кормлении птицы / В.И. Фисинин. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. – 30 с.
6. Suraia P.F. Selenium in poultry breeder nutrition: An update / P.F.Suraia, V.I. Fisinin // Animal Feed Science and Technology. – 2014. – Vol. 191. – P. 1–15.
7. Соболев А.И. Влияние добавок селена в комбикорма на развитие органов желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров / А.И. Соболев, Н.Г. Повозников, Т.В. Бетлинская // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5, ч. 2. – С. 208–211.
8. Кулешов К.А. Макро- и микроморфология заднего отдела желудочно-кишечного тракта кур яичного направления при применении селеносодержащих препаратов / К.А. Кулешов // Нива Поволжья. – 2010. – С. 76–82.
9. Influence of selenium supplementation in fodder on the development of the digestive system in geese that are grown for meat / A.I. Sobolev, R.A. Petryshak, O.S. Naumyuk [et al.] // Priorytetowe obszary badawcze: od teorii do praktyki: Zbiór artykułów naukowych. – Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. – S. 36–40.
10. Лукашенко В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки количества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 27 с.

REFERENCES

1. Efektivna godivlja sil'skogospodars'koi' pticy / [Bratysko N.I., Ionov I.A., Ibatullin I.I. ta in.]; za red. I.A. Ionov. – K.: Agrarna nauka, 2013. – 207 s.
2. Surai P.F. Selenium in nutrition and health / P.F. Surai. – Nottingham: University Press, 2006. – 973 p.
3. Kuz'menok V.A. Fiziologicheskaja rol' selena v zhivyh organizmah / V.A. Kuz'menok // Agropororama. – 2008. – № 1. – S. 28–30.
4. Suchy P. Selenium in poultry nutrition: a review / P. Suchy, E. Strakova, I. Herzig // Czech Journal of Animal Science. – 2014. – Vol. 59. – P. 495–503.
5. Fisnin V.I. Selen v kormlenii pticy / V.I. Fisnin. – Sergiev Posad: VNITIP, 2005. – 30 s.
6. Surai P.F. Selenium in poultry breeder nutrition: An update / P.F. Surai, V.I. Fisnin // Animal Feed Science and Technology. – 2014. – Vol. 191. – P. 1–15.
7. Sobolev A.I. Vlijanie dobavok selena v kombikorma na razvitie organov zheludочно-kishechnogo trakta u cypljat-brojlerov / A.I. Sobolev, N.G. Povolnikov, T.V. Betlinskaja // Tavricheskij nauchnyj obozrevatel'. – 2016. – № 5, ch. 2. – S. 208–211.
8. Kuleshov K.A. Makro- i mikromorfologija zadnego otdela zheludочно-kishechnogo trakta kur jaichnogo napravlenija pri primenenii selensoderzhashhih preparatov / K.A. Kuleshov // Niva Povolzh'ja. – 2010. – S. 76–82.
9. Influence of selenium supplementation in fodder on the development of the digestive system in geese that are grown for meat / A.I. Sobolev, R.A. Petryshak, O.S. Naumyuk [et al.] // Priorytetowe obszary badawcze: od teorii do praktyki: Zbiór artykułów naukowych. – Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. – S. 36–40.
10. Lukashenko V.S. Metodicheskie rekomendacii po provedeniju anatomichejskoj razdelki tushek i organolepticheskoj ocenki kolichestva mjasa i jaic sel'skohozjajstvennoj pticy i morfologii jaic / V.S. Lukashenko, M.A. Lysenko, T.A. Stoljar. – Sergiev Posad: VNITIP, 2004. – 27 s.

Развитие органов желудочно-кишечного тракта у утят, выращиваемых на мясо, при разных уровнях Селена в комбикормах

А. И. Соболев

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние добавок в комбикорма разных доз Селена на развитие отдельных органов желудочно-кишечного тракта в утят, выращиваемых на мясо. Исследования проводили на утятах украинской белой породы (линия УБ-7). Установлено, что введение в состав комбикормов для утят селена в дозах 0,2; 0,4 и 0,6 мг/кг, оказало положительное влияние на развитие органов желудочно-кишечного тракта молодняка, в частности, способствовало увеличению массы и общей длины кишечника в целом, и его основных отделов в частности, а также массы мышечного желудка. Лучшие показатели развития пищеварительной системы имели утята, комбикорма для которых обогащали Селеном, на протяжении периода выращивания, из расчета 0,4 мг/кг.

Ключевые слова: селен, доза, комбикорм, утята, желудок, кишечник.

Development of the gastrointestinal tract in ducklings grown for meat, at different levels of selenium in the mixed fodder

A. Sobolev

In recent years, active researches are being conducted to identify the needs of birds in mineral elements that were previously not considered in the diet, but as shown have a significant impact on the body. Selenium belongs to these elements and their compounds, which attract attention of scientists and specialists in poultry industry, as selenium is recognized as indispensable biotic ultramicroelement.

The results of numerous studies conducted on various kinds of animals and birds found that selenium has antioxidant, immune-stimulating, anticarcinogenic, antimutagenic, adaptogenic, anti-virus and radioprotective properties.

The discovery of the biological properties of selenium was the reason for its wide use in feeding poultry. The inclusion of selenium to the animal mixed fodder improves health, increases egg productivity of industrial and parent stock of birds.

It is known that under the influence of various factors in the digestive system of animals and birds physiological changes are observed. In the scientific literature there are some reports that the introduction as inorganic and organic selenium containing preparations to the animal mixed fodders promotes better growth and development of the digestive system of birds, in particular, weight and length of the intestine and thickness of the intestinal wall. However, investigations were conducted mainly on broiler chickens, laying hens and geese grown for meat.

In the absence of publications on the effect of different levels of selenium in the diet on the development of the gastrointestinal tract in ducklings grown for meat, it was necessary to conduct additional investigations.

The objective of the research – to study the effect of different doses of selenium supplements in mixed fodder on development of the gastrointestinal tract in ducklings grown for meat.

Studies were conducted on Ukrainian ducklings of white breed. Different amounts of selenium, mg / kg were additionally administered to the mixed fodder for birds of the research groups: the second group – 0.2; the third group – 0.4; and the fourth group – 0.6. Ducklings from the first control group did not receive selenium supplement. Sodium selenite was used as a source of selenium.

The results showed that among the ducklings which were fed with mixed fodder with added selenium, the maximum length of intestine was recorded in the third experimental group (221.4 cm), and the lowest – in the second experimental group (217.8 cm). Ducklings from the fourth experimental group took on this indicator intermediate place (220.0 cm). Compared with the control group, in the second experimental group difference was 3.5 % in the third – and the fourth 5.2–4.6 %.

A similar trend was observed as for the length of the small intestine. The length of the small intestine in the ducklings from the research groups was 3.6–5.4 % more than in the birds from the control group (194.5 cm).

The length of the large intestine in the ducklings from the second and the third experimental groups was 2.5 and 3.1 % respectively over, and the fourth – 0.6 % less compared with the control group, where the figure was 15.9 cm.

It should be noted that in poultry from all research groups absolute weight of gut increased by 6.3–10.5 % and relative weight of gut increased by 0.2–0.3 %

The mass of the muscle stomach in the ducklings from the third and the four research groups was respectively 10.8 % and 6.7 % higher compared to the ducklings from the control group (63.0 g). The difference in this indicator between the second experimental group and the control group was 0.3 % for the latter.

Thus, the introduction selenium at doses that were studied to the mixed fodder for ducklings positively influenced to the development of the digestive tract of young animals, in particular, increased the weight and the total length of the intestine as a whole and its parts in particular, as well as muscle mass of the stomach. The best performance of the digestive system had ducklings, which were fed mixed fodder enriched with selenium at a rate of 0.4 mg / kg.

Key words: selenium, dose, mixed fodder, ducklings, stomach, intestines.

Надійшла 14.09.2016 р.

УДК 636.4.053.087.72:612.015

ТОКАРЧУК Т. С., аспірантка

Науковий керівник – **ДАНЧУК В. В.,** д-р с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

БІЛКОВИЙ ОБМІН У ОРГАНІЗМІ ПОРОСЯТ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІТАМІНУ Е ТА КОМПЛЕКСУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

Для підвищення резистентності, виживаності й продуктивності поросят-сисунів та поросят після відлучення ефективно використовувати вітамінно-мінеральні препарати, у тому числі нанопрепарат вітаміну Е та нанопрепарат мікроелементів. Оцінюючи вітамінні та мінеральні препарати, доцільно вивчати показники білкового обміну у сироватці крові молодняку свиней.

Експериментально було встановлено, що випоювання поросят-сисунів, за три доби до відлучення від свиноматок, нанопрепарату вітаміну Е в дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла та дворазове введення внутрішньозово нанопрепарату мікроелементів у дозі 2,5 та 3,0 мл на 10 кг маси тіла приводить до підвищенням анаболічних процесів білкового обміну, що підтверджується зростанням вмісту білка і альбуміну та зниженням вмісту сечовини у сироватці крові поросят.

Ключові слова: білковий обмін, поросята, вітамін Е, нанопрепарат мікроелементів, Ферум, Цинк, Германій.

Постановка проблеми. Сучасні технології ведення свинарства, раннє відлучення поросят потребують постійного підвищення якості лікувально-профілактичної роботи. Це обумовлено тим, що захворюваність та загибель молодняку свиней від незаразної патології є досить високими. Під час вирощування підсисних поросят і за їх відлучення від свиноматок використовують різні мінерально-вітамінні препарати у вигляді випоювання та ін'єкцій [1, 2]. Невивченими залишаються показники білкового обміну у сироватці крові поросят за використання випоювання нанопрепарату вітаміну Е та різних доз нанопрепарату мікроелементів із вмістом Цинку, Феруму та Германію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основними показниками білкового обміну у організмі сільськогосподарських тварин та птиці є масова частка загального білка, маркерних білків крові, ключових продуктів кінцевого обміну нітрогенного обміну (сечовина). Крім того, до білкового обміну належать показники активності ряду ензимів, які каналізують процеси їх анаболізму і катаболізму. До ензимів, які беруть участь у білковому обміні належать амінотрансферази: аспартатамінотрансфераза (КФ 2.6.1.1) та аланінамінотрансфераза (КФ 2.6.1.2) [3].

Метою досліджень було вивчення впливу випоювання нанопрепарату вітаміну Е та внутрішньозового введення різних доз нанопрепарату мікроелементів на білковий обмін у організмі поросят.

Матеріал і методи досліджень. Науково-господарський дослід проводили на підсисних поросятах та поросятах після відлучення віком 28–50 діб. З цією метою було сформовано п'ять груп: одну контрольну і чотири дослідних по 20 голів у кожній. Контрольну групу вирощували за звичайної технології без додаткового введення вітаміну Е та мікроелементів. Поросят І дослідної групи за три доби до відлучення випоювали за допомогою поїлки МП12 нанопрепарат вітаміну Е в дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла за добу. II дослідна група отримувала нанопрепарат вітаміну Е та дворазово внутрішньозово введення комплексного нанопрепарату мікроелеме-

нтів в кількості 2,0 мл на 10 кг маси тіла. Тваринам III дослідної групи на фоні додаткового ви-поювання вітаміну Е вводили 2,5 мл нанопрепарату мікроелементів. Поросята IV дослідної групи отримували вітамін Е у кількості 4,5 г на 10 кг маси тіла та по 3,0 мл нанопрепарату мікроелементів. Препарат із вмістом мікроелементів вводили за три доби до відлучення поросят і на четверту добу після відлучення. Препарат вводили у внутрішню поверхню стегна. Кров у поросят відбирали на 28, 35 та 50 добу життя (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського досліді на свинях

Група	Кількість тварин у групі, гол.	Досліджувані фактори
Контрольна	20	Традиційна технологія без додаткового введення вітаміну Е та мікроелементів
I дослідна	20	Додаткове випоювання препарату вітаміну Е за три доби до відлучення від свиноматок у дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла
II дослідна	20	Додаткове випоювання препарату вітаміну Е за три доби до відлучення від свиноматок у дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла + введення нанопрепарату мікроелементів у кількості 2,0 мл на 10 кг маси тіла
III дослідна	20	Додаткове випоювання препарату вітаміну Е за три доби до відлучення від свиноматок у дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла + введення нанопрепарату мікроелементів у кількості 2,5 мл на 10 кг маси тіла
IV дослідна	20	Додаткове випоювання препарату вітаміну Е за три доби до відлучення від свиноматок у дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла + введення нанопрепарату мікроелементів у кількості 3,0 мл на 10 кг маси тіла

Відлучення поросят від свиноматок проводили у 28-добовому віці. Середня вага піддослідних тварин під час відлучення становила 8,6–8,7 кг.

Нанопрепарат мікроелементів у своєму складі містив Цинк, Ферум та Германій. Із відібраної крові отримували сироватку, у якій визначали загальний білок за методом О.Н. Lowry [4], активність аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази – за S. Reitman, S. Frrancel [5], масову концентрацію сечовини визначали згідно з інструкцією [6], вміст альбуміну визначали згідно з [7].

Одержаний цифровий матеріал піддавали біометричній обробці за Монцевічюте-Ерингене. Вірогідність різниці між показниками оцінювали за критеріями Стюдента [8].

Основні результати дослідження. За використання комплексного випоювання препарату вітаміну Е та введення нанопрепарату мікроелементів встановлено підвищення синтезу білка у організмі поросят із 28 до 50 доби життя (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники білкового обміну у сироватці крові свиней, n=20, M±m

Група	Загальний білок, г/л	Альбумін, г/л	Сечовина, моль/л	АсАт, мкмоль/г/мл	АлАт, кмоль/г/мл
Кров відібрана на 28 добу					
Контрольна	59,2±0,96	27,2±1,24	4,1±0,23	0,32±0,018	0,23±0,020
I дослідна	60,3±2,17	27,0±0,65	3,8±0,08	0,35±0,036	0,19±0,022
II дослідна	62,4±4,27	29,7±0,85	3,6±0,38	0,34±0,047	0,28±0,035
III дослідна	64,3±2,67	30,6±1,33*	3,6±0,44	0,38±0,053	0,27±0,062
IV дослідна	64,1±2,51	29,9±2,04	3,5±0,42	0,36±0,084	0,29±0,034
Кров відібрана на 35 добу					
Контрольна	60,5±1,07	27,3±0,74	4,2±0,26	0,34±0,028	0,24±0,043
I дослідна	61,1±1,39	27,7±0,76	3,8±0,14	0,39±0,054	0,29±0,044
II дослідна	62,4±3,83	29,3±0,89	3,2±0,46	0,41±0,034	0,30±0,039
III дослідна	64,9±1,38*	30,4±1,06*	3,0±0,39*	0,44±0,052	0,29±0,032
IV дослідна	64,7±2,06	30,5±1,11*	3,1±0,43*	0,42±0,064	0,33±0,064
Кров відібрана на 50 добу					
Контрольна	61,3±0,75	27,5±0,57	4,0±0,22	0,30±0,063	0,21±0,074
I дослідна	61,9±1,23	28,3±0,79	3,8±0,07	0,41±0,036	0,28±0,037
II дослідна	63,7±2,63	30,1±1,09	3,6±0,31	0,41±0,042	0,32±0,047
III дослідна	66,2±1,62*	32,1±1,93*	2,9±0,38*	0,46±0,052	0,36±0,086
IV дослідна	65,1±1,34*	31,2±1,49*	3,0±0,29*	0,40±0,038	0,33±0,047

Примітка. * – вірогідність відмінностей у значеннях показників між контрольною та дослідними групами – (p<0,05).

На 28 добу життя поросят у контролі вміст білка у сироватці крові становив 59,2 г/л. Випоювання вітаміну Е та введення препарату із вмістом мікроелементів у II, III та IV дослідних групах викликало тенденцію щодо підвищення вмісту загального білка у сироватці крові свиней. Встановлено, що на 28 добу життя у III дослідній групі за введення вітаміну Е та 2,5 мл нанопрепарату мікроелементів встановлена вірогідна різниця за вмістом альбуміну у сироватці крові поросят. Різниця із контролем становила 12,5 %. У цей самий період взяття крові встановлено тенденцію щодо зменшення вмісту сечовини у сироватці крові тварин. Активність аспаратамінотрансферази (АсАт) та аланінамінотрансферази (АлАт) у сироватці крові поросят дослідних груп була вищою ніж у контролі, проте різниця не мала вірогідного значення.

Дослідження сироватки крові на 35 добу життя поросят (3 доба після повторного введення нанопрепарату мікроелементів) показало, що у тварин із III дослідної групи вміст білка був вищим ніж у контролі на 7,2 % ($p < 0,05$). Додаткове введення мікроелементів на фоні вітамінізації (III та IV дослідні групи) сприяло підвищенню вмісту альбуміну у сироватці крові поросят, відповідно, на 11,3 % ($p < 0,05$) та 11,7 % ($p < 0,05$). На вірогідну величину знижується вміст сечовини у сироватці крові тварин із III та IV дослідних груп.

На 50 добу життя поросят у контролі вміст білка у сироватці крові становив 61,3 г/л. Випоювання одного вітаміну Е (I дослідна група) не мало суттєвого впливу на підвищення вмісту білка та альбуміну у сироватці крові тварин. За додаткового введення 2,0 мл нанопрепарату мікроелементів виявлено тенденцію щодо підвищення вмісту білка, альбуміну та зниження концентрації сечовини у сироватці крові поросят. Виявлено, що у свиней із III та IV дослідних груп вміст білка та альбуміну у сироватці крові був вірогідно вищим ніж у контролі. Різниця становила, відповідно, 7,9 і 6,1 % та 16,7 і 13,4 %. На вірогідну величину виявлено зниження концентрації сечовини у сироватці крові поросят із III і IV дослідних груп. Підвищення активності АсАт та АлАт у сироватці крові тварин із дослідних груп не мало вірогідного значення.

Таким чином, виявлено, що введення поросят 2,5 мл та 3,0 мл нанопрепарату мікроелементів на фоні додаткової вітамінізації вітаміном Е супроводжується підвищенням анаболічних процесів білкового обміну, що підтверджується зростанням вмісту білка і альбуміну та зниженням вмісту сечовини у сироватці крові поросят у межах фізіологічної норми.

Висновки. 1. Введення поросят 2,5 мл та 3,0 мл нанопрепарату мікроелементів на фоні додаткової вітамінізації вітаміном Е сприяло підвищенню вмісту у сироватці крові загального білка і альбуміну.

2. Використання випоювання поросят-сисунам за три доби до відлучення від свиноматок нанопрепарату вітаміну Е в дозі 4,5 г на 10 кг маси тіла та дворазове введення внутрим'язово нанопрепарату мікроелементів у дозі 2,5 та 3,0 мл на 10 кг маси тіла приводить до зниження вмісту сечовини у сироватці крові свиней.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу вітаміну Е у комплексі із нанопрепаратом мікроелементів Цинку, Феруму та Германію на антиоксидантний статус у організмі поросят.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Веред П.І Обмін заліза у поросят при використанні антианемічних препаратів вітчизняного та закордонного виробництва / П.І. Веред, В.Г. Герасименко, В.С. Бітюцький // Проблеми становлення галузі тваринництва в сучасних умовах: матеріали наук.-практ. конф. – Вінниця, 2005. – С. 155–160.
2. Кожан О.М. Вплив різних доз Цинку на деякі показники антиоксидантної системи в організмі поросят після відлучення від свиноматки / О.М. Кожан, І.Я. Максимович, В.В. Снітинський // Наук. вісник Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – Т. 8, № 3 (30), ч. 2. – Львів, 2006. – С. 57–61.
3. Симоненко М.М. Білковий обмін у організмі курчат-бройлерів при підлоговому утриманні / М.М. Симоненко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2001. – Вип. 19. – С. 163–165.
4. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.I. Rosenbrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265–315.
5. Reitman S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases / S. Reitman, S. Frankel // Amer. J. Clin. Pathol. – 1957. – Vol. 28. – P. 56.
6. Інструкція до набору реактивів для визначення сечовини в біологічних рідинах діацетилмонооксимним методом (кат. № НР018.01.). / Затверджена Інститутом АМН України від 10 жовтня 2003 року. – К., 2003. – 2 с.
7. Біохімічні методи дослідження крові тварин: методичні рекомендації для лікарів хіміко-токсикологічних відділів державних лабораторій ветеринарної медицини України, слухачів факультетів підвищення кваліфікації та студентів факультету ветеринарної медицини / [Левченко В.І., Новожицька Ю.М., Сахнюк В.В. та ін.]. – К., 2004. – 104 с.
8. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 422 с.

REFERENCES

1. Vered P.I. Obmin zaliza u porosjat pry vykorystanni antyanemichnyh preparativ vitchyznjanogo ta zakordonnogo vyrobnyctva / P.I. Vered, V.G. Gerasymenko, V.S. Bitjuc'kyj // Problemy stanovlennja galuzi tvarynnyctva v suchasnyh umovah: materialy nauk.-prakt. konf. – Vinnycja, 2005. – S. 155–160.
2. Kozhan O.M. Vplyv riznyh doz Cynku na dejaki pokaznyky antyoksydantnoi' systemy v organizmi porosjat pislja vidluchennja vid svynomatky / O.M. Kozhan, I.Ja. Maksymovych, V.V. Snityns'kyj // Nauk. visnyk L'viv. nac. akad. vet. medycyny im. S.Z. Ghzyc'kogo. – T. 8, № 3 (30), ch. 2. – L'viv, 2006. – S. 57–61.
3. Symonenko M.M. Bilkovyj obmin u organizmi kurchat-brojleriv pry pidlogovomu utrymanni / M.M. Symonenko // Visnyk Bilocerkyv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2001. – Vyp. 19. – S. 163–165.
4. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.I. Rosenbrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265–315.
5. Reitman S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases / S. Reitman, S. Frankel // Amer. J. Clin. Pthol. – 1957. – Vol. 28. – P. 56.
6. Instrukcija do naboru reaktiviv dlja vyznachennja sechovyny v biologichnyh ridynah diacetylmonooksymnym metodom (kat. № NR018.01.). / Zatverdzhena Instytutom AMN Ukrainy vid 10 zhovtnja 2003 roku. – K., 2003. – 2 s.
7. Biohimichni metody doslidzhennja krovei tvaryn: metodychni rekomendacii' dlja likariv himiko-toksykologichnyh viddiliv derzhavnyh laboratorij veterynarnoi' medycyny Ukrainy, sluhachiv fakul'tetiv pidvyshhennja kvalifikacii' ta studentiv fakul'tetu veterynarnoi' medycyny / [Levchenko V.I., Novozhyc'ka Ju.M., Sahnjuk V.V. ta in.]. – K., 2004. – 104 s.
8. Merkur'eva E.K. Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / E.K. Merkur'eva. – M.: Kolos, 1970. – 422 s.

Белковый обмен в организме поросят при использовании витамина Е и комплекса микроэлементов

Т. С. Токарчук

Для повышения резистентности, выживаемости и продуктивности поросят-сосунков и поросят после отъема эффективно использовать витаминно-минеральные препараты, в том числе нанопрепарат витамина Е и нанопрепарат микроэлементов. Оценивая витаминные и минеральные препараты, целесообразно изучать показатели белкового обмена в сыворотке крови молодняка свиней.

Экспериментально было установлено, что выпойка поросятам-сосункам, за трое суток до отъема от свиноматок, нанопрепарата витамина Е в дозе 4,5 г на 10 кг массы тела и двукратное введение внутримышечно нанопрепарата микроэлементов в дозе 2,5 и 3,0 мл на 10 кг массы тела приводит к повышению анаболических процессов белкового обмена, что подтверждается ростом содержания белка и альбумина и снижением концентрации мочевины в сыворотке крови поросят.

Ключевые слова: белковый обмен, поросята, витамин Е, нанопрепарат микроэлементов, Ферум, Цинк, Германий.

Protein metabolism in the body of pigs using vitamin E and trace complex

T. Tokarchuk

Modern technologies of pig breeding, early weaning piglets need constant improvement of the quality of health care. This is because the morbidity and death of young pigs from non-contagious pathology is high enough. During raising suckling pigs and their separation from sows different minerals and vitamins as drinking water and injections are being used. It remains unexplored such data as protein metabolism parameters in serum of piglets using as drinking water vitamin E and trace elements containing different doses of Zinc, Iron and Germanium.

Key indicators of protein metabolism in the body of livestock and poultry is the mass fraction of total protein, blood protein marker, key products of nitrogen metabolism (urea). In addition, the indicators related protein metabolism activity of some enzymes that catalyze processes of anabolism and catabolism. Enzymes involved in protein metabolism include aminotransferase: aspartate- aminotransferase (cf 2.6.1.1) and alaninaminotransferase (EC 2.6.1.2).

The aim of research was to study the effect of watering nanopreparation of vitamin E and intra muscular administration of different doses of nanopreparation microelements on protein metabolism in the piglets body.

Scientific and economic research was conducted on suckling pigs and piglets at weaning age of 28–50 days. According to the objective it was formed five groups, one control and four experimental 20 heads in each group. The control group was grown on conventional technology without additional vitamin E and minerals. Pigs from the first research group three days before weaning were watered with the help of drinking device MP12 nanopreparation of vitamin E at a dose of 4.5 g per 10 kg of body weight per day. The second research group received nanopreparation of vitamin E and twice intramuscular injection nanopreparation of complex microelements in the amount 2.0 ml per 10 kg of body weight. Animals from the third research group on the background of additional watering of vitamin E administered 2.5 ml of nanopreparation microelements.

Pigs from the fourth research group received vitamin E in an amount of 4.5 g per 10 kg of body weight and 3.0 ml of nanopreparation microelements. The product containing trace elements was administered three days before weaning piglets and on the fourth day after weaning. The drug was injected into the inner thighs. The blood of pigs were collected at 28 day 35 and 50 day of life.

Using an integrated watering of vitamin E and trace elements determined increasing protein synthesis in the body of pigs from 28 to 50 days of life.

After 28 days of life it was found that pigs, which were watered nanopreparation of vitamin E and injected 2.5 ml of nanopreparation of microelements (III experimental group) tends to increase the protein content, aminotransferase activity and reduction of urea in the blood serum. The content of albumin was significantly higher than in control.

Investigation of serum on the 35th day of piglets life (3d day after re-entering of nanopreparation trace) showed that in animals from the third experimental group protein content was higher than in the control 7.2 % (p<0.05). Additional administration of microelements on the background of vitamin supply (III and IV research group) has contributed to the content of

albumin in the blood serum of pigs, respectively, 11.3 % ($p<0.05$) and 11.7 % ($p<0.05$). On the probable value urea content in blood serum of animals from the third and the fourth research groups was reduced.

After 50 days of piglets life it was found that pigs from the third and the fourth research groups the content of protein and albumin in serum was significantly higher than in control. The difference was, respectively, 7.9 and 6.1 and 16.7 % and 13.4 %. At a probable value a reduction in the concentration of urea in the blood serum of piglets from the third and the fourth research groups was noted.

Key words: protein metabolism, piglets, vitamin E, nanopreparation of trace elements (microelements), Iron, Zinc, Germanium.

Надійшла 15.09.2016 р.

УДК 636.2.086.72

ЧЕРНАДЧУК М.М., аспірант

БОМКО В.С., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ BYPASS СОЇ НА РУБЦЕВИЙ МЕТАБОЛІЗМ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Вивчено ефективність використання bypass сої у годівлі високопродуктивних корів та її вплив на показники рубцевого метаболізму. Доведено, що найбільш ефективним було згодовування 2 кг bypass сої у розрахунку на одну голову на добу. Це забезпечило вищий рівень протеїну, зокрема його важкорозчинної фракції.

Величина рН рубцевої рідини у корів дослідних груп зміщувалася у лужний бік і зростала порівняно з контролем. Якщо у корів 1-ї контрольної групи вона становила 7,15, то у аналогів дослідних груп – 7,18–7,36 ($P<0,05$ – $0,001$). У рубцевій рідині корів дослідних груп зменшувався вміст загального Нітрогену порівняно із контрольною групою на 0,9–5,7 ммоль/л, або 0,8–5,7 % ($P<0,05$), що свідчить про краще всмоктування його в кров. Білковий і загальний Нітроген у рубцевій рідині корів дослідних груп (3-я і 4-а групи) вірогідно зменшувався ($P<0,01$). Водночас, корови дослідних груп відрізнялися від контрольних вірогідно нижчим вмістом у рубцевій рідині аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем.

У рубцевій рідині корів дослідних груп було більше ЛЖК порівняно з контролем на 0,12–0,42 ммоль/100 мл, проте статистично ця різниця була невірогідною. Кількість інфузорій залежно від рівня сирого протеїну у рубцевій рідині корів дослідних груп перевищувала контроль на 7–83 тис./мл ($P<0,05$ – $0,001$).

Ключові слова: раціон, bypass соя, високопродуктивні корови, сирий протеїн, важкорозчинна фракція протеїну, рубцевий метаболізм, рН рубцевої рідини, загальний, білковий, залишковий і аміачний Нітроген.

Постановка проблеми. Дослідження, проведені в останні роки вченими [1, 2] свідчать, що нормування протеїнового живлення корів за кількістю сирого чи перетравного протеїну не враховує синтез мікробного білка в рубці та вклад нерозщепленого в рубці протеїну в забезпечення організму амінокислотами, які необхідні для синтезу тваринного білка [3].

Відомо, що низькопродуктивні корови забезпечують свої потреби в амінокислотах за рахунок мікробного білка [4], а високопродуктивні – за рахунок мікробного білка і білка кормів, який не підлягає деградації в рубці, а розпадається в тонкому кишківнику [5]. Тобто, за рахунок обмінного протеїну [4], який складається із амінокислот, що всмоктуються в тонкому кишківнику, з кормового і мікробного білка і доступні для метаболізму в тканинах організму. Тому необхідно нормувати раціони для високопродуктивних корів за сирим протеїном та його легко- і важкорозчинною фракціями [6].

На розпад сирого протеїну в рубці та швидкість проходження корму через передшлунки впливають такі фактори як фізичний стан корму, методи згодовування, вид рослин, стадія вегетації, кількість спожитого корму та співвідношення в раціоні концентрованих і грубих кормів [7]. Швидкість і ступінь розпаду протеїну в рубці залежить, в першу чергу, від його розчинності, яка, як вважають науковці [8], визначається відношенням між альбумінами і глобулінами (обидві групи можна віднести до розчинної фракції) та проламінами і глютамінами (нерозчинна фракція). Легкорозчинний кормовий протеїн під час руйнування виділяє велику кількість аміаку, частина якого не асимілюється бактеріями рубця і виводиться з організму у вигляді сечовини, що є причиною недостатнього його використання жуйними тваринами та енергетичних втрат.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливою сьогодні є проблема протеїнового живлення високопродуктивних корів і забезпечення їх раціонів важкорозчинними у рубці формами протеїну [5]. Важкорозчинна фракція протеїну повинна мати у своєму складі всі незамінні амінокислоти, які є доступними для перетравлювання у тонкому кишківнику [9]. Незбалансованість важкорозчинної фракції протеїну за амінокислотним складом призводить до дезамінування значної частини амінокислот і виведення азоту з організму, що також зумовлює втрати енергії [10, 11, 12].

Особливо раціони високопродуктивних корів слід балансувати за фракціями сирого протеїну в перші 100 днів лактації, за рахунок підбору кормів багатих важкорозчинною фракцією протеїну (злакове і бобове сіно, висівки, екструдовані та гранульовані концентровані корми) [13], або концентровані корми з високим ступенем розчинності протеїну згодовувати тричі за добу, що сприяє тривалому розпаду протеїну і ефективному перетравленню клітковини.

Метою досліджень було встановлення впливу bypass сої на рубцевий метаболізм високопродуктивних корів в перші 100 днів лактації, як джерела важкорозчинної фракції протеїну на фоні раціонів з поступовою заміною макухи сої на bypass сою.

Матеріал і методика дослідження. Дослід із вивчення ефективності використання bypass сої у годівлі високопродуктивних корів було проведено у ТОВ «Вітчизна» Конотопського району Сумської області. Схема дослідів наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідів

Групи	Корів, голів	Досліджуваний фактор
1-а контрольна	10	Комбікорм-концентрат (КК) + макухи сої 2 кг
2-а дослідна	10	КК + макухи сої 1 кг, bypass сої 1 кг
3-я дослідна	10	КК + макухи сої 0,3 кг, bypass сої 1,7 кг
4-а дослідна	10	КК + bypass сої 2 кг

За принципом аналогів відібрали чотири групи корів української чорно-рябої молочної породи після першої лактації, які знаходились в першій половині сухостійного періоду. У підготовчий період – друга фаза сухостійного періоду (30 днів) – піддослідних корів годували за однаковими раціонами, до складу яких входило 2,0 кг макухи сої.

У дослідний період і в перші 100 днів лактації коровам контрольної групи згодували раціон підготовчого періоду, до складу якого продовжували вводити макуху соєву. Раціони годівлі дослідних груп відрізнялись від 1-ї контрольної групи тим, що 2-й дослідній групі 1 кг макухи сої замінили на 1 кг bypass сої, 3-й – 1,7 кг макуху сої замінили на 1,7 кг bypass сої, 4-й – 2,0 кг макухи сої замінили на 2,0 кг bypass сої.

Основні результати дослідження. Відомо, що інтенсивність мікробіологічних процесів у рубці і їх напрям істотно впливають на перетравність, засвоєння і ефективність використання поживних речовин окремих кормів і раціонів загалом. З огляду на це було досліджено показники рубцевої рідини корів, взятої за допомогою зонда через дві години після годівлі тварин (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники рубцевої рідини піддослідних корів ($M \pm m$, $n=3$)

Показник	Група			
	контрольна	дослідні		
	1	2	3	4
pH	7,15 $\pm$ 0,012	7,18 $\pm$ 0,031*	7,34 $\pm$ 0,014***	7,36 $\pm$ 0,023***
Загальний азот, ммоль/л	106,4 $\pm$ 1,42	105,5 $\pm$ 1,19	102,4 $\pm$ 1,36*	100,7 $\pm$ 1,69*
Білковий азот, ммоль/л	76,6 $\pm$ 0,78	74,6 $\pm$ 1,28	72,3 $\pm$ 0,54**	68,8 $\pm$ 0,49**
Залишковий азот, ммоль/л	29,8 $\pm$ 0,52	30,9 $\pm$ 0,85	30,1 $\pm$ 0,55	31,9 $\pm$ 0,47
Аміачний азот, ммоль/л	13,3 $\pm$ 0,14	11,5 $\pm$ 0,23*	11,2 $\pm$ 0,17**	10,9 $\pm$ 0,16**
ЛЖК, ммоль/ 100 мл	7,53 $\pm$ 0,112	7,65 $\pm$ 0,244	7,82 $\pm$ 0,239	7,95 $\pm$ 0,228
Загальна кількість інфузорій, тис./мл	309 $\pm$ 3,89	316 $\pm$ 2,97*	341 $\pm$ 3,19**	392 $\pm$ 3,23***

Як свідчать дані, наведені у таблиці 2, величина pH рубцевої рідини у дослідних корів зміщується у лужний бік і зростала порівняно з контролем. Якщо у корів 1-ї контрольної групи вона становила 7,15, то у аналогів дослідних груп – 7,18–7,36 ($P<0,05$ – $0,001$). У рубцевій рідині корів дослі-

дних груп зменшувався вміст загального Нітрогену, порівняно з контрольними аналогами на 0,9–5,7 ммоль/л, або 0,8–5,7 % ($P<0,05$), що свідчить про краще всмоктування його в кров.

Щодо білкового Нітрогену, то аналогічно загальному Нітрогену, у рубцевій рідині корів дослідних груп (3-я і 4-а групи) він вірогідно знижувався ($P<0,01$). Водночас, корови дослідних груп відрізнялися від контрольної групи вірогідно нижчим вмістом у рубцевій рідині аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем.

Одним із показників вуглеводно-жирового обміну у рубці корів є леткі жирні кислоти. У рубцевій рідині корів дослідних груп ЛЖК однозначно було більше, порівняно з контролем, – на 0,12–0,42 ммоль/100 мл, однак статистично ця різниця була невірогідною. Кількість інфузорій залежно від рівня сирого протеїну у рубцевій рідині корів дослідних груп перевищувала контроль на 7–83 тис./мл ($P<0,05–0,001$).

Висновок. Отже, використання *bypass* сої у годівлі високопродуктивних корів в перші 100 днів лактації за сирим протеїном на рівні 16,0–16,5 % від сухої речовини, важкорозчинною його фракцією на рівні 27,3 % від сирого протеїну в 1-й контрольній групі, 31,1 % – в 2-й дослідній групі, 35,2 % – в 3-й дослідній групі і 40,0 % – в 4-й дослідній групі позитивно впливає на їх рубцевий метаболізм. Найбільш ефективним було згодовування 2 кг *bypass* сої у розрахунку на одну голову на добу. Це забезпечило вищий рівень протеїну, зокрема його важкорозчинної фракції.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу *bypass* сої у раціонах високопродуктивних корів на перетравність поживних речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle // Natl. Acad. – Press, Washington DC, 2001. – 269 p.
2. Skorko-Sajko H. Nutritive value and quality of galega silages / H. Skorko-Sajko, J. Tywoczyk // Ann. Anim. Sci. – 2003. – Suppl. vol. 1. – P. 495.
3. Шевченко М. Л. Аспекти протеїнового живлення жуйних тварин / М. Л. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 10. – С. 46–48.
4. Orskov E. R. Protein nutrition in ruminants / E. R. Orskov. – New York: Academic press, 1982. – 184 p.
5. Свеженцов О. И. Нормированное кормление с.-х. животных: справочник / О. И. Свеженцов. – Днепропетровск: Наука и образование, 1998. – 299 с.
6. Курилов Н. В. Эффективность использования кормов в зависимости от различного соотношения легко- и труднорастщепляемого протеина в рационе коров / Н. В. Курилов, В. А. Девяткин // Сб. науч. тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1989. – № 36. – С. 79–84.
7. Voss V. L. Feeding lactating dairy cows proteins resistant to ruminal degradation / V. L. Voss, L. D. Sattler // Dairy Sci. – 1988. – Vol. 71, № 8. – P. 2428–2439.
8. Wohlt J. E. Measurement of protein solubility in common feedstuffs / J. E. Wohlt, C. J. Sniffen, W. H. Hoover // J. Dairy Sci. – 1973. – Vol. 56, № 8. – P. 1052–1057.
9. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids / Y. Chilliard, A. Ferlay, M. Rosemary [et al.] // Ann. Zootech. – 2000. – Vol. 49. – P. 181–205.
10. Chalupa W. Balancing energy in the high producing cow with particular reference to nonstructural carbohydrate and fat / W. Chalupa // Ruminant health nutrition. conference. – 1989. – P. 1–16.
11. Chalupa W. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids / W. Chalupa // J. Dairy Sci. – 1975. – Vol. 58, № 8. – P. 1198–1218.
12. Managing diet quality for cheddar cheese manufacturing milk. 1. The influence of protein and energy supplements / M. P. Christian, C. Grainger, B. J. Sutherland [et al.] // J. Dairy Res. – 1999. – Vol. 66, № 3. – P. 341–355.
13. Smith N. E. Alteration on efficiency of milk production in dairy cows by manipulation of the diet / N. E. Smith // Nutrition and Lactation in Dairy Cow. – 1988. – № 5. – P. 216–231.

REFERENCES

1. National Research Council (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle // Natl. Acad. – Press, Washington DC: 269 [in English].
2. Skorko-Sajko, H. (2003). Nutritive value and quality of galega silages. Ann. Anim. Sci. Suppl, vol. 1: 495 [in English].
3. Shevchenko, M. L. (1999). Aspekty` proteyinovogo zhy`vlennya zhujny`x tvary`n. Visny`k agrarnoyi nauky`, № 10: 46–48 [in Ukrainian].
4. Orskov, E. R. (1982). Protein nutrition in ruminants. New York: Academic press: 184 [in English].
5. Svezhentsov, O. I. (1998). Normirovannoe kormlenie s.-h. zhivotnyih: spravochnik. Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovanie: 299 [in Russian].
6. Kurilov, N. V. & Devyatkin, V. A. (1989). Effektivnost ispolzovaniya kormov v zavisimosti ot razlichnogo sootnosheniya legko- i trudnoorastshcheplyаемого протеина в рационе коров. Sb. nauch. tr. VNIIFBiP s.-h. zhivotnyih, № 36: 79–84 [in Russian].
7. Voss, V. L. & Sattler, L. D. (1988). Feeding lactating dairy cows proteins resistant to ruminal degradation. Dairy Sci., 71, № 8: 2428–2439 [in English].

8. Wohlt, J. E., Sniffen, C. J., Hoover, W. H. (1973). Measurement of protein solubility in common feedstuffs. *J. Dairy Sci.*, 56, № 8: 1052–1057 [in English].
9. Chilliard, Y., Ferlay, A., Rosemary, M. [et al.] (2000). Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids. *Ann. Zootech.*, 49: 181–205 [in English].
10. Chalupa, W. (1989). Balancing energy in the high producing cow with particular reference to non-structural carbohydrate and fat. *Ruminant health nutrition. conference*: 1–16 [in English].
11. Chalupa, W. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. *J. Dairy Sci.*, 58, № 8: 1198–1218 [in English].
12. Christian, M. P., Grainger, C., Sutherland, B. J. et al. (1999). Managing diet quality for cheddar cheese manufacturing milk. 1. The influence of protein and energy supplements. *J. Dairy Res.*, 66, № 3: 341–355 [in English].
13. Smith, N. E. (1988). Alteration on efficiency of milk production in dairy cows by manipulation of the diet. *Nutrition and Lactation in Dairy Cow*, 5: 216–231 [in English].

Влияние bypass сои на рубцовый метаболизм высокопродуктивных коров

М. М. Чернадчук, В. С. Бомко

Изучена эффективность использования bypass сои в кормлении высокопродуктивных коров и ее влияние на показатели рубцового метаболизма. Доказано, что наиболее эффективным было скармливание 2 кг bypass сои в расчете на одну голову в сутки. Это обеспечило высокий уровень протеина, в частности его труднорастворимой фракции.

Величина pH рубцовой жидкости у коров опытных групп смещалась в щелочную сторону и росла по сравнению с контролем. Если у коров 1-й контрольной группы она составляла 7,15, то у аналогов опытных групп – 7,18–7,36 ($P<0,05$ – $0,001$). В рубцовой жидкости коров опытных групп уменьшалось содержание общего азота по сравнению с контрольной группой на 0,9–5,7 ммоль/л, или 0,8–5,7 % ($P<0,05$), что свидетельствует о лучшем всасывании его в кровь. Белковый и общий азот в рубцовой жидкости коров опытных групп (третья и четвертая группы) достоверно уменьшались ($P<0,01$). В то же время, коровы опытных групп отличались от контрольных достоверно низким содержанием в рубцовой жидкости аммиачного азота, что можно считать положительным явлением.

В рубцовой жидкости коров опытных групп было больше ЛЖК по сравнению с контролем на 0,12–0,42 ммоль/100 мл, однако статистически эта разница была недостоверной. Количество инфузий в зависимости от уровня сырого протеина в рубцовой жидкости коров опытных групп превышала контроль на 7–83 тыс./мл ($P<0,05$ – $0,001$).

Ключевые слова: рацион, bypass соя, высокопродуктивные коровы, сырой протеин, труднорастворимая фракция протеина, рубцовый метаболизм, pH рубцовой жидкости, общий, белковый, остаточный и аммиачный азот.

Effect of bypass soy for highly productive cows on rumen metabolism

M. Chernadchuk, V. Bomko

It is known that the rationing of protein supply of cows by the amount of raw or digestible protein does not take into account the synthesis of the microbial protein in the rumen and the contribution of unsplit protein in the rumen to the provision of the organism with amino acids that are necessary for the synthesis of animal protein. Low productive cows provide their needs for amino acids due to microbial protein, and highly productive cows – due to microbial protein and protein forage, that was not a subject of degradation in the rumen, and disintegrates in the small intestine. It occurs due to the "exchange protein" that consists of amino acids that are absorbed in the small intestine from the fodder and microbial protein and are available for metabolism in the tissues of the body. That is why, it is necessary to normalize rations for highly productive cows for raw protein and its easy soluble and insoluble infractions.

Important problems for today are protein supply of highly productive cows and provision of rations with insoluble in the rumen forms of the protein. Insoluble protein fraction must contain all essential amino acids that are available for digestion in the small intestine. Imbalance of insoluble protein fractions by amino acid composition results in significant exchange of amino acids and nitrogen excretion from the body, which also leads to energy losses. Rations of highly productive cows should be balanced for crude protein fractions in the first 100 days of lactation, by choosing forage rich in insoluble protein fraction (cereal and legume hay, bran, extruded and granulated concentrated forage) or concentrated forage with high protein solubility fed three times per day, contributing to prolonged break down of protein and efficient digestion and fiber.

The objective of our research was to set the effect of soya bypass on rumen metabolism of highly productive cows in the first 100 days of lactation as a source of insoluble fraction of protein on the background of rations with gradually changing of soybean into bypass soy.

Investigation on studying the effectiveness of bypass soy using in feeding highly productive cows was conducted in the LTD "Vitychna" Konotop Region Sumy District. By the principle of analogues there were chosen four groups of cows of Ukrainian Black-and -White breed after the first lactation, they were in the first half of dry period. In the preparing period - the second phase of dry period (30 days) – tested cows were fed the same ration that consisted 2.0 kg of soybean. In the investigating period and during the first 100 days of lactation cows from the control group were fed a preparing ration consisted of soybean. Feeding rations of tested groups differed from the 1st control group, for the 2nd tested group 1kg of soybean was substituted into 1 kg of bypass soy, the 3rd – 1.7 kg of soybean – into 1.7 kg of bypass soy, the 4th – 2.0 kg of soybean – into 2.0 kg of bypass soy.

The intensity of microbiological processes in the rumen and its direction significantly affect digestion, assimilation and efficiency of individual nutrients of forage and rations in general. It was therefore examined indicators of rumen fluid in the experimental cows taken by the probe two hours after feeding animals.

It was set that the pH of the rumen liquid in the experimental cows shifted to the alkaline side in compare to control – increased. In the cows from the 1st control group it was 7.15, analogues from the research – 7.18–7.36 ($P<0,05$ – $0,001$). In the rumen fluid of cows from the research groups total nitrogen content reduced compared with control counterparts to 0.9–5.7 mmol/L or 0.8–5.7 % ($P<0,05$), indicating its better absorption in the blood.

Regarding protein nitrogen, it is similar to the total nitrogen in the rumen fluid of research cows (3rd and 4th groups), it was significantly ($P<0,01$) decreased. At the same time, cows from the experimental group differed from animals of the con-

trol groups by significantly lower content of ammonia nitrogen in rumen fluid, which can be considered as a positive phenomenon.

One of data of carbohydrate and fat metabolism in the rumen of cows are fatty acids. In the rumen fluid of cows from the research groups alkaline fat coefficient was clearly large compared with control at 0.12–0.42 mmol/100 ml, but statistically, the difference was unlikely. Regarding ciliates, depending on the level of crude protein their amount in rumen fluid of cows from the research groups exceeded the control at 7–83 thousand/ml ($P < 0.05$ –0.001).

Consequently, the use of bypass soy in feeding highly productive cows during the first 100 days of lactation with crude protein on the level of 16.0–16.5 % from dry matter, its insoluble fraction on the level of 27.3 % crude protein in the 1st control group – 31.1 % in the 2nd experimental group, 35.2 % – in the 3rd experimental group and 40.0 % – in 4 experimental group positively affects their rumen metabolism. The most effective was feeding 2 kg of soybean bypass per head per day, providing a higher level of protein, including protein insoluble fraction.

Key words: ration, bypass soy, highly productive cows, crude protein, insoluble protein fraction, rumen metabolism, pH of rumen liquid, general, protein, residual ammonia and nitrogen.

Надійшла 15.09.2016 р.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

UDC 638.178.2-138

ADAMCHUK L., Cand. Sc. (Agric.)

SAMOILENKO V., bachelor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

leonora.adamchuk@gmail.com

NIKOLAIEVA N., postgraduate

Slovak University of Agriculture in Nitra

n.nikolaeva703@gmail.com

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *CORYLUS AVELLANA* L. BEE POLLEN

Встановлено морфологічні особливості бджолиного обніжжя отриманого з *Corylus avellana* L. Монофлорність загального збору бджолиного обніжжя з *C. avellana* становила $98,13 \pm 0,171\%$. Сформованість пилкової грудочки бджолиного обніжжя знаходилася у межах від 3 до 4 балів. Визначено морфометричні параметри пилкової грудочки: довжина $2,84 \pm 0,053$ мм, ширина $2,25 \pm 0,056$ мм, маса $4,28 \pm 0,222$ мг. Параметри спектрометрії для монофлорного бджолиного обніжжя з *C. avellana* були: $L^* 57,75 \pm 0,102$, $a^* 5,13 \pm 0,086$, $b^* 27,02 \pm 0,168$, $C^* 27,50 \pm 0,171$, $h^\circ 79,24 \pm 0,167$ одиниць. Низька варіація спектрометричних параметрів підтверджує гомогенність пилкових грудочок бджолиного обніжжя.

Ключові слова: бджолине обніжжя, морфологія, спектрометрія, *Corylus avellana* L.

Formulation of the problem. Now, it remains questionable the identification of pollen grains as an apiculture products for determination its regional and botanical origin. As monofloral bee pollen production volumes increase, it requires a comprehensive study of morphological and biochemical properties of different types of monofloral bee pollen. Research topic is related to the study, conservation and management of plant material biodiversity.

Analysis of recent researches and publications. A group of scientists during 14 years of studying the timing of flowering *Corylus avellana* L. in Italy found that this plant is characterized by large differences in intensity early flowering and production of pollen [1]. In Poland and Ukraine of detailed features of *C. avellana* flowering and pollinating were also studied. It was established the beginning of flowering dates, temperature of favorable pollination, concentration of pollen in the air [2, 3, 4]. However, other scientists associated *C. avellana* flowering with the start of the season for honey bees [5]. Thus, commonly believed polliniferous *C. avellana* is one of the most valuable plants in early spring [6]. Recently, scientists payed more attention to the studies of protein feed for bees, bee pollen and bee bread. Thus, there have been already studied the morphological and biochemical features of bee pollen for many plant species [7, 8]. There were studies about *C. avellana* pollen morphology from different regions [9]. However, morphological characteristics of *C. avellana* bee pollen require further studies, which will be related to the improvement of identification methods among other species of polliniferous plants.

The **objective** of the research was to determine the morphological characteristics of *C. avellana* bee pollen. In accordance with the objective achieving the following tasks were determined: to select samples of bee pollen during flowering *C. avellana* of bee colonies in Kiev region; to find out the monoflorality ratio of total pollen harvesting and botanical origin of bee pollen; to explore the morphological characteristics for *C. avellana* bee pollen.

Materials and methods. *C. avellana* bee pollen was taken from three locations in Kiev region in the period from 01.03 to 31.03.2016. Bee pollen is selected by outer pollen traps of bee colonies from local populations. Monoflorality ratio of total bee pollen collection was determined by using percentage of *C. avellana* pollen lumps to all other [10]. Botanical origin of bee pollen was defined by using

pollen analysis [10]. Morphological features of bee pollen were defined in the laboratory of Institute Biodiversity Conservation and Biosafety, Slovak University of Agriculture in Nitra. Weight of individual pollen lumps was determined by using analytical scales ANG 100C (Axis). Length and width of bee pollen were measured with software Ascension Waves Vision on photos of pollen lumps from electron microscope Zeiss SteREO Discovery V20. Color of bee pollen was determined by construct Lab color model by using spectrometry devices at Nicolet 6700 FT-IR Spectrometer and Lovibond SP62 S/N 044929. Bee pollen shaping level was determined by method, which was developed at the Department of beekeeping NULES of Ukraine [11]. Obtained numeric data were subjected to the statistical analysis in the Microsoft Office Excel (2010).

Results of the research. Considering macro photos of *C. avellana* pollen grains, we described their appearance. Thus, the surface of pollen grains is smooth without protrusions or spines. Pollen grain has round and a little bit triangular shape. Grain is flattened in the middle. Aperture located on every corner of pollen grain. Bee pollen was taken from bee colonies every day. Thus, in the period from 03.03 to 15.03.2016 bees brought bee pollen dirty yellow color with a smooth surface (Fig. 1, a).

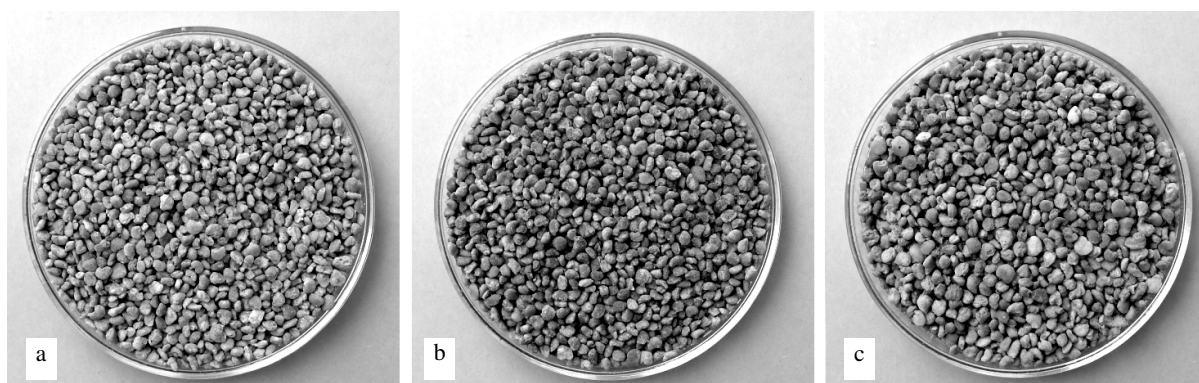


Figure 1. Samples of bee pollen received in March 2016
(a – from 03.03 to 15.03.16; b – from 16.03 to 28.03.16; c – from 29.03 to 31.03.16).

In the period from 01.03 to 03.03.16 bee families didn't bring bee pollen. After harvesting bee pollen in subsequent periods we found differences in its color and form that was the first feature of falling into the general harvesting pollen from other species. According to the results of pollen analysis for bee pollen, which was collected in the period from 03.03 to 03.15.16, contained pollen grains only *C. avellana*; in the period from 16.03 to 03.28.16 pollen lumps were dual origin and contained pollen grains of *C. avellana* and *Alnus glutinosa* Gaerth; in the period from 29.03 to 03.31.16 pollen grains from three *Salix* L. species were presented in bee pollen. Therefore, in order to research the morphology of *C. avellana* bee pollen we used collection only from 03.03 to 15.03.16 (tab. 1).

Table 1 – Morphological features of *Corylus avellana* L. bee pollen (n=30)

Indicator	M±m	Max	Min	C _v (%)	δ
Monoflorality, %	98.13±0.171	99	96	0.95	0.94
Shape level, point	3.50±0.093	4	3	14.53	0.51
Length of pollen lump, mm	2.84±0.053	3.42	2.30	10.17	0.29
Width of pollen lump, mm	2.25±0.056	3.09	1.75	13.75	0.31
Weight of pollen lump, mg	4.28±0.222	7.4	2.6	28.38	1.21

It was defined, that monoflorality of total bee pollen collection was 98.13±0.171 %. The coefficient of variation was low, which indicates a high level of bees' concentration on pollen harvested from *C. avellana* in the period from 03.03 to 15.03.16. Also, it could be due to the absence of other plant species in nature, they are able to produce pollen at low ambient temperatures.

Assessing the shape level of pollen lumps we found that, it was in the range from 3 to 4 points. That's way bee didn't form bee pollen completely and returned to the hive (fig. 2).

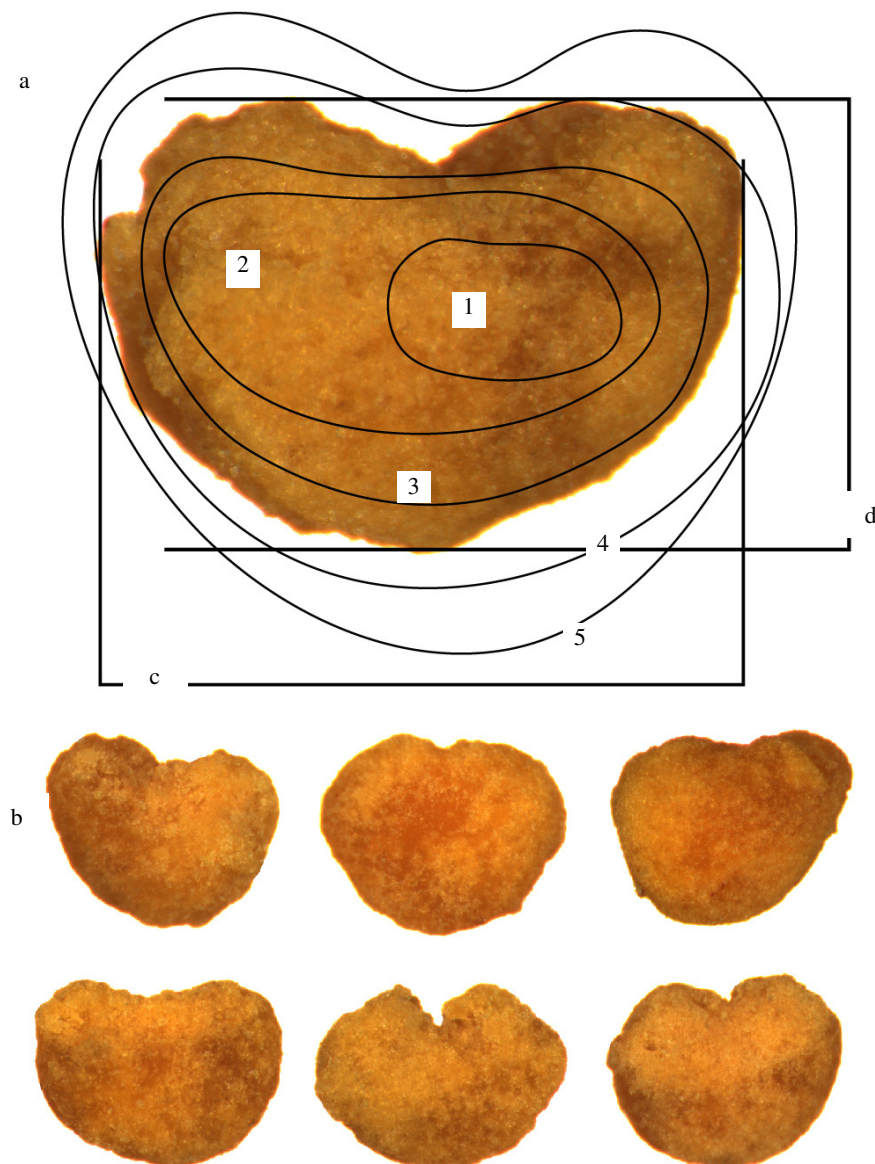


Figure 2. **The shape level and morphology of pollen bee pollen lumps of *Corylus avellana* L.**
 (a – morphometric measurements and scale of pollen shape level; b – diversity of bee pollen;
 c – the width of pollen lump; d – the length of pollen lump, 1-5 – levels of shaping).

The small size of pollen lumps harvested typical weak bee families. In the early spring period all bee families are weakened. Another reason is an insufficient number of hairs on the bees' exoskeleton, which for harvesting pollen. This is due to the fact that in the early spring the main flight and harvesting work is done by old wintered bees which had lost almost all hair. Also, the small size of bee pollen can be caused by surface and morphological features of pollen grains. Thus smooth surface of pollen grains are inherited to all anemophily plants and bee reluctant collects pollen, which poorly attached in bee pollen on hind legs of bees. However, there are a few sources of feed in early spring and bees had to collected pollen from *C. avellana*.

Morphometric parameters of length and width show the correct form of pollen lumps. Thus length measuring has always prevailed the width measuring and an average was 20.77 %. Bee pollen weight was in the range from 2.6 mg to 7.4 mg, resulted in a high coefficient of variation – 28.38 %. A low weight can be classified as small bee pollen. For the length and width parameters were typical average variabilities (10.17–13.75 %). Different levels of variability for weight, length and width parameters are indicating on the different density of pollen lumps. Thus, listed morphological characteristics are not sustainable for *C. avellana* bee pollen.

Color of bee pollen was determined by means of color perception by using the parameters: lightness (L^*); the ratio from green to red color (a^*); the ratio from blue color to yellow (b^*); relative saturation (C^*); hue angle (h°) (tab. 2).

Table 2 – Spectrometric parameters of *Corylus avellana* L. bee pollen (n=10)

Indicator	Spectrometric parameter				
	L^*	a^*	b^*	C^*	h°
Min	57.25	4.70	26.17	26.66	78.45
Max	58.19	5.64	27.67	28.16	80.08
$M \pm m$	57.75 ± 0.102	5.13 ± 0.086	27.02 ± 0.168	27.50 ± 0.171	79.24 ± 0.167
	0.32	0.27	0.53	0.54	0.53
C_v (%)	0.56	5.30	1.97	1.97	0.67

Low variation of spectrometric parameters confirms the homogeneity of pollen lumps of bee pollen. The lowest correlation coefficient was characterized for lightness and dimension (0.56 %). However, the standard deviation was lower for the ratio index from green to red color. If to estimate the value of hue angle (78.45 units), it shows color location between yellow and green, but visually we see yellow-brown bee pollen.

Conclusions. Monoflorality of total collection of *C. avellana* bee pollen was determined and it was 98.13 ± 0.171 %. Level shape of pollen lumps of bee pollen was in the range from 3 to 4 points. Morphometric parameters of pollen lumps: length is 2.84 ± 0.053 mm, width is 2.25 ± 0.056 mm and weight is 4.28 ± 0.222 mg. Parameters of spectrometry for monofloral *C. avellana* bee pollen were, units: L^* 57.75 ± 0.102 , a^* 5.13 ± 0.086 , b^* 27.02 ± 0.168 , C^* 27.50 ± 0.171 , h° 79.24 ± 0.167 . Low variation of spectrometric parameters confirms the homogeneity of pollen lumps of bee pollen.

Further researches in this direction may be relevant to the studies about morphological parameters of bee pollen of other species which have an importance for beekeeping as polliniferous or honey plants.

Acknowledgement. The publication was prepared with the active participation of researchers involved in the International network AgroBioNet of the Institutions and researchers for realization of research, education and development program «Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality» TRIVE (ITMS 26110230085) and within the project ITEBIO (ITMS 26220220115). Co-author Leonora Adamchuk thanks the International Visegrad Fund for scholarship and research internships, during which the results and knowledge presented in this paper were received.

LIST OF LITERATURE

1. Rizzi Longo, L. Flowering phenology and airborne pollen occurrence of *Corylus* and *Castanea* in Trieste (Italy), 1991–2004 / L. Rizzi Longo, M. Pizzulin Sauli // Acta Bot. Croat. – 2010. – № 69 (2). – P. 199–214.
2. Piotrowska, K. Ecological features of flowers and the amount of pollen released in *Corylus avellana* (L.) and *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn / K. Piotrowska // Acta Agrobotanica. – 2008. – Vol. 61 (1). – P. 33–39.
3. Weryszko-Chmielewska, E. Analysis of *Alnus* spp. pollen seasons in Lublin and Warszawa (Poland), 2001–2007 / E. Weryszko-Chmielewska, P. Rapiejko // Acta Agrobotanica. – 2007. – Vol. 60 (2). – P. 87–97.
4. Свідрак, К. В. Вплив метеорологічних чинників на пилення ліщини (*Corylus* Spp.) та вільхи (*Alnus* Spp.) у місті Львові протягом 2011 року / К. В. Свідрак // Біологічні студії. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 117–124.
5. Баранова, Т. В. Медоносные деревья и кустарники ботанического сада / Т. В. Баранова, Б. И. Кузнецов, А. А. Воронин // Материалы конф. «Modern directions of theoretical and applied researches, 2014», 18–30 March 2014. – 2014. – 7 с.
6. Таранов, Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
7. Бджолине обніжжя, виробництво та зберігання: монографія / [Броварський В. Д., Головецький І. І., Лосєв О. М. та ін.]. – К.: ФОП І.С. Маданченко, 2009. – 76 с.
8. Brovarskij, V. Včelí obnůžkový peľ / J. Brindza, V. Brovarskij. – Kyjev-Nitra: FOP I.S. Maidachenko, 2010. – 290 s.
9. Pollen features of hazelnut (*Corylus avellana* L.) from different habitats / N. Nikolaieva, J. Brindza, K. Garkava, R. Ostrovsky // Modern Phytomorphology. – 2014. – Vol. 6. – P. 53–58.
10. Адамчук, Л. А. Сформированность – показатель качества обножки / Л. А. Адамчук // Пчеловодство. – 2013. – Вып. 6. – С. 56–57.
11. Адамчук, Л. О. Класифікаційні ознаки бджолиного обніжжя / Л. О. Адамчук // Тваринництво України. – 2013. – Вип. 5. – С. 16–21.

REFERENCES

1. Rizzi Longo, L. Flowering phenology and airborne pollen occurrence of *Corylus* and *Castanea* in Trieste (Italy), 1991–2004 / L. Rizzi Longo, M. Pizzulin Sauli // *Acta Bot. Croat.* – 2010. – № 69 (2). – P. 199–214.
2. Piotrowska, K. Ecological features of flowers and the amount of pollen released in *Corylus avellana* (L.) and *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn / K. Piotrowska // *Acta Agrobotanica.* – 2008. – Vol. 61 (1). – P. 33–39.
3. Weryszko-Chmielewska, E. Analysis of *Alnus* spp. pollen seasons in Lublin and Warszawa (Poland), 2001–2007 / E. Weryszko-Chmielewska, P. Rapiejko // *Acta Agrobotanica.* – 2007. – Vol. 60 (2). – P. 87–97.
4. Svidrak, K. V. Vplyv meteorologichnykh chynnykiv na pylennja lishhyny (*Corylus* Spp.) ta vil'hy (*Alnus* Spp.) u misti L'vovi protjagom 2011 roku / K. V. Svidrak // *Biologichni studii.* – 2012. – T. 6, № 1. – S. 117–124.
5. Baranova, T. V. Medonosnye derev'ja i kustarniki botanicheskogo sada / T. V. Baranova, B. I. Kuznecov, A. A. Voronin // *Materialy konf. «Modern directions of theoretical and applied researches, 2014»*, 18–30 March 2014. – 2014. – 7 s.
6. Taranov, G. F. Korma i kormlenie pchel / G. F. Taranov. – M.: Rossel'hozizdat, 1986. – 160 s.
7. Bdzholyne obnizhzhja, vyrobnyctvo ta zberigannja: monografija / [Brovars'kyj V. D., Golovec'kyj I. I., Losjev O. M. ta in.]. – K.: FOP I.S. Madanchenko, 2009. – 76 s.
8. Brovarskij, V. Včel'f obnôžkový peľ / J. Brindza, V. Brovarskij. – Kyjev-Nitra: FOP I.S. Maidachenko, 2010. – 290 s.
9. Pollen features of hazelnut (*Corylus avellana* L.) from different habitats / N. Nikolaieva, J. Brindza, K. Garkava, R. Ostrovsky // *Modern Phytomorphology.* – 2014. – Vol. 6. – P. 53–58.
10. Adamchuk, L. A. Sformirovannost' – pokazatel' kachestva obnozhki / L. A. Adamchuk // *Pchelovodstvo.* – 2013. – Vyp. 6. – S. 56–57.
11. Adamchuk, L. O. Klasyfikacijni oznaky bdzholynogo obnizhzhja / L. O. Adamchuk // *Tvarynnnyctvo Ukrai'ny.* – 2013. – Vyp. 5. – S. 16–21.

Морфологическая характеристика пчелиной обножки с *Corylus avellana* L.

Л. А. Адамчук, В. В. Самойленко, Н. В. Николаева

Установлены морфологические особенности пчелиной обножки полученных из *Corylus avellana* L. Монофлорность общего сбора пчелиной обножки с *C. avellana* составила 98,13±0,171 %. Сформированность пыльцевого комочка пчелиной обножки находилась в пределах от 3 до 4 баллов. Определили морфометрические параметры пыльцевого комочка: длина 2,84±0,053 мм, ширина 2,25±0,056 мм, масса 4,28±0,222 мг. Параметры спектрометрии для монофлорной пчелиной обножки с *C. avellana* были: L* 57,75±0,102, a* 5,13±0,086, b* 27,02±0,168, C* 27,50±0,171, h° 79,24±0,167 единиц. Низкая вариация спектрометрических параметров подтверждает гомогенность пыльцевых комочков пчелиной обножки.

Ключевые слова: пчелиная обножка, морфология, спектрометрия, *Corylus avellana* L.

Morphological characteristics of *Corylus avellana* L. bee pollen

L. Adamchuk, V. Samoilenko, N. Nikolaieva

The purpose of the study is to establish morphological features of bee pollen obtained from *Corylus avellana* L. Monoflorality of total collecting of *Corylus avellana* L. bee pollen was 98.13±0.171 %. Level shape of pollen lumps of bee pollen was in the range from 3 to 4 points. Morphometric parameters of pollen lumps: length is 2.84±0.053 mm, width – 2.25±0.056 mm and weight – 4.28±0.222 mg. Parameters of spectrometry for *C. avellana* of monofloral bee pollen were in units: L* 57.75±0.102, a* 5.13±0.086, b* 27.02±0.168, C* 27.50±0.171, h° 79.24±0.167. Low variation of spectrometric parameters confirms the homogeneity of pollen lumps. In this direction further researches may be relevant to the studies about morphological parameters of bee pollen from other species of plants, which have importance as polliniferous or honey for beekeeping.

Key words: bee pollen, morphology, spectrometry, *Corylus avellana* L.

Надійшла 20.09.2016 р.

УДК 608:664.38:664.2

ВОВКОГОН А.Г., канд. с.-г. наук

МЕРЗЛОВ С.В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ СОРБЦІЇ НОСІЇВ – ЖЕЛАТИНУ ТА КРОХМАЛЮ

Одним із способів підвищення стабільності ензимів і мікроорганізмів, які містяться у заквасках для кисломолочних продуктів до умов зовнішнього середовища є їх іммобілізація на носіях. Носії, які використовуються для іммобілізації мають бути придатними до харчування, нетоксичними і володіти сорбційними властивостями або здатністю утворювати ковалентні зв'язки. Тому, були проведені порівняльні дослідження сорбційних властивостей желатину натурального, швидкорозчинного харчового (П-11) та крохмалю картопляного розчинного для йодометрії.

Встановлено, що із збільшенням кількості носіїв (крохмаль і желатин) у суміші кількість не адсорбованого вітаміну B₂ зменшується. Порівнюючи носії виявлено, що сорбційні показники желатину у 2,0–2,4 рази вищі ніж крохмалю.

Ключові слова: місткість носія, сорбційні властивості, носії, іммобілізація, желатин, крохмаль, дистильована вода.

Постановка проблеми. За технологій виробництва кисломолочних продуктів використовують закваски, які містять молочнокислі стрептококи, кефірні грибки, болгарську паличку, біфідо-, лактобактерії та відповідні ензимні препарати. Закваски не є стабільними до підвищених температур, антибіотиків та інших денатуруючих факторів. Зниження активності ензимів та мікроорганізмів призводить до порушення якості кисломолочного продукту або відсутності процесу сквашування.

Для підвищення стабільності заквасок можливо проводити іммобілізацію їх мікроорганізмів та ензимів. Невивченим залишається питання використання як носіїв (матриці) желатину та водорозчинного крохмалю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Желатин – це порошок без кольору і запаху, використовується як загусник здатний утворювати гелеву структуру. Одержують його за рахунок тривалої обробки колагену шкіри, кісток, хрящів і копит кип'ятінням, внаслідок чого гідролізуються деякі ковалентні зв'язки колагену [1, 2].

Цінність цього носія полягає в його не токсичності, легкій біодеградації, що дозволяє використовувати желатин у фармацевтичній та харчовій промисловості. Потрапляння желатину як носія у організм тварин і людини підвищує надходження амінокислот, покращує травлення у шлунково-кишковому каналі [3].

Крохмаль – суміш поліцукрів, основним компонентом яких є амілоза. На основі крохмалю одержують водорозчинні носії з різними функціональними групами, які використовуються в медицині. Вибір цих носіїв для медичних цілей і у харчовій промисловості обумовлений їх простою деградацією [3].

Метою досліджень було порівняння показників місткості желатину та крохмалю, як носіїв для іммобілізації ферментів заквасок для кисломолочних продуктів та молочнокислих бактерій, шляхом встановлення їх сорбційних властивостей змодельованих за допомогою вітаміну B₂.

Матеріал і методи досліджень. Модельні дослідження проводили в умовах лабораторії НДІ харчових технологій та технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету.

Для експерименту використовували желатин натуральний, швидкорозчинний харчовий (П-11) вироблений згідно з ГОСТом 11293-89, крохмаль картопляний розчинний для йодометрії (C₆H₁₀O₅)_n виготовлений за ГОСТом 10163-76 та 0,005 % розчин вітаміну B₂.

Вивчаючи сорбційні властивості желатину за контрольного варіанта у конічні колби місткістю 50 см³ відважували по 2,5 г желатину і за допомогою мірного циліндра відміряли 25 см³ дистильованої води. У I дослідному варіанті у конічні колби місткістю 50 см³ відважували по 1,0 г желатину і вносили туди по 25 см³ 0,005 % розчину вітаміну B₂. За II дослідного варіанта масу желатину збільшували до 1,5 г. Кількість розчину вітаміну B₂ залишалась як у I дослідному варіанті. У III та IV дослідних варіантах до 2,0 та 2,5 г желатину додавали по 25 см³ 0,005 % розчину вітаміну B₂ (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема модельного досліді із використанням желатину, n=5

Варіант	Досліджувані фактори
Контрольний	2,5 г желатину швидкорозчинного харчового (П-11) змішували із 25 см ³ дистильованої води
I дослідний	1,0 г желатину швидкорозчинного харчового (П-11) змішували із 25 см ³ 0,005 % розчином вітаміну B ₂
II дослідний	1,5 г желатину швидкорозчинного харчового (П-11) змішували із 25 см ³ 0,005 % розчином вітаміну B ₂
III дослідний	2,0 г желатину швидкорозчинного харчового (П-11) змішували із 25 см ³ 0,005 % розчином вітаміну B ₂
IV дослідний	2,5 г желатину швидкорозчинного харчового (П-11) змішували із 25 см ³ 0,005 % розчином вітаміну B ₂

Колби із різними дозами желатину (контрольний і дослідні варіанти) змішували і ставили на лабораторну гойдалку на 30 хвилин. Після змішування розчини фільтрували через фільтрувальний папір. Обліковували об'єм фільтрату, після чого у ньому визначали оптичну густину (D).

Паралельно 25 см³ 0,005 % розчину вітаміну B₂ фільтрували через фільтрувальний папір і теж обліковували об'єм фільтрату і визначали оптичну густину (D).

Визначення сорбційних властивостей водорозчинного крохмалю проводили аналогічно, як і желатину. Маса крохмалю у контрольному і дослідних варіантах була ідентична масі желатину (табл. 2).

Таблиця 2 – Схема модельного досліді із використанням крохмалю, n=5

Варіант	Досліджувані фактори
Контрольний	2,5 г крохмалю картопляного розчинного для йодометрії змішували із 25 см ³ дистильованої води
I дослідний	1,0 г крохмалю картопляного розчинного для йодометрії змішували із 25 см ³ 0,005 % розчинном вітаміну B ₂
II дослідний	1,5 г крохмалю картопляного розчинного для йодометрії змішували із 25 см ³ 0,005 % розчинном вітаміну B ₂
III дослідний	2,0 г крохмалю картопляного розчинного для йодометрії змішували із 25 см ³ 0,005 % розчинном вітаміну B ₂
IV дослідний	2,5 г крохмалю картопляного розчинного для йодометрії змішували із 25 см ³ 0,005 % розчинном вітаміну B ₂

Експериментальні дані піддавали біометричній обробці за Монцевічюте-Ерингене. Вірогідність різниці між показниками визначали за критеріями Стьюдента [4].

Основні результати дослідження. Під час визначення оптичної густини розчину у контрольному варіанті порівняння вели із дистильованою водою. Значення D для контролю становило 0,059 (табл. 3).

Виявлена загальна закономірність, що із підвищенням маси желатину у суміші оптична густина фільтрату знижується. За використання 1,0 г порошку желатину на 25 см³ 0,005 % розчину вітаміну B₂ (I дослідний варіант) значення D порівняно із контролем було вищим у 2,0 рази. У порівнянні із оптичною густиною 0,005 % розчину вітаміну B₂ показник із I дослідного варіанта був нижчим у 1,96 рази (p<0,01).

Таблиця 3 – Показники сорбційних властивостей желатину, M±m, n=5

Варіант	Оптична густина, (D)	Об'єм фільтрату, см ³
0,005 % розчин віт. B ₂	0,234±0,0108	24,3±0,23
Контрольний	0,059±0,0023	1,0±0,07
I дослідний	0,119±0,0086** ¹	11,5±0,11*** ²
II дослідний	0,104±0,0054*** ¹	7,7±0,20*** ²
III дослідний	0,096±0,0043*** ¹	4,7±0,08*** ²
IV дослідний	0,075±0,0032*** ¹	1,6±0,10* ²

Примітка: **¹ і ***¹ – вірогідність відмінностей у значеннях показників екстинції 0,005 % розчину віт. B₂ із дослідними варіантами – (p<0,01) і (p<0,001);

*² та ***² – (p<0,05) та (p<0,001) порівняно із контролем.

Підвищення вмісту желатину у розчині до 1,5 г дозволило отримати показник оптичної густини фільтрату вищий на 76,2 % порівняно із контролем і нижчий у 2,2 рази відносно показника D 0,005 % розчину вітаміну B₂ (p<0,001).

За використання 2,0 г желатину оптична густина фільтрату із III дослідного варіанта зменшується у 2,4 рази, порівнюючи із цим показником 0,005 % розчину вітаміну B₂ (p<0,001).

Найменша оптична густина фільтрату була виявлена у IV дослідному варіанті. Показник був меншим порівняно із D 0,005 % розчину вітаміну B₂ у 3,1 рази.

Також виявлено, що із підвищенням маси желатину у розчині об'єм фільтрату знижується. Застосування за контрольного варіанта 2,5 г желатину дозволило отримати лише 1,0 см³ фільтрату. За використання 1,0 г; 1,5 та 2,0 г носія об'єм фільтрату підвищується у 11,5; 7,7 та 4,7 рази ($p < 0,001$).

За контрольного варіанта показник оптичної густини був на рівні 0,032. Різниця із показниками дистильованої води обумовлюється наявністю розчинного крохмалю (табл. 4).

Таблиця 4 – Показники сорбційних властивостей крохмалю водорозчинного, $M \pm m$, $n=5$

Варіант	Оптична густина, (D)	Об'єм фільтрату, см ³
0,005 % розчин віт. В ₂	0,235 $\pm$ 0,0097	24,4 $\pm$ 0,11
Контрольний	0,032 $\pm$ 0,0012	20,6 $\pm$ 0,12
I дослідний	0,220 $\pm$ 0,0065	23,8 $\pm$ 0,09*** ²
II дослідний	0,208 $\pm$ 0,0043	23,4 $\pm$ 0,21*** ²
III дослідний	0,196 $\pm$ 0,0027* ¹	22,5 $\pm$ 0,20** ²
IV дослідний	0,183 $\pm$ 0,0037** ¹	20,3 $\pm$ 0,23

Примітка: *¹ і **¹ – вірогідність відмінностей у значеннях оптичної густини 0,005 % розчину віт. В₂ із дослідними варіантами – ($p < 0,05$) і ($p < 0,01$);

² та *² – ($p < 0,01$) та ($p < 0,001$) порівняно із контролем.

Використання 1,0 та 1,5 г водорозчинного крохмалю (I і II дослідні варіанти) не вплинуло на зниження оптичної густини порівняно із показником D 0,005 % розчину вітаміну В₂. У III дослідному варіанті виявлено зниження оптичної густини на 16,6 % ($p < 0,05$). На вірогідну величину знизилась оптична густина розчину за використання 2,5 г крохмалю. Різниця із показником D 0,005 % розчину вітаміну В₂ становила 22,1 %.

Об'єм фільтрату із I, II та III дослідних варіантів був більшим ($p < 0,01$) та ($p < 0,001$) порівняно із контролем, де до дистильованої води додавали 2,5 г розчинного крохмалю.

Порівнюючи показники оптичної густини фільтрату 0,005 % розчину вітаміну В₂ із вмістом 1,5; 2,0 та 2,5 г желатину та показники оптичної густини фільтрату 0,005 % розчину вітаміну В₂ із вмістом 1,5; 2,0 та 2,5 г розчинного крохмалю виявлено, що значення D за використання желатину було, відповідно, меншим у 2,0; 2,04 та 2,44 рази.

Таким чином, виявлено, що желатин володіє більшими сорбційними властивостями порівняно із розчинним крохмалем.

Висновки. 1. Желатин і крохмаль володіють сорбційними властивостями щодо вітаміну В₂.

2. Сорбційні властивості желатину у 2,0–2,4 рази вищі ніж розчинного крохмалю.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення біотехнологічних показників сорбції закваски йогурту на желатині та крохмалі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. СО9Н3/00. Способ получения желатина / Водолазов Л.И., Ковалкина Н.В., Пеганов В.А. – РФ 2035483; заявл. 27.01.92; публ. 20.05.95.
2. До Ле Хью Нам. Технология получения желатина из продуктов разделки прудовых рыб / До Ле Хью Нам, Л.В. Антипова // Актуал. пробл. выращивания и переработки прудовой рыбы: междунар. науч.-техн. интернет-конф. / КГТУ. – Краснодар, 2012. – С. 100–103.
3. Скородумова О.В. Инженерная энзимология (иммобилизованные ферменты и другие биологические активные вещества) / О.В. Скородумова, Н.Г. Рыбальский. – М.: ВНИИПИ, 1990. – 87 с.
4. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 422 с.

REFERENCES

1. Pat. SO9N3/00. Sposob polucheniya zhelatina / Vodolazov L.I., Kovalkina N.V., Peganov V.A. – RF 2035483; zajavl. 27.01.92; publ. 20.05.95.
2. Do Le Hyu Nam. Tehnologija polucheniya zhelatina iz produktov razdelki prudovyh ryb / Do Le Hyu Nam, L.V. Antipova // Aktual. probl. vyrashhivaniya i pererabotki prudovoy ryby: mezhdunar. nauch.-tehn. internet-konf. / KGTU. – Krasnodar, 2012. – S. 100–103.

3. Skorodumova O.V. Inzhenernaja jenzimologija (immobilizovannye fermenty i drugie biologicheskie aktivnye veshhestva) / O.V. Skorodumova, N.G. Rybal'skij. – М.: VNIPI, 1990. – 87 s.

4. Merkur'eva E.K. Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / E.K. Merkur'eva. – М.: Kolos, 1970. – 422 s.

Сравнение показателей сорбции носителей – желатина и крахмала

А. Г. Вовкогон, С. В. Мерзлов

Одним из способов повышения стабильности энзимов и микроорганизмов, содержащихся в заквасках для кисломолочных продуктов, к условиям внешней среды является их иммобилизация на носителях. Носители, используемые для иммобилизации должны быть пригодными к питанию, нетоксичными и обладать сорбционными свойствами или способностью образовывать ковалентные связи. Поэтому, были проведены сравнительные исследования сорбционных свойств желатина натурального, быстрорастворимого пищевого (П-11) и крахмала картофельного растворимого для йодометрии.

Установлено, что с увеличением количества носителей (крахмал и желатин) в смеси количество не адсорбированного витамина B₂ уменьшается. Сравнивая носители обнаружено, что сорбционные показатели желатина в 2,0–2,4 раза выше, чем крахмала.

Ключевые слова: емкость носителя, сорбционные свойства, носители, иммобилизация, желатин, крахмал, дистиллированная вода.

Comparison of sorption carrier indexes of gelatin and starch

A. Vovkohon, S. Merzlov

In the technologies of sour-milk production, the ferments are used containing sour-milk streptococci, kefir fungi, bacillus bulgaricus, bifidobacteria and corresponding enzyme preparations. The ferments are not stable to the high temperatures, antibiotics and other denaturing factors. The decrease of enzymes and microorganisms activity results into deterioration of sour-milk products quality or into lack of ripening.

To increase the stability of ferments, it is to immobilize the microorganisms and enzymes. The use of gelatin and water-soluble starch as carriers (matrix), is not studied yet.

Gelatin is a powder without color and odor, it is used as thickening agent able to create gel structure. It is obtained by long boiling of collagen of skin, bones, cartilages and hooves. This processing enables hydrolyzation of some covalent ties of collagen.

The value of this carrier is its non-toxicity and light biodegradation, which allows using gelatin in pharmaceutical and food industries. The gelatin in the body of animal and human improves flow of amino acids and improves digestion in stomach and intestine.

The starch is a mixture of polysaccharides with amylose as the main component. On the basis of starch, the water-soluble carriers are obtained with different functional groups. These carriers are used in the medicine and food industry. Such a choice is due to the simple degradation of the carriers.

The aim of the study was to compare the gelatin and starch content as carriers for immobilization of ferments for sour-milk products and milk bacteria by investigating their sorption properties simulated by vitamin B₂.

The model research was carried out in laboratory conditions of the Research Institute of food technologies and animal processing technologies of Bila Tserkva national agrarian university.

For the experiment, the natural gelatin was used (quickly soluble for food purposes (P-11) produced according the State Standard 11293-89), soluble potato starch for iodometry (C₆H₁₀O₅) produced according the State Standard 10163-76 and 0.005 % solution of vitamin B₂.

Studying the sorption properties of gelatin in control variant, the latter was mixed with distilled water. The gelatin was mixed with 0.005 % solution of vitamin B₂. After 30 min the mixture was filtrated and in the filtrate the optical density was measured. The experiments with starch were carried out in the same way.

A common regularity was discovered, that the optical density of filtrate decreased if the gelatin mass in mixture increases. With the use of 1.0 g gelatin powder in the 25 cm³ of 0.005 % solution of vitamin B₂ (the experiment variant I), the value of D was by 2.0 times higher than the control one. Compared to the optical density of 0.005 % vitamin B₂ solution, the index of the experiment variant I was by 1.96 times lower (p<0.01).

With the use of 2.0 g gelatin, the optical density of filtrate in the experiment variant III decreased by 2.4 times compared to the 0.005 % solution of vitamin B₂ (p<0.001).

The least optical filtrate density was observed in the experiment variant IV. The index was by 3 times less compared to the D 0.005 % of vitamin B₂ solution.

It was also observed that the filtrate volume decreased with the increase of gelatin mass.

The use of the 1.0 g and 1.5 g water soluble starch (experiment variants I and II) did not impact the level of optical density compared to the D 0.005 % of vitamin B₂ solution.

In the experiment variant III the optical density decreased by 16.6 % (p<0.05). The optical density of the solution decreased when the starch was used in the amount of 2.5 g. The difference with the index D 0.005 % of the vitamin B₂ solution was 22.1 %.

Comparing the indexes of optical filtrate density of 0.005 % vitamin B₂ solution with gelatin content 1.5; 2.0 and 2.5 g and the indexes of optical filtrate density of 0.005 % vitamin B₂ solution with soluble starch solution content 1.5; 2.0 and 2.5 g, it was observed that the value of D, in case of gelatin application, was lower by 2.0; 2.04 and 2.44 times respectively.

Thus, it was established that gelatin has higher sorption abilities compared to soluble starch.

Key words: carrier's capacity, sorption properties, carriers, immobilization, gelatin, starch, distilled water.

Надійшла 26.09.2016 р.

УДК 591.044:597.552.51

ВОДЯНИЦЬКИЙ О. М., аспірант

ПОТРОХОВ О. С., д-р біол. наук

Інститут гідробіології НАН України

ГРИНЕВИЧ Н. Є., канд. вет. наук

КУНОВСЬКИЙ Ю. В., канд. с.-г. наук

ПРИСЯЖНЮК Н. М., канд. вет. наук

МИХАЛЬСЬКИЙ О. Р., ст. викладач

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМИ НА ВМІСТ БІЛКІВ В ЕМБРІОНАХ ТА ПЕРЕДЛИЧИНКАХ ОКУНЯ ЗВИЧАЙНОГО (*Perca fluviatilis*, L.)

Досліджено вплив коливань температури та вмісту розчиненого кисню у природних водоймах на проходження ембріонального та постембріонального розвитку окуня, вивчено захисні реакції ембріонів риб на зміни чинників навколишнього середовища, враховуючи фізіолого-біохімічні показники ембріонів риб за дії абіотичних чинників водного середовища. Встановлено, що за показником вмісту білків в ембріонах та передличинках в поєднанні з іншими показниками можна чітко визначити оптимальність умов середовища для різних видів риб і навіть різних стадій розвитку. Під час аналізу результатів власних досліджень було помічено значне збільшення рівня білків в передличинках окуня до діапазону 259,4–323,3 мг/г порівняно зі стадією розвитку – пігментація очей (78–94,9 мг/г), що на 70–71 % менше.

Ключові слова: окунь звичайний, ембріональний розвиток, ембріон, передличинка, температура води, вміст розчиненого кисню, рівень білків.

Постановка проблеми. Риби – первинно-водні тварини, які все життя проводять у воді. Тому, властивості води мають вагомий вплив на ріст та розвиток і в кінцевому рахунку на склад іхтіофауни водойми. Життєдіяльність риб (харчування, ріст, розмноження та ін.) безпосередньо визначаються температурою води, тому риби дуже чутливі до її зміни. Однак, і в межах оптимальної температури підвищення або зниження її викликає відповідні зміни метаболізму. При цьому змінюється реакція організму на одні й ті ж фактори середовища: за підвищення температури збільшується споживання кисню, прискорюється розвиток, посилюється пошук, споживання і перетравлення їжі – збільшується шлункова секреція і моторна діяльність кишечника, прискорюється всмоктування розчинених речовин з навколишнього середовища, підвищується чутливість до токсикантів тощо. Проте поряд з адаптацією риб до певних термічних умов окремої водойми особливе значення має їх здатність протидіяти різким короткочасним або тривалим змінам даного чинника. В зв'язку з цим проводять експериментальні дослідження стійкості риб до високих та низьких (граничних) температур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Енергетичне забезпечення механізмів адаптації у риб відбувається з використанням та утилізацією трьох типів енергоємних сполук: ліпідів, білків та глікогену. На відміну від більшості хребетних тварин, у переважній більшості видів риб наявне широке використання катаболізму білків білих м'язів у стресових чи несприятливих умовах як основного джерела енергії та відповідно ресинтез з відновленням білкових ресурсів за нормалізації умов існування [1].

Пристосування організму до температурних умов середовища відбувається на клітинному рівні. Порогові температури є межею опору клітин організму на шкідливу дію. Оскільки адаптивні можливості у різних видів різні, то температурні пороги їх неоднакові. Однак, на личинках коропових, лососевих та ін. було показано, що порогова температура може дещо змінюватися залежно від температури вирощування. Більш того, температурний режим утримання плідників позначається на термостійкості потомства [2, 3, 4].

Поруч з пристосованістю риб до певної температури велике значення має амплітуда коливань, за якої можуть жити одні й ті ж види. Зазвичай, риби тропічної та субтропічної зон не можуть переносити значні коливання температури, на відміну від риб помірних та високих широт.

Різні види риб потребують для нормального дихання різну кількість кисню. Найбільш вимогливі є мешканці холодних, проточних водойм (наприклад, лососеві) – необхідна концентрація 4,4–7,0 мг/дм³, окунь звичайний (*Perca fluviatilis*) та йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus*) можуть жити за вмісту кисню 2,5 мг/дм³, а найбільш витривалі риби нашої фауни карасі (*Carassius carassius*) – не відчують пригнічення за концентрації 0,3 мг/дм³.

Залежність життєдіяльності риб від вмісту у воді кисню особливо помітна в період ембріонального розвитку. Концентрація кисню дуже сильно впливає на швидкість розвитку і виживаність ембріонів, однак надлишок його в воді також несприятливий для риб.

Найчастіше аномалії розвитку виникають внаслідок різкого перепаду температур, що особливо характерно для природних нерестовищ. Негативний вплив на ембріогенез чинить перевантаження інкубаційних апаратів з ікрою та зниження вмісту розчиненого кисню у воді.

Аномалії відмічають в ході ембріогенезу в личинок та мальків, а потім в період подальшого розвитку в цюголітків і навіть риб старшого віку. В ході ембріогенезу ікри коропових, осетрових, лососевих та окуневих спостерігається атипічне дроблення зародків, порушення процесу гастрюляції та наступних стадій розвитку. В подальшому ці порушення ускладнюються, тому ембріони гинуть найчастіше до виходу з ікринки. В передличинок, личинок та навіть в мальків відмічають аномалії в будові головного відділу, порушення в будові щелеп, зябрових дуг та викривлення тулуба й хвоста. В ембріонів на стадії органогенезу проявляються порушення в нервово-м'язовій моториці, будові видільної системи. Описані аномалії впливають на ріст та розвиток риби. Саме тому необхідно суворо контролювати оптимальний температурний та газовий режими під час інкубації ікри та підгощування молоді [5, 6].

Мета досліджень. Завданням досліджень було дослідити захисні реакції ембріонів окуня звичайного (*Perca fluviatilis*, L) на зміни температурного і кисневого режимів навколишнього середовища, вивчити фізіолого-біохімічні показники ембріонів та передличинок за дії абіотичних чинників водного середовища. Метою роботи було встановлення залежності між показниками енергетичного обміну ембріонів та передличинок окуня з температурою води і вмістом розчиненого кисню, що дозволяє визначити оптимальні межі цих чинників для нормального розвитку ембріонів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України протягом 2016 року. Біологічним матеріалом досліджень були ембріони та передличинки окуня річкового (*Perca fluviatilis*, L.).

Було відібрано три водойми (ставки), які через особливості свого розташування та ступеня затінення відрізнялися за температурними умовами, а завдяки цьому і кисневим режимом.

Температуру води вимірювали ртутним термометром протягом доби о 4, 12 та 20 год і в міру проходження ембріональних стадій. Вміст розчиненого кисню вимірювали о четвертій годині ранку методом Вінклера [7]. Всі дослідні водойми наповнювалися водою з р. Рось. Ця вода характеризується наступними гідрохімічними показниками: O₂ – 8,4–9,7 мг/дм³; рН – 8,3; твердість – 6,1 мг-екв./дм³; Ca²⁺ – 3,3 мг-екв./дм³, 66,13 мг Ca²⁺/дм³; Mg²⁺ – 2,8 мг-екв./дм³, 34,02 мг Mg²⁺/дм³; Cl⁻ – 0,85 мг-екв./дм³, 30,13 мг Cl⁻/дм³; NH₄⁺ – 0,277 мг N/дм³; NO₂⁻ – 0,006 мг N/дм³; NO₃⁻ – 0,080 мг N/дм³; PO₄³⁻ – 0,062 мг P/дм³; ПО – 8,0 мг O/дм³; БО – 18,48 мг O/дм³.

Дослідження проводили протягом квітня-травня, в той час коли відбувається нерест окуня у природних водоймах. Запліднена ікра, що була отримана шляхом природного нересту, розміщувалася в сітчастих контейнерах у водоймі та підлягала дії всього комплексу екологічних умов водного середовища.

Вміст загальних білків (мг/г) визначали по Лоурі [8]. Отримані дані оброблені статистично за допомогою програми Statistica 5.5, Eraprobit analysis program used for calculating LC/EC values (Version 1.5).

Основні результати дослідження. Дослідження коливань вмісту білків залежно від температури інкубації були проведені на типовому аборигенному виді риб для нашого регіону – окуні звичайному. Оскільки нерест окуня відбувався на початку квітня, то на нерестовищах дефіциту кисню не було відмічено протягом всього періоду досліджень, він становив 4,9–12,3 мг/дм³. Температура води в ставках коливалась в діапазоні 8,7–15,8 °С – під час інкубації ікри та 16,3–18,1 °С –

для передличинок. Проте, навіть за незначних коливань цих чинників було помічено коливання вмісту білків.

На початковій стадії розвитку – кінець гастрюляції, максимальний рівень білків в ембріонах окуня було зафіксовано при 10,4 °С, а мінімум за температури 10,2 °С – 111,4 мг/г, що на 2,5 % менше за максимум (рис. 1). Слід також відмітити, що різниця за температурою між різними серіями досліду, під час проходження стадії кінець гастрюляції, була в межах одного градуса, вірогідно саме тому й не було зафіксовано різких відмінностей за цим показником.

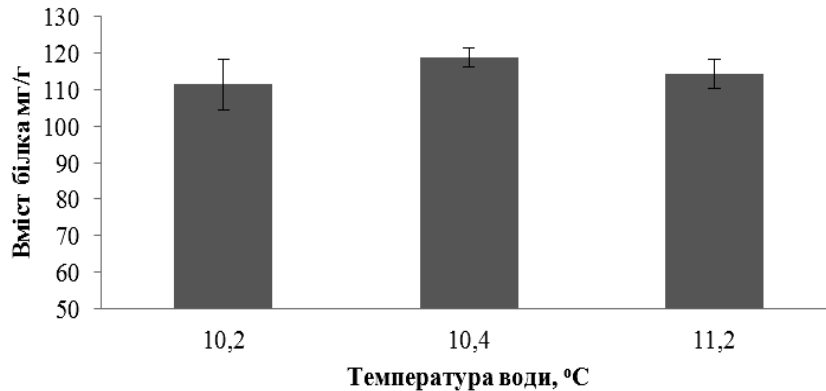


Рис. 1. Вміст білків в ембріонах окуня на стадії кінець гастрюляції, за різних екологічних умов водного середовища $M \pm m$, $n=6$.

На наступній стадії розвитку – очні бокали (рис. 2), помітне різке зниження температури інкубації до 8,7–9,1 °С, при чому максимальний вміст білків був зафіксований за мінімальної температури та становив 113,2 мг/г. На рисунку 2 чітко видно наступну закономірність – з підвищенням температури рівень білків в ембріонах окуня зменшується. Мінімальне значення спостерігали при 9,1 °С (96,2 мг/г), яке було менше за максимальний показник (113,2 мг/г – 8,7 °С) на 15 %. Також, слід звернути увагу на те, що різниця за температурою між максимальним та мінімальним показником вмісту білків становила всього 0,4 °С. Це свідчить про велику чутливість ембріонів окуня на стадії очні бокали до температури навколишнього середовища, чого ми не спостерігали на попередньому етапі розвитку. Слід відмітити, що за вмістом білків в ембріонах та личинках в поєднанні з іншими показниками (рівень ліпідів та глікогену, активність ЛДГ, СДГ, Na^+/K^+ -АТФази, протеаз тощо) можна чітко визначити оптимальність умов середовища для різних видів риб і навіть різних стадій розвитку.

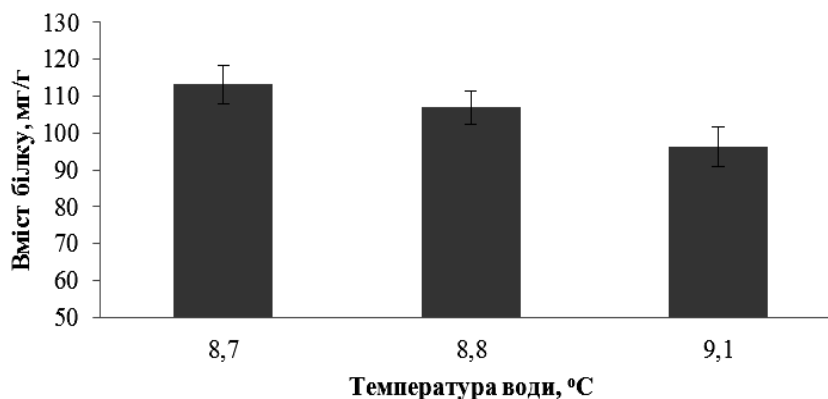


Рис. 2. Вміст білків в ембріонах окуня на стадії очні бокали, за різних екологічних умов водного середовища $M \pm m$, $n=6$.

Для стадії – пігментація очей (рис. 3) характерною є подібна тенденція, що була зафіксована на очних бокалах, тобто з підвищенням температури рівень білків зменшується.

Максимум був помічений за 14,9 °С та становив 94,9 мг/г, а мінімум за 15,8 °С (78 мг/г), що на 17,8 % менше.

Дослідження коливань вмісту білків продовжилось і після викльову на стадії передличинки (рис. 4). Для цієї стадії розвитку характерним є суттєве збільшення температури навколишнього середовища до діапазону 16,3–18,1 °С. Також, слід відмітити значне збільшення рівня білків в передличинках окуня. Протягом всього періоду досліджень цей показник був у межах 259,4–323,3 мг/г. Нагадаємо, що на стадії пігментації очей він був на рівні 78–94,9 мг/г, що на 70–71 % менше. Це може свідчити про збільшення ролі білків після викльову, оскільки вони є основним будівельним матеріалом з якого складаються тканини та органи. Також дані сполуки є одним з головних енергетичних ресурсів організму.

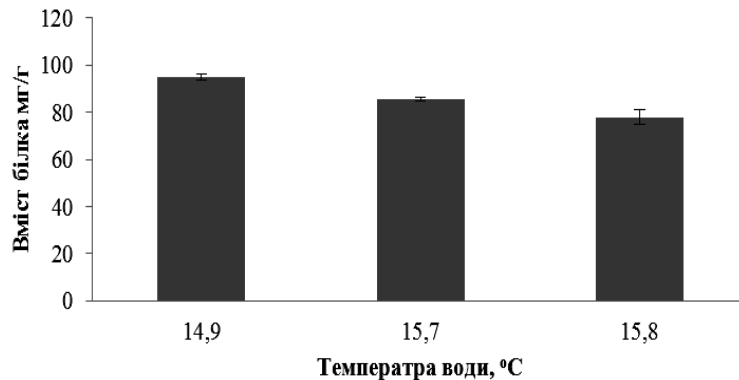


Рис. 3. Вміст білків в ембріонах окуня на стадії пігментації очей, за різних екологічних умов водного середовища $M \pm m$, $n=6$.

У процесі досліджень було помічено наступну закономірність – зі збільшенням температури вміст білків зменшувався. Максимальне значення зафіксували за 16,3 °С – 323,3 мг/г, а мінімальне було на 19,7 % меншим і становило 259,4 мг/г за 18,1 °С. Отже, цілком справедливо можна стверджувати, що температура 16,3 °С є найкращою для росту передличинок.

З викладених вище результатів власних досліджень видно, що ембріони та передличинки окуня швидко реагують на зміну умов навколишнього середовища, зменшуючи синтез нових білків навіть за незначного підвищення температури на 0,4–1,8 °С.

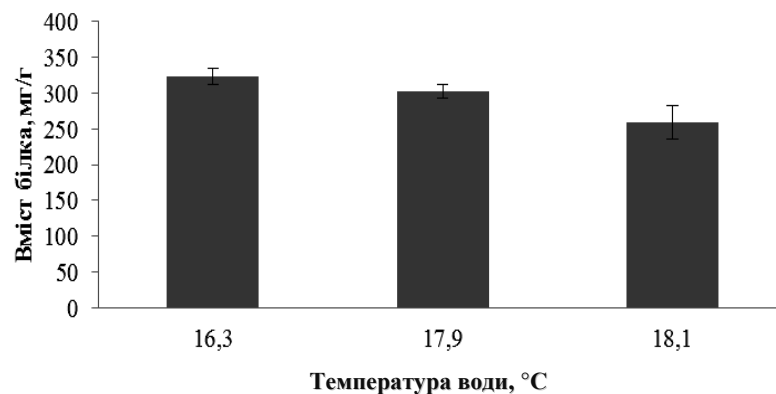


Рис. 4. Вміст білків в передличинках окуня, за різних екологічних умов водного середовища $M \pm m$, $n=6$.

Висновки. 1. Оскільки нерест окуня відбувався на початку квітня, то на нерестовищах дефіциту кисню не спостерігалось. Протягом всього періоду досліджень він був у межах 4,9–12,3 мг/дм³. Температура води в ставках під час розвитку окуня коливалась в діапазоні 8,7–15,8 °С – для ембріонів та 16,3–18,1 °С – для передличинок. Проте, навіть за незначних коливань цих чинників було помічено коливання рівня білків.

2. За показником вмісту білків в ембріонах та передличинках в поєднанні з іншими показниками (рівень ліпідів та глікогену, активність ЛДГ, СДГ, Na^+/K^+ -АТФази, протеаз тощо) можна чітко визначити оптимальність умов середовища для різних видів риб і навіть різних стадій розвитку.

3. Під час аналізу результатів власних досліджень було помічено значне збільшення кількості білків у передличинках окуня до діапазону 259,4–323,3 мг/г порівняно зі стадією розвитку – пігментація очей (78–94,9 мг/г), що на 70–71 % менше. Це може свідчити про збільшення ролі білків після викльову, оскільки вони є основним будівельним матеріалом з якого складаються тканини та органи. Також, дані сполуки є одним з головних енергетичних ресурсів організму.

4. За результатами власних досліджень встановлено, що для нормального розвитку ембріонів окуня звичайного є діапазон температур 9–11 °С, а для розвитку передличинок – 16 °С.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kamler E. Ontogeny of yolk-feeding fish: an ecological perspective / E. Kamler // Reviews in Fish Biol. And Fisheries. – 2002. – Vol. 12. – P. 79–103.
2. Водяницький О.М. Репродуктивні властивості краснопірки за дії екологічних чинників / О.М. Водяницький, О.С. Потрохов, О.Г. Зінковський // Наук. зап. Тернопіл. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: біологія. Спец. випуск: Гідроєкологія. – 2015. – № 3–4 (64). – С. 96–99.
3. Новиков Г.Г. Рост и энергетика развития костистых рыб в раннем онтогенезе / Г.Г. Новиков. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 296 с.
4. Журавлёва Н.Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб / Н.Г. Журавлёва // Вестник МГТУ. – М., 2009. – Т. 12, № 2. – С. 338–343.
5. Водяницький О.М. Вплив температурного та кисневого режимів водного середовища на виживаність та розвиток коропових риб / О.М. Водяницький, М.Т. Прімачов, Н.Є. Гриневич // Наук. вісн. НУБіП України. Серія «Біологія, біотехнологія, екологія». – К., 2016. – № 234. – С. 70–78.
6. Ихтиопатология / [Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. и др.]. – М.: Мир, 2003. – 448 с.
7. Методи гідроєкологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенко. – К., 2006. – С. 248–251.
8. Асатиани В.С. Новые методы биохимической фотометрии / В.С. Асатиани. – М.: Наука, 1965. – 544 с.

REFERENCES

1. Kamler E. Ontogeny of yolk-feeding fish: an ecological perspective / E. Kamler // Reviews in Fish Biol. And Fisheries. – 2002. – Vol. 12. – P. 79–103.
2. Vodjanic'kyj O.M. Reproduktyvni vlastyvyosti krasnopirky za dii' ekologicznyh chynnykyv / O.M. Vodjanic'kyj, O.S. Potrohov, O.G. Zin'kov's'kyj // Nauk. zap. Ternopil. nac. ped. un-tu im. Volodymyra Gnatjuka. Ser.: biologija. Spec. vypusk: Hidroekologija. – 2015. – № 3–4 (64). – S. 96–99.
3. Novikov G.G. Rost i jenergetika razvitija kostistyh ryb v rannem ontogeneze / G.G. Novikov. – M.: Jeditorial URSS, 2000. – 296 s.
4. Zhuravl'jova N.G. Vlijanie abioticheskikh i bioticheskikh faktorov sredy na vyzhivaemost' jembrionov i molodi ryb / N.G. Zhuravl'jova // Vestnik MGTU. – M., 2009. – T. 12, № 2. – S. 338–343.
5. Vodjanic'kyj O.M. Vplyv temperaturnogo ta kysneвого rezhymiv vodnogo seredovyshha na vyzhyvanist' ta rozvytok koropovyh ryb / O.M. Vodjanic'kyj, M.T. Primachov, N.Je. Grynevych // Nauk. visn. NUBiP Ukrainy. Serija «Biologija, biotekhnologija, ekologija». – K., 2016. – № 234. – S. 70–78.
6. Ihtopatologija / [Golovina N.A., Strelkov Ju.A., Voronin V.N. i dr.]. – M.: Mir, 2003. – 448 s.
7. Metody gidroekologichnyh doslidzhen' poverhnevnyh vod / Za red. V.D. Romanenko. – K., 2006. – S. 248–251.
8. Asatiani V.S. Novye metody biohimicheskoy fotometrii / V.S. Asatiani. – M.: Nauka, 1965. – 544 s.

Влияние колебаний температурного режима водоема на содержание белка в эмбрионах и предличинках окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis*, L.)

А. М. Водяницкий, А. С. Потрохов, Н. Е. Гриневич, Ю. В. Куновский, Н. М. Присяжнюк, О. Р. Михальский

Исследовано влияние колебаний температуры и содержания растворенного кислорода в природных водоемах на прохождение эмбрионального и постэмбрионального развития окуня, изучены защитные реакции эмбрионов рыб на изменения факторов окружающей среды, учитывая физиолого-биохимические показатели эмбрионов рыб при действии абиотических факторов водной среды.

Установлено, что по показателю содержания белков в эмбрионах и предличинках в сочетании с другими показателями можно четко определить оптимальность условий среды для различных видов рыб и даже различных стадий развития. При анализе результатов собственных исследований было замечено значительное увеличение уровня белков в предличинках окуня в диапазоне 259,4–323,3 мг/г по сравнению со стадией развития – пигментация глаз (78–94,9 мг/г), что на 70–71 % меньше.

Ключевые слова: окунь обыкновенный, эмбриональное развитие, эмбрион, предличинка, температура воды, содержание растворенного кислорода, уровень белков.

The impact of temperature fluctuations in natural thewaters on protein content in embryos and pre larva European Perch (*Perca fluviatilis*, L.)

O. Vodyanitsky, O. Potrolov, N. Hrynevych, Y. Kunovsky, N. Prysazhnyuk, O. Michalsky

The article presents the investigation of effect of fluctuations in temperature and content of dissolved oxygen in natural waters and the passage of embryonic and postembryonic development of perch, the study of fish embryos protective response to changes in environmental factors including physiological and biochemical parameters of fish embryos under the influence of abiotic factors aquatic environment.

Fish – primarily water animals that live in the water. Therefore, the properties of water have a significant impact on growth and development and ultimately on the composition of fish fauna reservoirs. Energy supply adaptation mechanisms in fish provided using and disposing of three types of energy-intensive compounds, lipids, protein and glycogen. Unlike most vertebrates in most species of fish protein catabolism of white muscles is widely used in stressful or adverse circumstances as the main source of energy and resynthesis is also used in accordance with the restoration of protein resources for the normalization of living conditions.

Close to adaptability of fish to certain temperature amplitude fluctuation is of great importance at which the same species can live. Usually the fish of tropical and subtropical areas cannot withstand large fluctuations in temperature, unlike fish of moderate and high latitudes.

Research of protein content fluctuations depending on the temperature of incubation was conducted on the native type of fish of our region – European Perch (*Perca fluviatilis*, L.). As perch spawning occurred in early April so oxygen deficiency in the natural spawning grounds was not observed during the period of research, it was within 4.9–12.3 mg/dm³. The water temperature in ponds varied in the range 8.7–15.8 °C – during incubation of eggs and 16.3–18.1 °C for pre – larva. However, even with these minor fluctuations factors fluctuations in proteins were observed.

At the initial stages of – gastrulation the maximum level of protein in the perch embryos was recorded at 10.4 °C and the minimum temperature at 10.2 °C – 111.4 mg/g, which is 2.5 % less than the maximum. The next stage of development – eye glasses, marked a sharp decline in temperature incubation to 8.7–9.1 °C, with maximum protein content was recorded at a minimum temperature and amounted to – 113.2 mg/g. The minimum value was observed at 9.1 °C (96.2 mg/g), which was less than the maximum value (113.2 mg/g – 8.7 °C) to 15 %. It should be also noted that the difference of temperature between the maximum and minimum data of protein content was only 0.4°C. This shows the great sensitivity of perch embryos at the stage of eye glasses to environment temperature, which we have not seen in the previous stage of development.

For eye pigmentation stage there is a similar trend that was recorded on eye glasses, i.e. with the increasing of temperature protein level decreases. The maximum was seen at 14.9 °C and was 94.9 mg/g, and minimum at 15.8 °C (78 mg/g), which is 17.8 % less.

Research protein content fluctuations continued after the stage of pre-larva. This stage of development is characterized by a significant increase of environmental temperature in the range up to 16.3–18.1 °C. It should be also noted a significant increase in the level of proteins in pre-larva of perch. Throughout the research this figure was within 259.4–323.3 mg/g.

The results of the research found that for the normal development of perch embryos normal temperature range is 9–11 °C, and for the development of pre larva the temperature is within 16 °C.

Key words: European Perch, embryonic development, embryo, pre-larva, water temperature, content of dissolved oxygen, level of proteins.

Надійшла 28.09.2016 р.

УДК 636.034:636.5(477)

ВОЙЦЕХІВСЬКА Л. І., канд. техн. наук

СКОРОМНА О. І., канд. с.-г. наук

ГОЛУБЕНКО Т. Л., канд. с.-г. наук

ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»

Aponas-504@rambler.ru

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА
М'ЯСА ПТИЦІ В УКРАЇНІ**

Досліджено сучасні тенденції розвитку галузі птахівництва в Україні у контексті статистичного аналізу динаміки поголів'я, виробництва та економічної ефективності реалізації м'яса птиці, розглянуто експортно-імпорتنі операції. Висвітлено особливості світового розвитку цієї галузі. Відмічено головні пріоритети для подальшого ефективного розвитку птахівничої галузі.

За підсумками 2016 року, найбільше підвищення виробництва на 42 тис. тонн м'яса птиці показало підприємство ПАТ «Миронівський хлібопродукт». Компанія і надалі залишається найбільшим виробником в Україні із часткою ринку 60 %. Триває тенденція до зростання обсягів зовнішньої торгівлі м'ясною продукцією. За 10 місяців 2016 року порівняно з відповідним періодом 2015 року експорт збільшився на 21 % та склав 246 тис. тонн, імпорт – на 16 % (147 тис. тонн). Першість у вітчизняному м'ясному експорті зберігає птахівництво. Філія МХТ – ТОВ «Вінницька птахофабрика» є найбільшим птахівничим комплексом у Європі, де щоденно переробляється близько 500 тис. курчат-бройлерів.

Визначено певні перспективні напрями підвищення на світовому ринку конкурентоспроможності продукції, які полягають у сертифікації її якості відповідно до світових стандартів, що дозволить виробнику активніше просувати свою продукцію, розширювати ринки збуту.

Ключові слова: птахівництво, продукція галузі птахівництва, промислове виробництво, конкурентоспроможність, економічна ефективність, експорт, імпорт.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняне птахівництво стало одним із найбільш економічно привабливих та конкурентоспроможних видів агробізнесу, про що свідчить стійка динаміка зростання виробництва м'яса птиці і яєць. На сучасному етапі соціально-економічного розвитку в умовах постійного зростання цін на продовольчі товари продукція галузі птахівництва є важливим елементом раціону харчування більшої частини населення. Але, просування продукції на споживчі ринки стикається із значною конкуренцією, тому виробництво потребує постійного удосконалення технологій вирощування птиці, переробки продукції, впровадження сучасних стандартів якості, стратегічного планування тощо. Галузь птахівництва має також значний експортний потенціал та перспективи його нарощування, що є однією зі стратегічних цілей підвищення ефективності розвитку агропромислового комплексу до 2020 року [2].

Прагнення до досягнення більшого прибутку спонукають виробників обирати види діяльності, що характеризуються швидким оборотом вкладених коштів. Тому швидкий розвиток птахівництва є закономірним і передбачуваним явищем, адже це одна з найбільш високопродуктивних галузей тваринництва, яка за незначних затрат праці й кормів продукує наступні види продукції: доросла птиця, молодняк, інкубаційні і харчові яйця, продукти забою і переробки, пух та пір'я, забезпечуючи сировиною харчову, легку, парфумерну промисловість та медицину. У зв'язку з подорожчанням вартості енергетичних ресурсів, кормів, ветеринарних препаратів та обмеженістю розміщення у територіальному плані, утримування великої рогатої худоби і свиней є менш вигідною справою, ніж розведення сільськогосподарської птиці [2, 4].

Метою роботи було узагальнення особливостей розвитку світового птахівництва та оцінка розвитку птахівництва в Україні, виявлення проблем та пошук шляхів для підвищення ефективності галузі, забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, утримання і підвищення конкурентних позицій та створення умов для виходу на зовнішній ринок, визначення перспектив розвитку в сучасних умовах.

Матеріал і методика, основні результати дослідження. Останніми роками прослідковуються суттєві зміни у структурі утримуваного поголів'я птиці у розрізі господарств основних категорій. У сільськогосподарських підприємствах у 2001 р. утримувалось лише 20,5 % поголів'я, проте впродовж наступних 15 років цей показник підвищувався і в 2015 р. становив 56,9 % (рис. 1) [1].

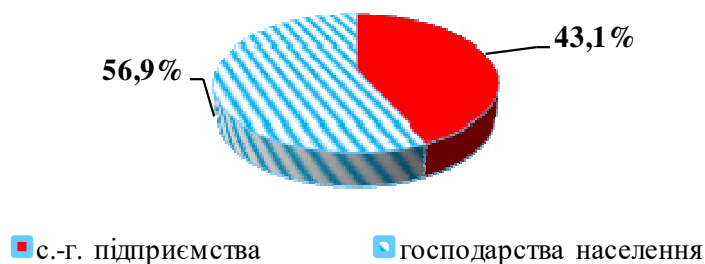


Рис. 1. Співвідношення категорій господарств за поголів'ям птиці всіх видів, %.

Поголів'я птиці всіх видів в Україні, починаючи з 2000 до 2013 рр. постійно збільшувалось. При цьому чітко відслідковується тенденція до зростання саме в сільськогосподарських підприємствах з 25 млн голів у 2000 році до 132 млн голів у 2013 році. На кінець 2014 року поголів'я у сільськогосподарських підприємствах складало 122 млн голів, і за 2015 рік воно зменшилось до 118 млн гол. За 7 місяців 2016 року поголів'я птиці всіх видів у сільськогосподарських підприємствах скоротилося до 104,9 млн голів, тобто майже на 13 млн голів із початку року. Якщо за 2014–2015 рр. зменшення кількості поголів'я було обумовлено знищенням значної кількості поголів'я птиці у Донецькій та Луганській областях, то тенденції цього року чітко пов'язані з економічною ситуацією в Україні. Втрати виробничих потужностей у Луганській та

Донецькій областях, АР Крим, де вироблялося більше 40 тис. тонн м'яса бройлерів щороку, вдалося компенсувати за рахунок збільшення виробництва на інших підприємствах [1, 10].

Половина (50 %) утримуваного поголів'я птиці всіх видів, станом на 2016 рік зосереджена у Вінницькій (14 %), Київській (13 %), Черкаській (11 %), Дніпропетровській (8 %) та Херсонській (4 %) областях (рис. 2) [1, 4, 8].

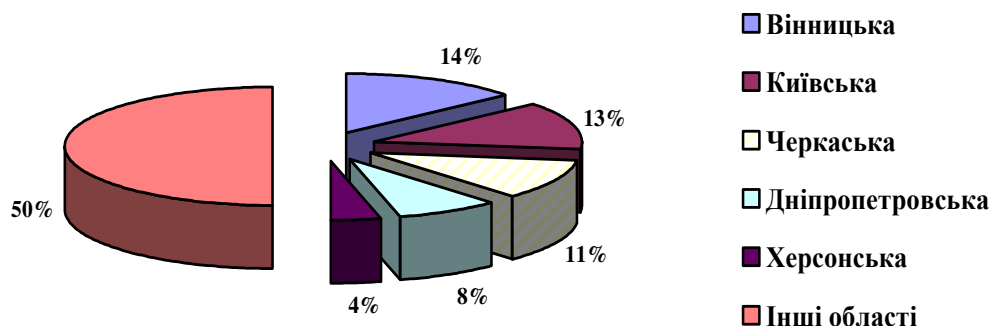


Рис. 2. Структура поголів'я птиці всіх видів, станом на 2016 р., %.

Лідерами за чисельністю поголів'я сільськогосподарської птиці у господарствах всіх категорій станом на 2016 рік, є Вінницька (28,9 млн гол.), Київська (28,1 млн гол.) та Черкаська (23,7 млн гол.) області (табл. 1).

За статистичними даними в Україні, за 2016 рік порівняно з минулим роком поголів'я птиці скоротилося на 4,4 %, проте у Вінницькій та Київській областях поголів'я збільшилося на 7,1 і 3 % відповідно [1, 12].

Таблиця 1 – Поголів'я птиці всіх видів у господарствах усіх категорій, голів

	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Україна	230289,8	213335,7	203986,2
Вінницька	23295,8	27012,5	28920,1
Київська	28148,6	27336,1	28148,6
Черкаська	22954,6	24551,4	23749,4
Дніпропетровська	17247,5	18069,2	16870,3
Херсонська	11065,9	12583,5	8200,2

За підсумками 2016 року, найбільше підвищення виробництва м'яса птиці 42 тис. тонн показали підприємства ПАТ «Миронівський хлібопродукт». Компанія і надалі залишається найбільшим виробником в Україні із часткою ринку 60 %. За дев'ять місяців 2016 року експорт м'яса птиці збільшився на 44 % і склав 145,2 тис. тонн, порівняно з 100,6 тис. тонн за дев'ять місяців 2015 року. Станом на 2016 р., частка експорту становить близько 34 % від загального обсягу продажу м'яса птиці. Далі йдуть: ТОВ «Комплекс Агромарс» (12 %), ТОВ «ПК «Дніпровський» (5 %), корпорація «Агро-Овен» і ПАТ «Володимир-Волинська ПФ» (6 %) [6, 11].

Вінницький комплекс МХП – ТОВ «Вінницька птахофабрика» – найбільший птахівничий комплекс у Європі. Його продукція високої якості і впевнено конкурує на ринках багатьох країн. Підприємство повністю автоматизовано та оснащено найсучаснішим обладнанням. Підготовку до євrorинку Вінницька птахофабрика почала з моменту свого створення. У проект було закладено основи того, що підприємство вироблятиме продукцію, яка реалізуватиметься не лише в Україні, а й за її межами, зокрема в країнах ЄС. Тому під час будівництва враховувалися всі актуальні європейські нормативні вимоги до підприємств такого профілю. Також на підприємстві впроваджено новітні енергозберігаючі технології. Наразі виробничі потужності, за обсягом переробки курчат-бройлерів, завантажено на 115 % проектної потужності, тому до кінця року планується обсяги виробництва утримати на цьому рівні. Щодня на підприємстві переробляється близько 500 тис. курчат-бройлерів і відвантажується у середньому 950 тонн продукції м'яса курчат-бройлерів. Асортимент продукції становить понад 160 найменувань.

Незважаючи на збільшення загального виробництва м'яса птиці, за підсумками восьми місяців 2016 року, зменшення виробництва спостерігається на всіх підприємствах галузі, крім ПАТ «Миронівський хлібопродукт», яке реалізує інвестиційний проект у Вінницькій області та вводить в дію нові потужності на ТОВ «Вінницька птахофабрика» [1, 6, 8].

Споживання м'яса птиці зросло із 13,9 кг на душу населення в 2005 році до майже 24,8 кг у 2014 році. У 2015 році споживання м'яса зменшилось до 24,2 кг, що обумовлено зменшенням виробництва, хоча це зниження і найменше серед усіх видів м'яса. Зараз також спостерігається скорочення споживання м'яса птиці – за 10 місяців 2016 р. воно знизилось на 23 тис. тонн і 2016 року, як очікується, споживання м'яса птиці становитиме 23,7 кг на людину [1, 2, 12].

Одним із найбільш нагальних питань для галузі птахівництва є виведення вітчизняної продукції на зовнішні ринки. Протягом останніх років Україна значно розширила географію експорту у цьому напрямку, однак є ключові ринки, які поки що недоступні для нашої продукції. Тому підтримка державних органів, зокрема Мінагрополітики та Держпродспоживслужби, у вирішенні цих питань є одним із визначальних факторів.

Основними світовими експортерами м'яса птиці є Бразилія (35,6 %), США (31,4 %) та ЄС (11,1 %), питома частка України лише 1,2 % (рис. 3).

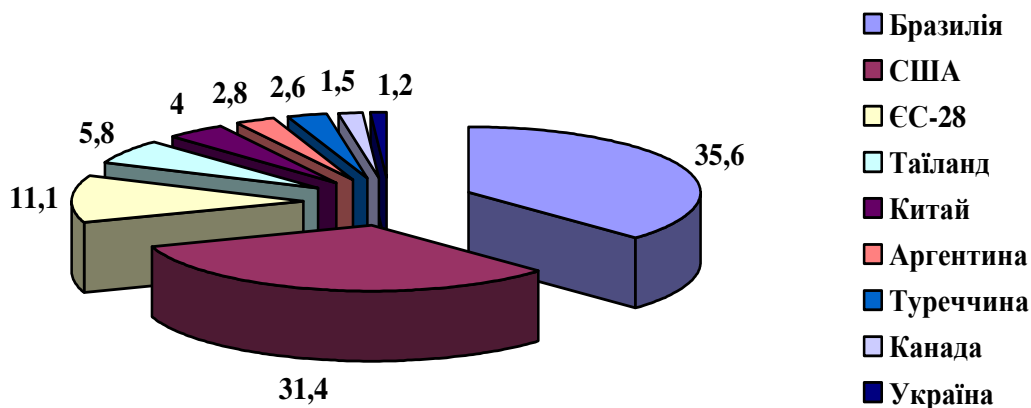


Рис. 3. Структура світового експорту м'яса птиці, млн т.

Триває тенденція до зростання обсягів зовнішньої торгівлі м'ясною продукцією. За 10 місяців 2016 року порівняно з відповідним періодом 2015 року експорт збільшився на 21 % та склав 246 тис. тонн, імпорту – на 16 % (147 тис. тонн). Першість у вітчизняному м'ясному експорті зберігає птахівництво. Продукція птахівництва поставлялася в основному до Іраку, Єгипту та Євросоюзу (Нідерланди) [5, 9].

Основними країнами-імпортерами м'яса птиці є Ірак, Узбекистан, Казахстан (рис. 4) [11, 13].

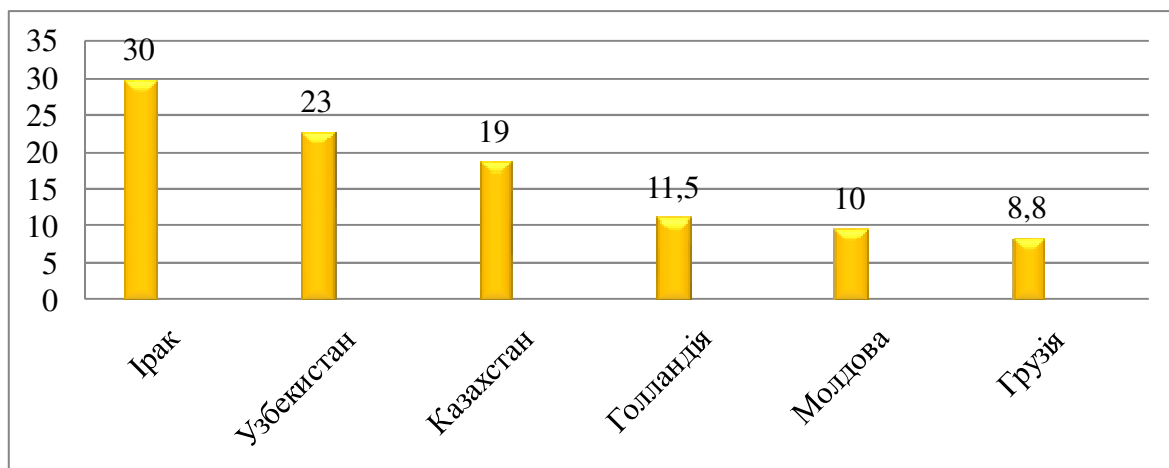


Рис. 4. Найбільші імпортери курячого м'яса з України у 2015 р., тис. тонн.

Для всіх країн, потенційних і наявних імпортерів української продукції птахівництва, дуже важлива адаптація українського законодавства у питаннях, пов'язаних із безпеністю та якістю продукції не лише до норм ЄС, але й міжнародних вимог, тому Україна має якомога скоріше прийняти відповідні нормативно-правові акти, які будуть спрямовані на забезпечення функціонування дієвої системи контролю за виробництвом та обігом безпечних та якісних продуктів харчування.

Одностороннє запровадження автономних торговельних преференцій Європейським Союзом у 2014 році дало змогу українським виробникам продукції птахівництва розпочати експорт своєї продукції до країн-членів ЄС ще задовго до початку дії Угоди про вільну торгівлю між ЄС та Україною. Уже за підсумками 2015 року, питома вага експорту на європейський ринок склала майже 20 % від загального обсягу, що робить його ключовим напрямком українського експорту м'яса птиці (рис. 5) [3, 7, 11, 14].

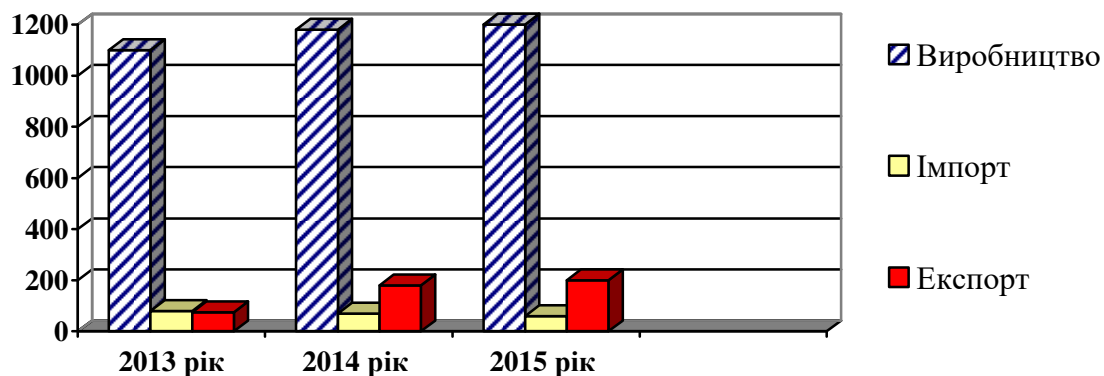


Рис. 5. Виробництво, експорт та імпорт м'яса птиці в Україні, тис. тонн.

Проте, існуючі квоти на поставки продукції птахівництва з України є досить незначними, що обмежує не лише можливості двосторонньої торгівлі, а й подальший розвиток сектору в цілому. Декілька років співпраці з європейськими партнерами говорить про те, що при розподілі квартальної квоти попит із боку європейських імпортерів перевищує пропозицію української квоти на м'ясо птиці в понад 30 разів. Це не лише опосередковано доводить високу якість та безпеку продукції українського виробництва, а й свідчить про мізерність розміру поточних квот та високі митні збори ЄС на продукцію птахівництва. Крім того, фактично, українські виробники продукції птахівництва також не можуть використати нульову митну квоту на цілу тушку, оскільки попит на імпорт такого виду продукту практично відсутній.

Частка України в європейському імпорті м'яса птиці досить символічна, порівнюючи із Бразилією та Таїландом. Зокрема, в 2015 році частка України склала лише 5 % експорту до ЄС, у той час як частка Бразилії за аналогічний період часу досягла майже 57 %, Таїланду – 32 % (рис. 6) [3, 5, 7, 8, 11].

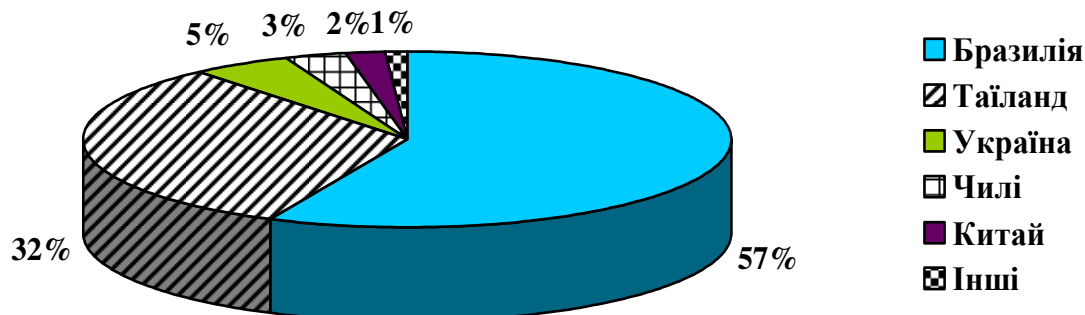


Рис. 6. Країни-експортери м'яса птиці до ЄС у 2015 році.

У 2015 році експорт м'яса птиці складав 162 тис. тонн, що на 13 тис. тонн менше, ніж у 2014 році. За 2015 рік до країн ЄС було експортовано 27,8 тис. тонн м'яса птиці та м'ясо-продуктів, і з цим показником Україна займає 3 місце серед країн-експортерів до ЄС. За 7 місяців 2016 року експортовано 131 тис. тонн м'яса птиці, що на 45 % більше, ніж у 2015 році.

При цьому, експорт птиці із країн-членів ЄС до України майже в три рази більший, ніж імпорт. Переймаючись за майбутнє не тільки галузі птахівництва, але і всього АПК України, керівники не раз звертались до влади з проханням підтримати ініціативи асоціації та бізнесу щодо збільшення обсягів безмитних тарифних квот, додаткових преференцій зі сторони Європейського Союзу для української продукції у вигляді зменшення рівня тарифних ставок, що накладаються на продукцію, ввезену понад обсяги тарифних квот. Таким чином, це дасть додаткові можливості для українських виробників щодо збільшення обсягів виробництва, а отже приведе до створення нових робочих місць на підприємствах галузі та додатково у супутніх секторах економіки [8, 11, 14].

Процес експорту товарів на європейський ринок і рух продукції в межах Євросоюзу є доволі складними, оскільки вимоги до харчових продуктів у різних державах-членах можуть суттєво відрізнятися, що створює нерівні умови конкуренції. Але за рахунок дотримання вимог директив і регламентів ЄС та використання передових технологій продукція українського виробництва стає конкурентоспроможною на європейському ринку.

Висновки. У 2015 році споживання м'яса птиці зменшилось до 24,2 кг, що обумовлено зменшенням виробництва, хоча це зниження і найменше серед усіх видів м'яса. Зараз також спостерігається скорочення споживання м'яса птиці – за 10 місяців 2016 р. воно знизилось на 23 тис. тонн і у 2016 році, як очікується, споживання м'яса птиці становитиме 23,7 кг на людину.

За підсумками 2016 року, найбільше підвищення виробництва показали підприємства ПАТ «Миронівський хлібопродукт», виробництво в яких збільшилось майже на 42 тис. тонн. Компанія і надалі залишається найбільшим виробником в Україні із часткою ринку 60 %. Філія МХТ – ТОВ «Вінницька птахофабрика» є найбільшим птахівничим комплексом у Європі, де щоденно переробляється близько 500 тис. курчат-бройлерів.

За 2015 рік до країн ЄС було експортовано 27,8 тис. тонн м'яса птиці та м'ясопродуктів, і з цим показником Україна займає 3 місце серед країн-експортерів до ЄС. За 7 місяців 2016 року експортовано 131 тис. тонн м'яса птиці, що на 45 % більше, ніж у 2015 році.

Виробництво в 2017 році багато в чому буде залежати від розвитку поточної ситуації на ринку, і від того, яка державна підтримка галузі птахівництва буде передбачена в наступному році, і чи зростуть реальні доходи населення. Водночас, навіть якщо й буде збільшення виробництва в 2017 році, то додаткові обсяги будуть спрямовані на експорт, внутрішнє споживання залишиться на рівні 2016 року.

Основними факторами розвитку галузі, окрім інвестицій є технічне переоснащення й розширення виробничих потужностей птахівничих підприємств, якісне поліпшення племінних ресурсів, сучасний менеджмент і державна підтримка. Усе це має здійснюватися шляхом запровадження спеціальних режимів оподаткування податком на додану вартість та введення фіксованого сільськогосподарського податку, доплатою сільгосппідприємствам за проданих на забій кондиційних курей-бройлерів, частковим фінансуванням програми селекції у птахівництві, здійсненням фінансової підтримки підприємств через механізм здешевлення коротко- і довгострокових кредитів, частковою компенсацією 30 % вартості складної сільськогосподарської техніки вітчизняного виробництва, кліткового обладнання й придбання його за умовами фінансового лізингу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>.
2. Динаміка виробництва продукції птахівництва в Україні з 1990 року і прогнози розвитку галузі до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://info.ptahokorm-union.com/>.
3. Експорт аграрної продукції у 2015 р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua>.
4. Кернасюк Ю. Птахівництво – ефективна сфера агробізнесу [Електронний ресурс] / Ю. Кернасюк. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichniy-gektar/2972-ptakhivnytstvo-efektyvna-sfera-agrobiznesu.html>.
5. Кирилюк Д.О. Аналіз сучасного стану ринку продукції птахівництва в Україні / Д.О. Кирилюк // Економіка АПК. – 2014. – № 2. – С. 116–120.

6. Миронівський хлібопродукт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mhp.com.ua/ru/home>.
7. Петрова Л. Стабільність і експорт / Л. Петрова // Наше птахівництво. – 2014. – № 1 (31). – С. 16–17.
8. Салькова І.Ю. Тенденції розвитку птахопродуктового підкомплексу АПК України / І.Ю. Салькова // Агросвіт. – 2015. – № 19. – С. 21–24.
9. Святківська Є. Вікно в Європу / Є. Святківська // Наше птахівництво. – 2013. – № 1. – С. 12–13.
10. Сендецька С. В. Птахівництво в особистих селянських господарствах: проблеми і перспективи / С.В. Сендецька // Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2014. – № 1. – С. 130–134.
11. Союз птахівників України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.poultryukraine.com/>.
12. Статистичний збірник: Тваринництво України за 2014 рік / За ред. Н.С. Власенко; відп. за вип. О.М. Прокопенко. – К., 2015. – 212 с.
13. Формування попиту та пропозиції на ринках основних видів тваринницької продукції / [Ільчук М.М., Коновал І.А., Кирилюк О.Ф. та ін.]. – К.: ЗАТ «Ніч лава», 2012. – 363 с.
14. Хват В. Шляхи української курятини в Європу / В. Хват // Наше птахівництво. – 2014. – № 1 (31). – С. 18–19.

REFERENCES

1. Derzhavnyy komitet statystyky Ukrainy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://ukrstat.gov.ua/>.
2. Dynamika vyrobnyctva produktsii' ptahivnytstva v Ukraini z 1990 roku i prognozy rozvytku galuzi do 2020 roku [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu <http://info.ptahokorm-union.com/>.
3. Eksport agrarnoi' produktsii' u 2015 r. / Ministerstvo agrarnoi' polityky ta prodovol'stva Ukrainy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://minagro.gov.ua>.
4. Kernasjuk Ju. Ptahivnytstvo – efektyvna sfera agrobiznesu [Elektronnyy resurs] / Ju. Kernasjuk. – Rezhym dostupu: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/2972-ptahivnytstvo-efektyvna-sfera-agrobiznesu.html>.
5. Kyryljuk D.O. Analiz suchasnogo stanu rynku produktsii' ptahivnytstva v Ukraini / D.O. Kyryljuk // Ekonomika APK. – 2014. – № 2. – S. 116–120.
6. Myronivskiy hliboprodukt [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.mhp.com.ua/ru/home>.
7. Petrova L. Stabil'nist' i eksport / L. Petrova // Nashe ptahivnytstvo. – 2014. – № 1 (31). – S. 16–17.
8. Sal'kova I.Ju. Tendencii' rozvytku ptahoproduktovogo pidkompleksu APK Ukrainy / I.Ju. Sal'kova // Agrosvit. – 2015. – № 19. – S. 21–24.
9. Svjatkiv'ska Je. Vikno v Jevropu / Je. Svjatkiv'ska // Nashe ptahivnytstvo. – 2013. – № 1. – S. 12–13.
10. Sendec'ka S. V. Ptahivnytstvo v osobystyh seljans'kyh gospodarstvah: problemy i perspektivy / S.V. Sendec'ka // Nauk. visnyk LNUVMBT im. S.Z. Gzhyc'kogo. – L'viv, 2014. – № 1. – S. 130–134.
11. Sojuz ptahivnykiv Ukrainy [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.poultryukraine.com/>.
12. Statystychnyj zbirnyk: Tvarynnyctvo Ukrainy za 2014 rik / Za red. N.S. Vlasenko; vidp. za vyp. O.M. Prokopenko. – K., 2015. – 212 s.
13. Formuvannja popytu ta propozycji' na rynkah osnovnyh vydiv tvarynnyk'koi' produktsii' / [Il'chuk M.M., Konoval I.A., Kyryljuk O.F. ta in.]. – K.: ZAT «Nich lava», 2012. – 363 s.
14. Hvat V. Shljahy ukrai'ns'koi' kurjatynty v Jevropu / V. Hvat // Nashe ptahivnytstvo. – 2014. – № 1 (31). – S. 18–19.

Тенденции развития производства мяса птицы в Украине

Л.И. Войцеховская, О.И. Скоромяя, Т.Л. Голубенко

Исследованы современные тенденции развития отрасли птицеводства в Украине в контексте статистического анализа динамики поголовья, производства и экономической эффективности реализации мяса птицы, рассмотрены экспортно-импортные операции. Освещены особенности мирового развития данной отрасли. Отмечены главные приоритеты для дальнейшего эффективного развития птицеводческой отрасли.

По итогам 2016 года, наибольшее повышение производства на 42 тыс. тонн мяса птицы показало предприятие ПАО «Миронівський хлібопродукт». Компания продолжает оставаться крупнейшим производителем в Украине с долей рынка 60 %. Продолжается тенденция к росту объемов внешней торговли мясной продукцией. За 10 месяцев 2016 года по сравнению с соответствующим периодом 2015 года экспорт увеличился на 21 % и составил 246 тыс. тонн, импорт – на 16 % (147 тыс. тонн). Первенство в отечественном мясном экспорте сохраняет птицеводство. Филиал МХП – ООО «Винницкая птицефабрика» является крупнейшим птицеводческим комплексом в Европе, где ежедневно перерабатывается около 500 тыс. цыплят-бройлеров.

Определены перспективные направления повышения на мировом рынке конкурентоспособности продукции, заключающиеся в сертификации ее качества в соответствии с мировыми стандартами, что позволит производителю активнее продвигать свою продукцию, расширять рынки сбыта.

Ключевые слова: птицеводство, продукция отрасли птицеводства, промышленное производство, конкурентоспособность, экономическая эффективность, экспорт, импорт.

Tendencies in development of poultry meat production in Ukraine

L. Voitsekhivska, O. Skoromna, T. Golubenko

The article is dedicated to the investigation of modern tendencies in the field of poultry breeding in Ukraine in the context of the statistical analysis of the dynamics of livestock production and economic efficiency of poultry meat sale, considered export-import operations. Features of world development of this branch are highlighted. The main priorities for the further effective development of poultry industry are noted.

Following the results of 2016, the biggest increase production to 42 thousand tons of poultry showed enterprise "Mironivskiy Bread product". The company still remains the largest producer in Ukraine with a market share of 60 %. There is also a tendency of increasing volumes of foreign trade in meat products. During 10 months of this year compared

with the corresponding period last year, exports increased by 21 % and amounted to 246 thousand tons, import – by 16 % (147 ths. tons). Poultry breeding is the leader in domestic meat export. Branch "Vinnytsia Poultry Plant" is the largest poultry complex in Europe, where 500 thousand broiler chickens are processed every day.

Consumption of poultry meat increased from 13.9 kg per capita in 2005 to about 24.8 kg in 2014. Last year, meat consumption decreased to 24.2 kg, due to the decrease in production, although this decline is the lowest among all types of meat. Now there is also a decline in the consumption of poultry meat – during 10 months it decreased by 23 thousand tons and this year it is expected that poultry consumption will be 23.7 kg per person.

According to the 2015 EU exported 27.8 thousand tons of poultry meat and meat products, and with this indicator Ukraine occupies the 3rd place among countries exporting to the EU. During 7 months of this year we exported 131 thousand tons of poultry that is 45 % more than in 2015.

However, export of poultry from the EU member states to Ukraine is almost three times higher than import. Concerned for the future not only of poultry industry, but the entire agricultural sector of Ukraine, leaders have repeatedly turned to the authorities to support the initiatives of associations and businesses about the increase in duty-free tariff quotas, additional preferences on the part of the European Union for Ukrainian products in the form of reduction of tariff rates, imposed on products imported in excess of tariff quotas. Thus, it will give additional opportunities for Ukrainian producers to increase production and thus lead to new jobs creation at the enterprises and in addition at related sectors. Production in 2017 will largely depend on the development of the current market situation, and the fact that state support poultry industry will be provided next year, and that will increase real incomes. However, even if it will increase production next year, the additional amount will be used for export, domestic consumption remains at 2016.

The process of exporting goods to the European market and the movement of goods within the EU is rather complicated, as the requirements for food products in the various Member States may differ, which creates unequal conditions of competition. But due to compliance directives and EU regulations and the use of advanced technology products of Ukrainian production is competitive in the European market.

Investigation determined some promising areas of improvement in the global market competitiveness of products, which are in the certification of quality according to international standards that allow manufacturers to actively promote their products and expand markets.

The main factors of the industry development, besides investments are technical upgrading and capacity expansion of poultry companies, quality improvement of pedigree resources, modern management and state support.

It should be done by introducing a special regime of taxation of value added tax and introduction of fixed agricultural tax, surcharge to agricultural enterprises for sold of slaughter broilers, partial financing of the poultry breeding programs, financial support businesses through the mechanism of reduction of short- and long-term loans, partial compensation of 30 % of the cost of agricultural equipment of domestic production, cage equipment and its acquisition in terms of financial leasing.

Key words: poultry breeding, poultry products industry, industrial production, competitiveness, economic efficiency, export, import.

Надійшла 04.10.2016 р.

УДК 631.87:636.087:547.57:546

ГЕЙСУН А. А., здобувач

СТЕПЧЕНКО Л. М., канд. біол. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

agejsun@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГУМІЛІДУ НА КОНТАМІНАЦІЮ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ПРОДУКТІВ ВЕРМИТЕХНОЛОГІЇ

Наведені результати дослідження впливу Гуміліду на вміст важких металів в біогумусі та біомасі червоного каліфорнійського черв'яка в процесі вермикультивування протягом 6 місяців. Встановлено, що у біогумусі контрольних та дослідних варіантів відбулось накопичення важких металів. Додавання Гуміліду до поживного субстрату суттєво не вплинуло на цей процес. При цьому, у всіх випадках вміст важких металів у біогумусі був набагато нижче ГДК органічних добрив. Використання Гуміліду у складі поживного субстрату на основі ферментованого гною великої рогатої худоби та ферментованого соняшникового лушпиння спричинило зниження вмісту Плюмбуму на 24,8 % ($p < 0,01$), Кадмію – на 26,1 % ($p < 0,01$) та Купруму – на 30,5 % ($p < 0,001$) в біомасі вермикультури в порівнянні з контрольним варіантом.

Ключові слова: біогумус, біомаса вермикультури, Гумілід, важкі метали, Плюмбум, Кадмій, Купрум.

Постановка проблеми. Однією з найважливіших проблем екології є накопичення контамінантних речовин у процесі техногенної діяльності, зокрема, важких металів (ВМ) у навколишньому середовищі. Використання органічних добрив у сільському господарстві, таких як гній ВРХ та свиней, пташиний послід, осад стічних вод може призводити до значної акумуляції ко-

нтамінантів у ґрунті. Вказані вище органічні відходи утилізують методом вермикультивування для отримання біогумусу з метою подальшого використання як окремого або комбінованого добрива за вирощування сільськогосподарських культур. Водночас, під час вермикультивування накопичується значна кількість біомаси черв'яків, що є цінною сировиною для отримання білково-вітамінної добавки у тваринництві та птахівництві. Проте біомаса вермикультури може бути забруднена ВМ, тому виникає необхідність пошуку шляхів зниження вмісту ВМ у біомасі вермикультури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За підвищення вмісту Плюмбуму, Кадмію та Купруму у ґрунтах знижується ріст і розвиток рослин [1]. Під час міграції трофічними ланцюгами ВМ відкладаються у різних тканинах тварин, особливо в кістках, печінці та нирках, і меншою мірою – у м'язовій та жировій тканинах [2]. Крім того, Кадмій і Плюмбум можуть впливати на показники гомеостазу та пригнічувати імунну систему тварин [3, 4].

Що стосується Купруму, то в оптимальних кількостях він життєво необхідний, оскільки бере участь у метаболічних процесах та сприяє нормальному перебігу фізіологічних процесів в організмі. Однак, у великих кількостях Купрум може виступати як ВМ та негативно впливати на живі організми.

У процесі утилізації сільськогосподарських органічних відходів методом вермикультивування утворюється біогумус, в якому можуть накопичуватися ВМ. Тому, під час біотехнології вермикультивування важливо контролювати вміст контамінантів в біогумусі та біомасі черв'яків та вживати заходи, які можуть впливати на зниження їх концентрації.

Відомі різні методи зниження забруднень ґрунтів ВМ, у тому числі сорбційні, способом іммобілізації, а також шляхом біологічної деградації та поглинання [6]. Використання у складі поживного субстрату червоних каліфорнійських черв'яків сорбентів органічної та неорганічної природи, зокрема цеолітовмісного базальтового туфу у кількості 4,5 %, а також гумінових речовин, що володіють сорбційними властивостями [7], забезпечило зниження вмісту у черв'ячній біомасі Кадмію – на 28,6 та Плюмбуму – на 33,3 % [8].

За додавання до підкормки (цукрового сиропу) біологічно активної добавки гумінової природи «Гумілід», який відомий своїми регуляторними та адаптогенними властивостями [9], в тканинах медоносних бджіл знизився вміст Pb [10]. Отже, перспективним для зниження забруднення біооб'єктів важкими металами (біогумусу та біомаси вермикультури) може бути використання саме гумінових речовин, які, завдяки особливостям молекулярної будови утворюють різні комплекси з ВМ [11].

Мета дослідження – вивчити вплив Гуміліду у складі поживного субстрату на вміст ВМ в біогумусі та біомасі вермикультури в процесі вермикультивування.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в умовах вермиферми ТОВ «Природні біотехнології» м. Запоріжжя, яка є виробником біогумусу, рідкого гумінового препарату та біомаси вермикультури. Об'єктом дослідження був гібрид червоних каліфорнійських черв'яків та біогумус. Поживним субстратом слугувала суміш з ферментованого гною ВРХ та ферментованого соняшникового лушпиння (відхід грибного виробництва) у співвідношенні 9:1. Бурти формували розміром 5х0,5х0,15 м, які заселяли вермикультурою у кількості 5–7 тис. в середньому на 1 м². Свіжий субстрат шаром 7–10 см розподіляли по всій поверхні бурта 1 раз на 7–10 діб та зволожували водою. У приміщенні підтримували температуру у діапазоні 21–24 °С та вологість субстрату в діапазоні 65–78 %, що відповідає технологічним умовам культивування [12]. Виділяли контрольні та дослідні бурти, які відрізнялися тим, що у дослідні групи вносили біологічно активну добавку "Гумілід" [ТУ У 15.7-00493675-004:2009] у кількості 15 мг/кг у вигляді розчину 1 раз на місяць, а у контрольні – тотожний об'єм води. Вермикультивування тривало протягом 6 місяців.

У буртах на 90 і 180 добу дослідження були відібрані точкові проби біогумусу разом з вермикультурою з яких готували середні проби. Вміст кишечника черв'яків очищали протягом 2-х діб на вологому папері [13]. Вологу в зразках визначали гравіметричним методом – висушували у сушильній шафі за температури 105±2 °С [14]. Абсолютно суху масу біогумусу та біомасу черв'яків подрібнювали у порцеляновій ступці та просіювали через сито з діаметром отворів в 1 мм. У підготовлених зразках визначали кількість ВМ атомно-абсорбційним методом [15].

Статистичні розрахунки виконано за допомогою редактора "Microsoft Excel".

Основні результати дослідження. Для визначення впливу Гуміліду на вміст ВМ у продуктах вермикультури у процесі вермикультивування протягом 180 діб було визначено кількість Pb, Cd, Cu у біогумусі та біомасі гібрида червоного каліфорнійського черв'яка.

Кількісні характеристики контамінантів у біогумусі в процесі вермикультивування представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст Плюмбуму, Кадмію та Купруму у біогумусі, мг/кг сухої речовини, $M \pm m$, $n=5$

Варіант	Вміст металів, мг/кг сухої речовини		
	Pb	Cd	Cu
	Початок дослідження		
Субстрат	9,46 $\pm$ 0,343	0,35 $\pm$ 0,041	12,30 $\pm$ 0,709
	90 день дослідження		
Контрольний варіант	11,57 $\pm$ 0,725*	0,41 $\pm$ 0,023	13,22 $\pm$ 0,498
Дослідний варіант	12,86 $\pm$ 0,606**	0,45 $\pm$ 0,028	13,56 $\pm$ 0,394
	180 день дослідження		
Контрольний варіант	13,67 $\pm$ 0,681***	0,46 $\pm$ 0,026*	13,50 $\pm$ 0,551
Дослідний варіант	14,61 $\pm$ 0,420***	0,49 $\pm$ 0,030*	14,56 $\pm$ 0,454*

Примітка: різниця вірогідна * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ (відносно субстрату).

За період спостереження від початку досліду до 90 доби у біогумусі в контрольному варіанті вміст Плюмбуму зріс на 22,3 % ($p < 0,05$) відносно вмісту його в субстраті. Водночас, в біогумусі дослідного варіанта спостерігалось накопичення вмісту контамінанту на 35,9 % ($p < 0,01$) відносно субстрату та на 11,1 % порівняно з контролем.

На кінець дослідження (180 доба) у біогумусі контрольного та дослідного варіантів спостерігалось накопичення вмісту Pb на 44,5 ($p < 0,001$) та 54,4 % ($p < 0,001$) відповідно відносно субстрату. Додавання Гуміліду до поживного субстрату призвело до збільшення вмісту металу в біогумусі на 6,9 % порівняно з контролем. Відносно попереднього періоду спостерігалось накопичення Плюмбуму в біогумусі контролю на 18,2, досліду – на 13,6 %.

Що стосується Кадмію, то на 90 добу виявлено підвищення його концентрації у контрольному і дослідному варіантах, відповідно на 17,1 та 28,6 % відносно субстрату. Додавання до поживного субстрату Гуміліду призвело до збільшення вмісту Cd в біогумусі на 9,7 %. На кінець дослідження (180 доба) спостерігалось накопичення вмісту контамінанту у зразках контролю та досліду відносно субстрату на 31,4 ($p < 0,05$) та 40,0 % ($p < 0,05$), відповідно. Відносно контролю вміст Cd в біогумусі зріс на 6,5 %. Порівняно з попереднім періодом зареєстровано накопичення вмісту металу у біогумусі контрольного та дослідного варіантів на 12,2 та 8,9 % відповідно.

На 90 добу дослідження у біогумусі контрольного та дослідного варіантів спостерігалось незначне накопичення вмісту Купруму. Відносно контролю вміст металу у дослідному варіанті зріс на 2,6 %. На кінець дослідження зареєстровано збільшення вмісту Купруму у біогумусі контрольного варіанта та у варіанті з гуміновою добавкою на 9,8 та 18,4 % ($p < 0,05$), відповідно відносно субстрату. Додавання Гуміліду до поживного субстрату призвело до накопичення вмісту Купруму у біогумусі на 7,8 %. Порівняно з попереднім періодом зареєстровано накопичення вмісту металу у біогумусі контрольного та дослідного варіантів на 2,1 та 7,4 % відповідно. Отже, протягом всього періоду вермикультивування відбувалось накопичення ВМ в біогумусі контрольного та дослідного варіантів.

Кількісні характеристики контамінантів у біомасі червоного каліфорнійського черв'яка в процесі вермикультивування представлені у таблиці 2.

На 90 добу дослідження у біомасі вермикультури у контрольному та дослідному варіантах вміст Pb знизився на 13,4 та 18,4 % відносно вмісту цього металу на початок експерименту. В біомасі дослідного варіанта вміст контамінанту знизився на 5,8 % порівняно з контролем.

Встановлено, що на кінець дослідження вміст Плюмбуму в тканинах гібрида червоного каліфорнійського черв'яка контрольного варіанта зріс на 0,8 %, водночас, у дослідному спостерігається його зниження на 24,3 % відносно вмісту його на початок експерименту. Необхідно відмітити, що

спостерігається підвищення вмісту Плюмбуму в біомасі черв'яків контрольного варіанта на 16,4 % та його зниження у дослідній групі на 7,2 % відносно попереднього періоду. В порівнянні з контролем в біомасі черв'яків дослідного варіанта вміст Pb знизився на 24,8 % ($p<0,01$).

Таблиця 2 – Вміст Плюмбуму, Кадмію та Купруму у біомасі вермикультури, мг/кг сухої речовини, $M\pm m$, $n=5$

Варіант	Вміст металів, мг/кг сухої речовини		
	Pb	Cd	Cu
	Початок дослідження		
Вермикультура	2,39 $\pm$ 0,071	0,22 $\pm$ 0,012	15,22 $\pm$ 0,466
	90 день дослідження		
Контрольний варіант	2,07 $\pm$ 0,088	0,20 $\pm$ 0,014	14,77 $\pm$ 0,408
Дослідний варіант	1,95 $\pm$ 0,061	0,19 $\pm$ 0,006	13,04 $\pm$ 0,262**
	180 день дослідження		
Контрольний варіант	2,41 $\pm$ 0,092	0,23 $\pm$ 0,014	16,12 $\pm$ 0,164
Дослідний варіант	1,81 $\pm$ 0,079**	0,17 $\pm$ 0,009**	11,21 $\pm$ 0,396***

Примітка: різниця вірогідна ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$ (відносно контролю).

В тканинах черв'яків за період до 90 доби спостереження вміст Cd знизився у контрольному варіанті на 9,1, дослідному – на 13,6 % відповідно відносно початку дослідження. Відносно контролю у біомасі черв'яків у варіантах з додаванням Гуміліду вміст Cd був нижче на 5,0 %. На кінець дослідження зареєстровано накопичення вмісту Кадмію в біомасі вермикультури контрольного варіанта на 4,5 % та зниження на 27,7 % у дослідному варіанті відносно його кількості на початок дослідження. У біомасі черв'яків контрольного варіанта спостерігалось накопичення Cd на 15,0 %, водночас у дослідному – зниження на 10,5 % (дослідний варіант) відносно попереднього періоду. Додавання Гуміліду до поживного субстрату спричинило зниження вмісту Кадмію в біомасі вермикультури на 26,1 % ($p<0,01$).

На 90 добу експерименту у біомасі черв'яків спостерігалось зниження вмісту Cu у контрольному варіанті на 3,0 % та дослідному – на 14,3 % відносно початку дослідження. Вміст цього металу у біомасі черв'яків дослідного варіанта знизився на 11,7 % ($p<0,01$) порівняно з контролем. На кінець дослідження вміст Купруму у біомасі вермикультури із контрольного варіанта був вищим на 5,9 %, відносно вихідних даних. У дослідному варіанті спостерігалось зниження вмісту металу на 26,3 % відносно його концентрації на початок дослідження. Встановлено, що за дії Гуміліду у дослідному варіанті вміст Cu у біомасі вермикультури був нижчим ніж у контролі на 30,5 % ($p<0,001$). Порівняно з попереднім періодом у біомасі вермикультури відбулось накопичення Cu у контрольному варіанті на 9,1 %, у дослідному – зниження на 14,0 %. Зниження ВМ в біомасі черв'яків контрольного та дослідного варіантів на 90 добу дослідження пов'язано з ростом та розвитком вермикультури. Більшою мірою спостерігається зниження ВМ у дослідному варіанті, що пов'язано з активацією обміну речовин в організмі черв'яків та репродуктивної функції за впливу Гуміліду [16].

Зниження контамінантів в тканинах вермикультури дослідних варіантів відбувалось, можливо, за рахунок утворення важкорозчинних сполук гумінових складових Гуміліду з ВМ. Ці комплекси не беруть участі в харчовому ланцюзі та виводяться з організму черв'яків з копролітами, що дає змогу отримати якісну кормову добавку – біомасу вермикультури.

Висновки. Встановлено, що у процесі вермикультивування протягом 6 місяців у біогумусі контрольних та дослідних варіантів відбулось накопичення ВМ. Додавання Гуміліду до поживного субстрату суттєво не впливає на цей процес. При цьому, у всіх випадках вміст ВМ у біогумусі був набагато нижче ГДК органічних добрив [17, 18].

Встановлено, що використання біологічно активної добавки "Гумілід" у кількості 15 мг/кг сухого субстрату у процесі вермикультивування сприяло зниженню ВМ у біомасі вермикультури. Так, на кінець дослідження у біомасі черв'яків спостерігалось зниження Плюмбуму на 24,8 % ($p<0,01$), Кадмію – на 26,1 % ($p<0,01$) та Купруму – на 30,5 % ($p<0,001$) відносно контролю.

Ефект впливу біологічно активної добавки гумінової природи «Гумілід» на зниження ВМ у біомасі вермикультури може бути пов'язаний з тим, що гумінові речовини здатні незворотно

зв'язувати важкі метали. В результаті утворюються нерозчинні малорухливі комплекси, які не засвоюються у організмі черв'яків.

Перспективним напрямом дослідження є використання біомаси вермикультури у складі раціонів сільськогосподарських тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коротченко, И. С. Оценка детоксикации тяжелых металлов при выращивании моркови в полевых условиях [Текст] / И. С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 10. – С. 128–133.
2. Поліщук, А. А. Дослідження токсичності важких металів у свинарстві [Текст] / А. А. Поліщук, Т. П. Булавкіна // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 1. – С. 53–56.
3. Параняк, Р. П. Шляхи надходження важких металів в довкілля та їх вплив на живі організми [Текст] / Р. П. Параняк, Л. П. Васильцева, Х. І. Макух // Біологія тварин. – 2007. – Т. 9, № 1–2. – С. 33–39.
4. Приходько, О.О. Вплив солей важких металів на біохімічні показники крові щурів різних вікових груп [Текст] / О.О. Приходько // Вісник СумДУ. Сер. Медицина. – 2010. – № 2. – С. 42–47.
5. Вовкогон, А. Г. Эффективность применения обогащенной Йодом биомассы вермикультуры в составе комби-кормов для цыплят-бройлеров [Текст] / А. Г. Вовкогон, С. В. Мерзлов // Современное птицеводство. – 2014. – № 7 (140). – С. 8–10.
6. Самохвалова, В. Л. Біологічні методи ремедіації ґрунтів, забруднених важкими металами [Текст] / В. Л. Самохвалова // Біологічні студії. – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 217–236.
7. Добровольский, В. В. Роль органического вещества почв в миграции тяжелых металлов [Текст] / В. В. Добровольский // Природа. – 2004. – № 7. – С. 35–39.
8. Інновації у вирішенні проблем утилізації органічних відходів методом вермікультивування [Текст] / В. М. Харчишин, О. М. Мельниченко, П. І. Веред, М. В. Злочевський // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2013. – Вип. 10 (105). – С. 64–69.
9. Степченко, Л. М. Регуляторные механизмы действия биологично активных веществ гуминовой природы на организм продуктивной птицы / Л. М. Степченко // Физиологический журнал. – 2010. – Т. 56, № 2. – С. 306.
10. Влияние "Гумилица" на содержание липидов и тяжелых металлов в организме медоносных пчел [Подкормка гуминовым препаратом в летний период. (Украина)] [Текст] / И. И. Ковальчук, Р. С. Федорук, М. И. Храбко, Л. И. Романив // Конкурентоспособность и качество животновод. продукции / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – С. 197–204.
11. Исхаков, Х. А. Гуминовые комплексы [Текст] / Х. А. Исхаков // Вестник КузГТУ. – 2010. – № 6. – С. 126–129.
12. Титов, И. Н. Дождевые черви. Руководство по вермикультуре в двух частях [Текст]. В 2 ч. Ч. 1. Компостные черви / Игорь Титов. – М.: ООО "МФК Точка Опоры", 2012. – 284 с.
13. Резниченко, И. С. Сравнительный анализ методик очищения пищеварительной системы дождевых червей для экотоксикологических исследований на *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) [Текст] / И. С. Резниченко // Биологические науки. Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 1156–1159.
14. ГОСТ 5180-84. Методы лабораторного определения физических характеристик. Межгосударственный стандарт. Грунты. [Текст]. – Введ. 1985-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
15. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичности элементов. Межгосударственный стандарт [Текст]. – Введ. 1998-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
16. Гейсун, А. А. Дослідження росту та розвитку вермикультури за впливу Гуміліду [Текст] / А. А. Гейсун, Л. М. Степченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / Наук. вісник НУБіП України. – К., 2016. – Вип. 236. – С. 316–325.
17. ГОСТ Р 56004-2014. Удобрения органические. Вермикомпосты. Технические условия. [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014.
18. ГОСТ Р 56651-2011. Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия [Текст]. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012.

REFERENCES

1. Korotchenko, I. S. Ocenka detoksikacii tzhazhelyh metallov pri vyrashhivanii morkovi v polevyh usloviyah [Tekst] / I. S. Korotchenko // Vestnik KrasGAU. – 2010. – № 10. – S. 128–133.
2. Polishhuk, A. A. Doslidzhennja toksychnosti vazhkyh metaliv u svynarstvi [Tekst] / A. A. Polishhuk, T. P. Bulavkina // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi agrarnoi akademii'. – 2009. – № 1. – S. 53–56.
3. Paranjak, R. P. Shljahy nadohdzhennja vazhkyh metaliv v dovkillja ta i'h vplyv na zhyvi organizmy [Tekst] / R. P. Paranjak, L. P. Vasyl'ceva, H. I. Makuh // Biologija tvaryn. – 2007. – Т. 9, № 1–2. – S. 33–39.
4. Pryhod'ko, O.O. Vplyv solej vazhkyh metaliv na biohimichni pokaznyky krovi shhuriv riznyh vikovyh grup [Tekst] / O.O. Pryhod'ko // Visnyk SumDU. Ser. Medycyna. – 2010. – № 2. – S. 42–47.
5. Vovkogon, A. G. Jeffektivnost' primenenija obogashhennoj Jodom biomassy vermikul'tury v sostave kombikormov dlja cypljat-brojlerov [Tekst] / A. G. Vovkogon, S. V. Merzlov // Sovremennoe pticevodstvo. – 2014. – № 7 (140). – S. 8–10.
6. Samohvalova, V. L. Biologichni metody remediacii' gruntiv, zabrudnenyh vazhkymy metalamy [Tekst] / V. L. Samohvalova // Biologichni studii'. – 2014. – Т. 8, № 1. – S. 217–236.
7. Dobrovol'skij, V. V. Rol' organicheskogo veshhestva pochv v migracii tzhazhelyh metallov [Tekst] / V. V. Dobrovol'skij // Priroda. – 2004. – № 7. – S. 35–39.

8. Innovacii' u vyrishenni problem utylizacii' organichnyh vidhodiv metodom vermikul'tyvuvannja [Tekst] / V. M. Harchyshyn, O. M. Mel'nichenko, P. I. Vered, M. V. Zlochevs'kyj // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciï tvarynnnyctva: zb. nauk. prac' Bilocerkiv. nac. agrar. un-tu. – Bila Cerkva, 2013. – Vyp. 10 (105). – S. 64–69.
9. Stepchenko, L. M. Reguljatornye mehanizmy dejstva biologichno aktivnyh veshhestv guminovoj prirody na organizm produktivnoj pticy / L. M. Stepchenko // Fiziologicheskij zhurnal. – 2010. – T. 56, № 2. – S. 306.
10. Vlijanie "Gumilida" na sodержanie lipidov i tjazhelyh metallov v organizme medonosnyh pchel [Podkormka guminovym preparatom v letnij period. (Ukraina)] [Tekst] / I. I. Koval'chuk, R. S. Fedoruk, M. I. Hrabko, L. I. Romaniv // Konkurentosposobnost' i kachestvo zhivotnovod. produkcii / Nauch.-prakt. centr Nac. akad. nauk Belarusi po zhivotnovodstvu. – Zhodino, 2014. – S. 197–204.
11. Ishakov, H. A. Guminovye komplekсы [Tekst] / H. A. Ishakov // Vestnik KuzGTU. – 2010. – № 6. – S. 126–129.
12. Titov, I. N. Dozhdevye chervi. Rukovodstvo po vermikul'ture v dvuh chastjah [Tekst]. V 2 ch. Ch. 1. Kompostnye chervi / Igor' Titov. – M.: OOO "MFK Tochka Opory", 2012. – 284 s.
13. Reznichenko, I. S. Sravnitel'nyj analiz metodik ochishhenija pishhevaritel'noj sistemy dozhdevykh chervej dlja jekotoksikologicheskikh issledovanij na Eisenia fetida (Savigny, 1826) [Tekst] / I. S. Reznichenko // Biologicheskie nauki. Fundamental'nye issledovanija. – 2013. – № 6. – S. 1156–1159.
14. GOST 5180-84. Metody laboratornogo opredelenija fizicheskikh harakteristik. Mezhdgosudarstvennyj standart. Grunty. [Tekst]. – Vved. 1985-07-01. – M.: Izd-vo standartov, 1985.
15. GOST 30178-96. Syr'e i produkty pishhevyje. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnosti jelementov. Mezhdgosudarstvennyj standart [Tekst]. – Vved. 1998-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 1997.
16. Gejsun, A. A. Doslidzhennja rostu ta rozvytku vermykul'tury za vplyvu Gumilidu [Tekst] / A. A. Gejsun, L. M. Stepchenko // Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciï tvarynnnyctva / Nauk. visnyk NUBiP Ukraïny. – K., 2016. – Vyp. 236. – S. 316–325.
17. GOST R 56004-2014. Udobrenija organicheskie. Vermikomposty. Tehnicheskie uslovija. [Tekst]. – Vved. 2015-07-01. – M.: Standartinform, 2014.
18. GOST R 56651-2011. Udobrenija organicheskie na osnove osadkov stochnyh vod. Tehnicheskie uslovija [Tekst]. – Vved. 2013-01-01. – M.: Standartinform, 2012.

Исследование влияния Гумилица на контаминацию тяжелыми металлами продуктов вермитехнологии

А. А. Гейсун, Л. М. Степченко

Приведены результаты исследования влияния Гумилица на содержание тяжелых металлов в биогумусе и биомассе красного калифорнийского червя в процессе вермикультивирования в течение 6 месяцев. Установлено, что в биогумусе контрольных и опытных вариантов произошло накопление тяжелых металлов. Добавление Гумилица к питательному субстрату существенно не повлияло на этот процесс. При этом, во всех случаях содержание тяжелых металлов в биогумусе было намного ниже ПДК органических удобрений. Использование Гумилица в составе питательного субстрата на основе ферментированного навоза крупного рогатого скота и ферментированной подсолнечной лузги привело к снижению содержания Плюмба на 24,8 % ($p < 0,01$), Кадмия – на 26,1 % ($p < 0,01$) и Купрума – на 30,5 % ($p < 0,001$) в биомассе вермикультуры по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: биогумус, биомасса вермикультуры, Гумилид, тяжелые металлы, Плюмбум, Кадмий, Купрум.

Study of Humilid impact on contamination of vermitechnology products by heavy metals

A. Geisun, L. Stepchenko

The article dedicates to the results of the study of impact of Humilid on the content of heavy metals in biohumus and biomass of red Californian worm in the process of vermiculture for 6 months.

The studies were conducted under conditions of vermifarm of "Natural Biotechnology" (Zaporizhzhya), which is a producer of vermicompost, liquid humic drug and biomass of vermiculture. The object of research was hybrid of red Californian worm and biohumus. The nutrient substrate was a mixture of fermented manure of cattle and fermented sunflower husk (wastes of mushroom production) in the ratio of 9:1. Clamps formed 5x0.5x0.15 m size and they were sown with vermiculture in the amount of 5–7 thousand average per 1 m². Fresh substrate was distributed by layer 7–10 cm across the surface of the clamp. Once every 7–10 days it was watered. The room temperature maintained in the range of 21–24 °C, substrate humidity was in the range of 65–90 %, which corresponds to the normal conditions of cultivation. Research clamps differed from control clamps by the presence of biologically active additives "Humilid" [TU 15.7-00493675-004:2009] in an amount of 15 mg/kg of nutrient substrate, which was contributed once per month. Vermiculture performed within 6 months.

On the 90 th and 180 th day of research in the substratum and in biohumus the samples of biohumus together with vermiculture were collected from control and tested clamps to prepare middle samples. The content of worms' intestine was cleaned on the wet paper during two days. The moisture in the samples was defined by gravimetric method drying in the drying cabinet at temperatures of 105±2 °C. Absolutely dry biohumus and biomass of worms were chopped in the porcelain pounder and sieved in the sieve with a diameter of 1mm. In the prepared samples the content of heavy metals were defined by atomic absorption method.

Statistical calculations performed using the editor "Microsoft Excel".

To determine the impact of Humilid on the content of heavy metals in products of vermitechnology in the process of vermiculture during the 180 days it was determined the amount of Lead, cadmium, copper and vermicompost in biomass of red Californian worm hybrid.

During the process of vermiculture observed accumulation of heavy metals in vermicompost as in control and in the experiment. But at the same time, the use of Humilid contributed to a significant reduction of heavy metals in the tissues and the hybrid of red Californian worm.

It was established that at the end of the study Lead content in the tissues red Californian worm hybrid of control variant increased by 0.8 %, while in research observed a decrease of 24.3 % compared to its content at the beginning of the experiment. Compared with control, in the research worm biomass the content of Lead decreased by 24.8 % ($p<0.01$).

At the end of the study it was recorded the accumulation of cadmium content in biomass of vermiculture of control variant 4.5 % and its decrease by 27.7 % in research regarding its amount at the beginning of the study. Adding of Humilid to nutrient substrate caused reduction of cadmium in biomass of vermiculture 26.1 % ($p<0.01$).

At the end of the study the content of copper in vermiculture biomass accumulated in the control variant 5.9 %, at the same time, research variant observed a decrease 26.3 % compared to its content at the beginning of the study. However, the content of copper in the experimental version was less on 30.5 % ($p<0.001$) relatively to control.

Reducing contaminants in the tissues of vermiculture of research variant was possibly due to formation of chelate compounds of humic substances of Humilid with heavy metals. These complexes are not involved in the food chain and removed from the body of the worm with coprolites, which provides quality protein products of vermiculture technology.

It was established that during vermiculture for 6 months in vermicompost of control and experimental variants accumulation of heavy metals took place. Adding of Humilid to nutrient substrate does not significantly affect this process. However, in all cases the content of heavy metals in the vermicompost was well below the MCL of organic fertilizers.

It was established that the use of dietary supplements "Humilid" of 15 mg/kg of dry substrate during vermiculture helped to reduce heavy metals in biomass of vermiculture. Thus, at the end of the study in biomass of worms the content of Lead decreased by 24.8 % ($p<0.01$), cadmium – by 26.1 % ($p<0.01$), and copper – by 30.5 % ($p<0.001$) relatively to control.

The effect of dietary supplement of humic nature "Humilid" to reduce heavy metals in biomass of vermiculture may be due to the fact that humic substances are able to irreversibly bind heavy metals. The result is inactive insoluble complexes which are derived from the cycle of matter. This improves the livelihoods of individuals of vermiculture.

Use of Humilid in vermiculture is important because the additive helps to ensure biosafe products as organic fertilizers – vermicompost and vermiculture biomass that can be used as feed additives for farm animals.

Key words: biohumus, vermiculture biomass, Humilid, heavy metals, Plumbum (Lead), Cadmium, Copper.

Надійшла 04.10.2016 р.

УДК 606:664.642:595.771:639.3

МЕРЗЛОВ С. В., д-р с.-г. наук

КОРОЛЬ-БЕЗПАЛА Л. П., аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

lesy25@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ДОЗ ПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ У СКЛАДІ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА СТАН ЛИЧИНОК *CHIRONOMUS*

Одним із джерел поживних речовин для личинок *Chironomus* є пекарські дріжджі. Проте у доступній літературі не зустрічається даних щодо впливу їх високих доз на розвиток культури.

Представлено результати досліджень впливу різних рівнів пекарських дріжджів у складі поживного середовища без додаткової аерації на життєдіяльність личинок *Chironomus*.

Виявлено негативний вплив високих доз пекарських дріжджів на культуру. Встановлена пряма закономірність: чим вища доза дріжджів тим вища смертність личинок. За вмісту пекарських дріжджів 4,4 % від маси поживного середовища усі личинки гинуть на 4-6 добу. За дози пекарських дріжджів 0,4–3,4 % личинки виживають без додаткової аерації до 7–8 доби.

Ключові слова: високі дози, личинки *Chironomus*, пекарські дріжджі, поживне середовище, виживання личинок *Chironomus*.

Постановка проблеми. Дослідження питань та проблем годівлі риб різних видів і вікових груп є основою розвитку рибного господарства. Забезпечення риби комбікормами із вмістом протеїну тваринного походження є досить актуальним на сьогодні. Нестача протеїну у раціонах риби знижує продуктивність і зумовлює необґрунтовані перевитрати кормів та значно підвищує собівартість рибопродукції.

Зообентосні організми, які живуть у водоймах тісно взаємозв'язані з абіотичними факторами водного середовища, і від їх кількості залежить продуктивність риби [2, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні десятиліття гідробіологи активно розпочали дослідження використання личинок хірономід, які є основним компонентом зообентосу.

Серед зообентосу найбільш продуктивно індукують стан водних екосистем хірономіди, які складають близько 25 % різноманіття водної фауни та є кормовим об'єктом іхтіофауни й біоіндикатором водойм. Вони відіграють значну роль в трансформації органічної речовини у водних екосистемах. Представником цього роду є личинки *Chironomus*.

Личинки *Chironomus* є біологічно цінним кормом і джерелом білка для молодняку багатьох видів риб, що визначає підвищений попит на цей вид природного корму [1, 4].

Личинки *Chironomus* – це невеликі черв'яки яскраво-червоного кольору, довжиною – 10–12 мм, у них темна головка і злегка роздвоєний хвіст, по тілу розташовані чітко виражені кільця, живуть близько 1 року у мулі стоячих водоймищ, а потім піднімаються на поверхню і трансформуються у комаху. Личинки *Chironomus* належать до полісапробних організмів, здатних витримувати значні концентрації органічних сполук. Цей вид має найкоротший життєвий цикл порівняно з іншими представниками родини [3, 8].

На розвиток та функціонування личинок *Chironomus* впливають такі показники як температура, характер субстрату та його механічний склад. Для підвищення вмісту нітрогеновмісних сполук у поживному середовищі до нього додають пекарські дріжджі.

За даними ряду досліджень норма дріжджів, яку вносять перед заселенням личинки у поживне середовище становить 100 г на 1 м², після цього через 10–12 діб вносять другу частину дріжджів – 30–40 г на 1 м² [5, 7].

Метою роботи було встановлення впливу високих доз пекарських дріжджів на життєдіяльність личинок *Chironomus* без аерації поживного середовища.

Матеріал і методи досліджень. Наукові дослідження проводили в умовах лабораторії кафебри харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету.

З цією метою було сформовано 6 груп – одну контрольну і п'ять дослідних. Кожна група містила по шість поживних середовищ, які виготовляли із нативного мулу відібраного із дна басейну річки Рось в районі м. Біла Церква. У кожне середовище заселяли по 20 личинок *Chironomus* розміром 11–12 мм.

Маса одного середовища становила 0,5 кг. У контрольній групі до поживних середовищ не вносили дріжджів. У I дослідній групі поживне середовище містило по 0,4 % пекарських дріжджів. У II і III дослідних групах до поживного середовища додавали 1,4 та 2,4 % дріжджів. У поживні середовища із IV і V дослідних груп вносили по 3,4 та 4,4 % дріжджів (табл. 1). Аерацію поживного середовища не проводили. Температуру приміщення витримували на рівні 20 °С. Підрахунок личинок проводили через кожні три доби.

Таблиця 1 – Схема дослідів

Група	Кількість личинок у одному поживному середовищі, шт.	Дози внесених пекарських дріжджів, %
Контрольна	20	-
I дослідна	20	0,4
II дослідна	20	1,4
III дослідна	20	2,4
IV дослідна	20	3,4
V дослідна	20	4,4

Основні результати дослідження. Експериментально встановлено, що додавання пекарських дріжджів до складу поживного середовища впливає на життєдіяльність личинки *Chironomus* (табл. 2).

За перевірки кількості личинок *Chironomus* встановлено, що на 3 добу після внесення дріжджів із збільшенням кількості досліджуваної добавки загинуть личинок збільшується. У I дослідній групі кількість живих особин хірономід була меншою ніж у контрольній на 51,2 %. Найменша кількість живих личинок була виявлена у поживних середовищах із V дослідної групи, де вміст дріжджів становив 4,4 % від маси. Використання 1,4; 2,4 та 3,4 % дріжджів сприяло зменшенню кількості особин *Chironomus* відповідно в 3,7; 4,5 та 4,1 рази.

Таблиця 2 – Кількість личинок *Chironomus*, $M \pm m$, $n=6$

Група	Перевірка поживних середовищ					
	Через 3 доби		Через 6 діб		Через 9 діб	
	живі	неживі	живі	неживі	живі	неживі
Контрольна	13,67±2,02	6,33±2,02	11,00±2,30	2,67±0,33	2,00±2,00	9,00±3,00
I дослідна	6,67±0,67*	13,67±0,33	3,00±0,00**	3,67±0,67	-	-
II дослідна	3,67±0,67**	16,33±0,67	1,33±0,33***	2,33±0,33	-	-
III дослідна	3,00±0,57**	17,00±0,57	0,67±0,33***	2,20±0,88	-	-
IV дослідна	3,33±0,33***	16,67±0,33	0,33±0,33***	2,70±1,00	-	-
V дослідна	2,33±0,67***	17,67±0,67	-	-	-	-

Примітка: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

На 6 добу культивування виявлено продовження негативної дії підвищених доз дріжджів на хірономід. Найвища кількість живих личинок була виявлена у контролі. За дози 0,4 % кількість *Chironomus* у поживних середовищах зменшилась у 3,7 рази порівняно із контролем. За вмісту 1,4; 2,4 та 3,4 % дріжджів у поживному середовищі кількість личинок знизилась у 8,27; 16,4 та 33,3 рази. Використання 4,4 % дріжджів призвело до загибелі усіх личинок.

На 9 добу виявлено живі личинки лише у контрольному варіанті, кількість личинок порівняно із перевіркою на 6 добу знизилась у 5,5 рази.

Таким чином встановлено, що застосування високих доз дріжджів негативно впливає на життєдіяльність личинок *Chironomus*. Причиною загибелі хірономід може бути утворення вуглекислоти за дії дріжджів. Загибель личинок у контролі можливо пояснити відсутністю аерації.

Висновки. Високі дози дріжджів без додаткової аерації зумовлюють загибель личинок *Chironomus*. За дози дріжджів до 4,4 % загибель личинок настає до 6 доби культивування. Перспективним напрямом дослідження є встановлення дії дріжджів у невеликих кількостях на життєдіяльність личинки *Chironomus*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грициняк І.І. З історії вивчення проблеми годівлі риб ученими інституту рибного господарства НААН / І.І. Грициняк, Ю.О. Желтов, О.В. Дерень // Рибогосподарська наука України. – 2012. – № 2. – С. 123–125.
2. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / І.І. Грициняк. – К.: Рибка моя, 2007. – 306 с.
3. Оцінювання стану водних екосистем за показниками біотестування: монографія / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, О.М. Клименко [та ін.]. – Рівне, 2014. – С. 101–106.
4. Романенко В.Д. Личинки *Chironomus Ripapius* (Diptera: Chironomidae) як чутливий до міді тест-об'єкт / В.Д. Романенко, М.Т. Гончарова // Гидробиол. журн. – 2011. – Т. 47, № 4. – С. 107–108.
5. Смирнюк Н.І. Сучасний стан споживання риби в Україні / Н.І. Смирнюк, В.В. Чернік, І.В. Буряк // Рибогосподарська наука України. – 2011. – № 4. – С. 116.
6. Genotoxic effect of Phenanthrene on *Chironomus sancticarloi* (Diptera: Chironomidae) // ZOOLOGIA. – 2014. – Vol. 31 (4). – P. 323–328.
7. Limnol J. Decaying cyanobacteria decrease N_2O emissions related to diversitof intestinal denitrifiers of *Chironomus plumosus* / J. Limnol // Journal Original Article. – 2015. – Vol. 74 (2). – P. 261–271.
8. Kutsenko M. The *Chironomus tentans* genome sequence and the organization of the Balbiani ring genes / M. Kutsenko // BMC Genomics. – 2014. – Vol. 15 (8). – P. 2–12.

REFERENCES

1. Grycynjak I.I. Z istorii' vyvchennja problemy godivli ryb uchenymy instytutu rybnogo gospodarstva NAAN / I.I. Grycynjak, Ju.O. Zheltov, O.V. Deren' // Rybogospodars'ka nauka Ukraïny. – 2012. – № 2. – S. 123–125.
2. Grycynjak I.I. Naukovo-praktychni osnovy racional'noi' godivli ryb / I.I. Grycynjak. – K.: Rybka moja, 2007. – 306 s.
3. Ocinyuvannya stanu vodnyh ekosystem za pokaznykamy biotestuvannya: monografija / M.O. Klymenko, A.M. Pryshepa, O.M. Klymenko [ta in.]. – Rivne, 2014. – S. 101–106.
4. Romanenko V.D. Lychynky *Chironomus Ripapius* (Diptera: Chironomidae) jak chutlyvyj do midi test-ob'jekt / V.D. Romanenko, M.T. Goncharova // Gydrybyol. zhurn. – 2011. – T. 47, № 4. – S. 107–108.
5. Smyrnjuk N.I. Suchasnyj stan spozhyvannya ryby v Ukraïni / N.I. Smyrnjuk, V.V. Chernik, I.V. Burjak // Rybogospodars'ka nauka Ukraïny. – 2011. – № 4. – S. 116.
6. Genotoxic effect of Phenanthrene on *Chironomus sancticarloi* (Diptera: Chironomidae) // ZOOLOGIA. – 2014. – Vol. 31 (4). – P. 323–328.
7. Limnol J. Decaying cyanobacteria decrease N_2O emissions related to diversitof intestinal denitrifiers of *Chironomus plumosus* / J. Limnol // Journal Original Article. – 2015. – Vol. 74 (2). – P. 261–271.

8. Kutsenko M. The *Chironomus tentans* genome sequence and the organization of the Balbiani ring genes / M. Kutsenko // BMC Genomics. – 2014. – Vol. 15 (8). – P. 2–12.

Исследование воздействия высоких доз пекарских дрожжей в составе питательной среды на состояние личинок *Chironomus*

С. В. Мерзлов, Л. П. Король-Безпала

Одним из источников питательных веществ для личинок *Chironomus* есть пекарские дрожжи. Однако в доступной литературе не встречается данных относительно влияния их высоких доз на развитие культуры.

Представлены результаты исследований влияния разных уровней пекарских дрожжей в составе питательной среды без дополнительной аэрации на жизнедеятельность личинок *Chironomus*.

Выявлено негативное влияние высоких доз пекарских дрожжей на культуру. Установленная прямая закономерность: чем высшая доза дрожжей тем высшая смертность личинок. При содержимом пекарских дрожжей 4,4 % от массы питательной среды все личинки погибают на 4–6 сутки. При дозе пекарских дрожжей 0,4–3,4 % личинки выживают без дополнительной аэрации до 7–8 суток.

Ключевые слова: высокие дозы, личинки *Chironomus*, пекарские дрожжи, питательная среда, выживание личинок *Chironomus*.

Studying the influence of baking yeast high doses in the media on *Chironomus* larvae condition

S. Merzlov, L. Korol'-Bezpal

Baking yeast is one of the nutrients source for the *Chironomus* larvae. However, the available literature provides no data on the high doses influence on the development of the culture.

The paper reveals the results of studying the impact of different levels of baking yeast in the nutrient medium without additional aeration on the *Chironomus* larvae living.

The authors have found a negative impact of baking yeast high doses on the culture. A direct relation was revealed: the higher was the yeast dose the higher was the larvae mortality. All the larvae die in 4–6 days under baking yeast content of 4.4 % in the nutrient medium weight. The larvae live for 7–8 days without additional aeration under the doses of 0.4–3.4 % of baking yeast.

Studying the issues of different types and ages of fish feeding make the basis for fisheries development. Providing fish with the feed containing animal protein is very important nowadays since lack of protein in the fish diets reduces the productivity and causes the feed unjustified overspending and, thus, increases greatly the cost of fish.

Zoobenthos organisms living in water are closely linked to the abiotic factors of water environment, and their number affects the performance of fish.

In recent decades hydrobiologist have actively begun researching the use of chironomids larvae, which are the main component of benthos. Among zoobenthos most efficiently inducing the state of aquatic ecosystems are *Chironomids*, which constitute about 25 % of aquatic fauna diversity, induce the condition of water fauna biodiversity most efficiently. They are water bioindicators and make the feed object of fish fauna. They play a significant role in the transformation of organic matter in aquatic ecosystems. *Chironomus* larvae are the representatives of this gender.

Chironomus larva is biologically valuable food and protein source for many fish species off-spring that determines high demand for this type of natural food.

Temperature, substrate nature and texture affect *Chironomus* larvae development and operation. To increase the content of nitrogen compounds baking yeast is added to the nutrient medium.

According to some studies, the rate of yeast introduced before settling larvae in the culture medium is 100 g per 1 m², and another part of the yeast, 30–40 grams per 1m², is introduced 10–12 days later.

Six groups – a control and five research ones were formed. Each group contained six nutrient media. The nutrient medium was made from native silt selected from the bottom of the Ross River basin in Bila Tserkva town. Every environment was inhabited by 20 larvae *Chironomus* sized 11–12 mm.

Each medium weighted 0.5 kg. The control group media was not added with the yeast. In the experimental group 1 the culture medium contained 0.4 % of baking yeast. 1.4 and 2.4 % of yeast was added to the experimental groups 2 and 3 the nutrient medium. 3.4 and 4.4 % of yeast were introduced into the nutritional environment of the experimental groups 4 and 5.

Nutrient medium was not aerated. The temperature in the room was maintained at 20 °C. The larvae were counted every three days.

Checking the number of *Chironomus* larvae reveals that larvae deaths increases 3 days after adding the yeast and increasing the amount of the investigated additive. The number of chironomids living individuals in the experimental group 1 was 51.2 % lower than in the control. The lowest number of live larvae was found in the experimental group 5 nutrient medium where the content of the yeast was 4.4 % of the weight. Using 1.4 %, 2.4 % and 3.4 % of yeast contributed to reduced number of *Chironomus* by 3.7; 4.5 and 4.1 times respectively.

Continuing the negative effect of high doses of yeast on chironomids on the 6th day of cultivation is revealed. The highest number of live larvae was found in the control. A dose of 0.4 % resulted in 3.7 times decreased number of *Chironomus* in the nutrient media as compared with the control. 1.4 %, 2.4 % and 3.4 % content of the yeast in the nutrient medium caused the decrease in the number of larvae by 8.27; 16.4 and 33.3 times respectively. Using 4.4 % of yeast caused the death of all the larvae.

Live larvae were found only in the control variant 9 days later and the number of larvae compared with the one counted 6 days later decreased by 5.5 times.

Thus, it has been found that high doses of yeast affects adversely the living activity of *Chironomus* larvae. Carbon dioxide formation resulted by the yeast action is supposed to be the cause of chironomids death. The death of the larvae in the control can be explained by non-aeration.

Key words: high doses, *Chironomus* larvae, baking yeast, nutrient medium, the *Chironomus* larvae survival.

Надійшла 04.10.2016 р.

УДК 638.124:664.641.2:638.171

НЕДАШКІВСЬКИЙ В. М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ГІДРОЛІЗАТУ СОЄВОГО МОЛОКА НА ВИРОБНИЦТВО БДЖОЛИНИМИ СІМ'ЯМИ ВОСКУ ТА ГОМОГЕНАТУ ТРУТНЕВИХ ЛИЧИНОК

Вивчено вплив гідролізату соєвого молока на виробництво бджолиними сім'ями воску та гомогенату трутневих личинок.

Бджолині сім'ї дослідної групи виробили на 22,7 % більше гомогенату трутневих личинок порівняно з їх аналогами контрольної групи. Тобто, підгодівля бджіл гідролізатом соєвого молока позитивно вплинула на виробництво цієї білкової продукції. Водночас спостерігалась певна залежність між восковою продуктивністю бджолиних сімей та масою одержаного гомогенату трутневих личинок. Так за підвищення виробництва бджолиними сім'ями воску на 9,8 % спостерігалось збільшення одержання гомогенату трутневих личинок на 22,7 %.

Встановлено, що підгодівля бджолиних сімей ферментованим гідролізатом соєвого молока в період низького надходження в гнізда квіткового пилку підвищує виробництво воску та гомогенату трутневих личинок відповідно на 12,7 і 22,7 %.

Ключові слова: підгодівля бджолиних сімей, гомогенат трутневих личинок, бджолиний віск.

Постановка проблеми. Продукція бджільництва користується широким спектром використання та високим попитом серед населення. Кожний вид продукції бджільництва характеризується певним хімічним складом та властивостями, що і визначає напрями його використання.

Відомо, що до складу воску входять 300 різних речовин, основними з яких є: складні ефіри, вільні жирні кислоти, граничні вуглеводні, мінеральні фарбувальні й ароматичні речовини. Бджолиний віск містить також ефіри цериноївої кислоти – 76,0 %, ефіри холестерину – 1,0 %, фарбувальні – 0,3 %, лактини – 0,6 %, вільний спирт – 1,25 %, вільні церинові кислоти – 13,5 %, вуглеводні – 10,5–13,5 % та мінеральні домішки – 1–2 %.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бджолиний віск широко застосовують більше як у 40 галузях промисловості: у ливарній справі, електро-, гальвано-, телефоно-, радіотехніці, текстильній, шкіряній, авіаційній, металургійній, автомобільній, поліграфічній, лакофарбній, паперовій, деревообробній та інших видах промисловості та є важливою сировиною для медицини [6].

Гомогенат трутневих личинок містить вуглеводи, жир, білок, органічні кислоти, вітаміни та мінеральні речовини. Він використовується серед населення переважно з лікувальною метою, особливо за порушень ендокринної системи та обміну речовин. Враховуючи попит на цю продукцію, виникає потреба у збільшенні обсягів його виробництва [1, 2].

Відомо, що одним із важливих факторів, які впливають на інтенсивність виділення бджолами воску та вирощування трутневих личинок є рівень забезпечення їх білковим кормом. За достатнього занесення бджолами квіткового пилку у гнізда спостерігається підвищення інтенсивності виділення воску і відбудови стільників, та вирощування трутневого розплоду. В умовах медоносної бази України спостерігається нерівномірність у забезпеченні бджолиних сімей квітковим пилом, що пов'язано з потужністю медоносної бази, періодом активного сезону, та природно-кліматичними факторами. Це явище спостерігається найчастіше ранньою весною та в осінній час. Тому, на практиці часто застосовують особливо на початку активного сезону часткові заміники білкового корму бджіл, зокрема, кукурудзяне та вівсяне борошно, хлібопекарські дріжджі, білок та жовток курячого яйця, збиране і сухе молоко, соєве борошно та молочко тощо [1, 3, 4, 5].

Такі заміники частково поповнюють потреби бджіл у поживних речовинах, що підвищує певною мірою їх розвиток та продуктивність. Найвищу ефективність при заміні квіткового пилку штучними заміниками виявлено за використання сухих дріжджів. Усі інші білкові заміники мають низьку ефективність використання через погану засвоюваність та відсутність деяких ферментів у бджіл. Зокрема встановлено, що руйнування оболонок крохмальних зерен борошна, які представлені переважно целюлозою, а також бджолиного обніжжя шляхом прошарування та подрібнення підвищує ефективність використання цього корму [7].

Пошуки підвищення ефективності використання заміників бджолиного корму актуальні і на сьогодні. Тому наша увага була зосереджена на використанні часткових заміників, зокрема гідролізату соєвого молока, яке пройшло попередню ферментацію.

Метою досліджень було вивчити вплив гідролізату соєвого молока на виробництво бджолиними сім'ями воску та гомогенату трутневих личинок.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з вивчення воскової продуктивності бджолиних сімей за підгодівлі їх гідролізатом соєвого молока проводили на бджолиних сім'ях української породи в умовах пасіки СФГ «Володимир» Тиврівського району Вінницької області. Вивчення виробництва воску та гомогенату трутневих личинок проводили за методикою В.П. Поліщука [6]. Бджолині сім'ї були підібрані за загальноприйнятою методикою за принципом груп-аналогів. Зокрема з врахуванням сили бджолиних сімей, кількості вуглеводного та білкового корму, породи бджіл, систем утримання та догляду.

Силу бджолиних сімей визначили шляхом підрахунку вуличок зайнятих бджолами. Кількість вуглеводного та білкового корму – шляхом зважування на пружених вагах. Породу бджіл встановлювали шляхом оцінки їх екстер'єрних та біологічних показників. Умови утримання та догляду за піддослідними сім'ями протягом проведення досліджень були однакові. Характеристика піддослідних бджолиних сімей наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика піддослідних бджолиних сімей

Номер бджолиної сім'ї	Система вуликів	Порода	Сила бджолиної сім'ї	Кількість корму, кг		Кількість запечатаного розплоду, см ²
				вуглеводного (мед)	білкового (перга)	
Контроль 27	лежак	Українська степова	5,0	10,5	2,5	3258
Контроль 14	лежак	Українська степова	7,5	12,0	2,0	3120
Контроль 3	лежак	Українська степова	6,0	12,0	2,0	2950
Контроль 8	лежак	Українська степова	6,5	11,0	1,8	2258
Контроль 32	лежак	Українська степова	7,5	10,0	2,3	2140
Дослід 17	лежак	Українська степова	7,0	11,5	2,0	2150
Дослід 19	лежак	Українська степова	8,0	12,0	2,5	2208
Дослід 21	лежак	Українська степова	7,5	11,0	2,0	3000
Дослід 23	лежак	Українська степова	7,0	10,0	2,4	3170
Дослід 28	лежак	Українська степова	5,5	12,0	2,1	3121

Основні результати дослідження. Одержані результати досліджень з вивчення воскової продуктивності бджолиних сімей наведені в таблиці 2.

За результатами проведених досліджень встановлено певний вплив підгодівлі бджіл гідролізатом соєвого молока на воскову продуктивність бджолиних сімей. Так, за годівлення цього корму бджолиним сім'ям спостерігалось підвищення воскової продуктивності за рахунок відбудови штучної вошини на 13,6 %. Тоді як за рахунок відбудови будівельних рамок збільшення виробництва воску бджолиними сім'ями дослідної групи було в межах 9,8 %. Загалом бджолині сім'ї дослідної групи виробляють на 12,7 % більше валового воску порівняно з їх аналогами контрольної групи. Одночасно необхідно відмітити збереження тенденції залежності воскової продуктивності бджолиних сімей від їх сили. Зокрема бджолині сім'ї, які на початку дослідів мали 8 вуличок бджіл у дослідній групі, виробили більше воску порівняно з тими в яких кількість вуличок займала 5,5; 7,0 та 7,5 відповідно на 27,9; 18,7 та 15,4 %. Подібна тенденція спостерігалася і щодо бджолиної сім'ї контрольної групи.

Таблиця 2 – Воскова продуктивність бджолиних сімей

Номер бджолиної сім'ї	Кількість вуликів (сила бдж.)	Вироблено воску, г за рахунок		
		відбудови штучної вошини	відбудови будівельних рамок	валове виробництво
27	5,0	280	84	364
14	7,5	350	80	430
3	6,0	280	65	345
8	6,5	280	115	395
32	7,5	350	105	455
Разом по групі		1540	449	1989
В середньому по групі		308±37	89,8±41	397,8±52
17	7,0	350	78	428
19	8,0	420	88	508
23	7,5	350	90	440
28	7,0	280	120	400
21	5,5	350	117	467
Разом по групі		1750	493	2243
В середньому по групі ± до контролю		350±38	98,6±29	448,6±48

Таблиця 3 – Виробництво гомогенату трутневих личинок бджолиними сім'ями, г

Група та номер бджолиної сім'ї	Вироблено воску за рахунок відбуд. буд.	Вироблено гомогенату трутневих личинок
Контрольна		
27	84	140
14	80	152
3	65	108
8	115	102
32	105	105
Разом по групі	449	607
	89,8±41	121,4±12
Дослідна		
17	78	130
19	88	160
23	90	140
28	120	160
21	117	155
Разом по групі	493	745
	98,6±29	149±14

Результати досліджень наведені в таблиці 3 показують, що бджолині сім'ї дослідної групи виробили на 22,7 % більше гомогенату трутневих личинок порівняно з їх аналогами контрольної групи. Тобто, підгодівля бджіл гідролізатом соєвого молока позитивно вплинула на виробництво цієї білкової продукції. Водночас спостерігалась певна залежність між восковою продуктивністю бджолиних сімей та масою одержаного гомогенату трутневих личинок. Так за підвищення виробництва бджолиних сімей воску на 9,8 % спостерігалось збільшення одержання гомогенату трутневих личинок на 22,7 %.

Висновки. Отже, згодування ферментованого гідролізату соєвого молока бджолиним сім'ям у період недостатнього надходження у їх гнізда квіткового пилку сприяло підвищенню вироблення воску та гомогенату трутневих личинок на 12,7 і 22,7 % відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биляш Н.Г. Сравнительный анализ белковых заменителей / Н.Г. Биляш // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 53–54.
2. Дехтяренко Н.В. Розроблення поживних середовищ на основі гідролізатів соєвого борошна для культивування представників роду *Lactobacellus* / Н.В. Дехтяренко, О.М. Дуган // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2012. – № 3. – С. 24–28.

3. Таранов Г.Ф. Корма та кормление пчел / Г.Ф. Таранов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 158 с.
4. Разанов С.Ф. Апісстимулін – джерело білків / С.Ф. Разанов // Пасіка. – 1996. – № 6. – С. 22.
5. Разанов С.Ф. Вуглеводно-білковий заміник – кращий корм на весну та осінь / С.Ф. Разанов // Пасіка. – 1997. – № 8. – С. 19.
6. Разанов С.Ф. Технологія вирощування продуктів бджільництва / С.Ф. Разанов. – К.: Аграрна наука, 2010. – 277 с.
7. Поліщук В.П. Бджільництво / В.П. Поліщук. – К.: Вища школа, 2001. – 287 с.

REFERENCES

1. Bilash N.G. Sravnitel'nyj analiz belkovyh zamenitelej / N.G. Bilash // Pchelovodstvo. – 2003. – № 1. – S. 53–54.
2. Dehtjarenko N.V. Rozroblennja pozhyvnyh seredovyshh na osnovi gidrolizativ sojeвого boroshna dlja kul'tyvuvannja predstavnykiv rodu Lactobacellius / N.V. Dehtjarenko, O.M. Dugan // Naukovi visti NTUU «KPI». – 2012. – № 3. – S. 24–28.
3. Taranov G.F. Korma ta kormlenie pchel / G.F. Taranov. – М.: Rossel'hozizdat, 1986. – 158 s.
4. Razanov S.F. Apisstymulin – dzherelo bilkiv / S.F. Razanov // Pasika. – 1996. – № 6. – S. 22.
5. Razanov S.F. Vuglevodno-bilkovyj zaminnyk – krashhyj korm na vesnu ta osin' / S.F. Razanov // Pasika. – 1997. – № 8. – S. 19.
6. Razanov S.F. Tehnologija vyroshhuvannja produktiv bdzhil'nyctva / S.F. Razanov. – K.: Agrarna nauka, 2010. – 277 s.
7. Polishhuk V.P. Bdzhil'nyctvo / V.P. Polishhuk. – K.: Vyshha shkola, 2001. – 287 s.

Влияние гидролизата соевого молока на производство пчелиными семьями воска и гомогената трутневых личинок

В. М. Недашковский

Изучено влияние гидролизата соевого молока на производство пчелиными семьями воска и гомогената трутневых личинок.

Пчелиные семьи исследовательской группы выработали на 22,7 % больше гомогената трутневых личинок по сравнению с их аналогами контрольной группы. То есть, подкормка пчел гидролизатом соевого молока положительно влияет на производство данной белковой продукции. Наряду с этим наблюдалась определенная зависимость между восковой производительностью пчелиных семей и массой полученного гомогената трутневых личинок. Так за повышение производства пчелиными семьями воска на 9,8 % наблюдалось увеличение получения гомогената трутневых личинок на 22,7 %.

Установлено, что подкормка пчелиных семей ферментативным гидролизатом соевого молока в период низкого поступления в гнезда цветочной пыльцы повышает производство воска и гомогената трутневых личинок соответственно на 12,7 и 22,7 %.

Ключевые слова: подкормка пчелиных семей, гомогенат трутневых личинок, пчелиный воск.

Influence of hydrolysate of soya milk on the production of beeswax bee families and homogenate of drone larvae

V. Nedashkivskiy

The article is dedicated to the investigation of influence of hydrolysate of soya milk on the production of beeswax bee families and homogenate of drone larvae.

The products of beekeeping are widely used and have a high demand among population. Every type of beekeeping products is characterized by certain chemical composition and properties and it determines directions of their use.

It is known that wax contains 300 different substances, the main ones are: esters, free fatty acids, limiting hydrocarbons, mineral, coloring and aromatic substances. Beeswax also contains esters of cerinic acid – 76.0 %, cholesterol esters – 1.0 %, coloring – 0.3 %, lactate – 0.6 %, free alcohol – 1.25 %, free cerinic acid – 13.5 %, hydrocarbons – 10.5–13.5 % and mineral impurities – 1.2 %.

Research to study wax productivity of bee colonies by feeding with hydrolyzed soy milk were performed on Ukrainian breed colonies in the apiary SFG "Volodymyr" Tyrvivskiy region Vinnytsia region. Investigation of wax production and homogenate of drone larvae were performed by the method of V.P. Polishchuk. Bee colonies were selected on the conventional method on the basis of group-analogues. In particular with regard to the strength of bee colonies, the amount of carbohydrate and protein feed, breed bees, systems of maintenance and care.

Bees from the experimental group produced 22.7 % more homogenate of drone larvae compared to their counterparts in the control group. That is, the feeding bees with hydrolyzed soy milk positively influenced on the production of protein products. At the same time it was observed a definite relationship between bees wax capacity and weight of the resulting homogenate of drone larvae. So by increasing the production of bees wax on 9.8 % the increase of homogenate of drone larvae on 22.7 % was observed.

It was found that feeding bees with fermented hydrolyzed soy milk during low pollen input in the slot increases the production wax and drone larvae homogenate respectively on 12.7 % and 22.7 %.

Strength of bee colonies were identified by counting hives of busy bees. Amount of hydrocarbon and protein feed – by weighing on scales. Breed of bees was established by assessing their exterior and biological indicators. Conditions of maintenance and care of tested families during the research were the same.

The results of the studies found real impact of feeding bees with hydrolyzate soy milk on was productivity of bee colonies. So, with feeding bees it was observed increase in wax productivity through artificial wax reconstruction by 13.6 %. While the reconstruction by increasing production of building frames of bees from experimental group the increase of wax productivity was within 9.8 %. Overall colonies from the research group produced 12.7 % more gross wax compared to their counterparts from the control group.

At the same time it should be noted conservation trends depending wax productivity of bee colonies on their labor. In particular colonies, which at the beginning of the experiment had 8 hives of bees in the experimental group produced more

wax than those where the number of hives 5.5; 7.0 and 7.5, respectively, on 27.9; 18.7 % and 15.4 %. A similar trend was observed in the bee colonies from the control group.

Studies show that bee colonies from the research group produced 22.7 % more drone larvae homogenate compared to their counterparts in the control group. That is, the feeding bees with hydrolyzed soy milk positively influenced on the production of protein products. At the same time it was observed a definite relationship between wax productivity of bee colonies and weight of the resulting homogenate drone larvae. So by increasing the production of bees wax on 9.8 % it was observed increase of drone larvae homogenate on 22.7 %.

Key words: feeding bees, drone larvae homogenate, beeswax.

Надійшла 04.10.2016 р.

УДК 639.311:574.622

ОЛЕШКО М. О., асистент

ОЛЕШКО О. А., канд. с.-г. наук

МЕЛЬНИЧЕНКО О. М., БІТЮЦЬКИЙ В. С., доктори с.-г. наук

ГЕЙКО Л. М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

Oleshko-bc@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ ЗА РАХУНОК ПЛАНКТОННИХ УГРУПОВАНЬ НА ДОСЛІДНИХ СТАВАХ ВАТ «СКВИРАПЛЕМРИБГОСП» ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ПОМІСНИХ КОРОПІВ

Наведені результати гідробіологічних досліджень природної кормової бази дослідних ставів ВАТ «Сквираплемрибгосп» протягом вегетаційного сезону за вирощування цьоголіток коропів, які були отримані від схрещування малолускатого та нивківського внутрішньопорідних типів українських порід.

Визначені основні гідрохімічні показники якості води дослідних ставів для оцінки умов розвитку кормових організмів. Проведена оцінка якісного та кількісного розподілу фіто- і зоопланктону за період вирощування коропів на першому році життя. Динаміка розвитку планктонних організмів протягом вегетаційного сезону була достатньо стабільною. Інтенсивний розвиток природної кормової бази на початку сезону був обумовлений дією органічних добрив та незначним впливом вирощуваної риби.

В цілому аналіз температурного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів дослідних ставів засвідчив, що вони були сприятливими для росту риби.

Ключові слова: стави, природна кормова база, фітопланктон, зоопланктон, гідрохімічні показники, помісні породи коропів.

Постановка проблеми. За ведення рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах, важливим є правильне формування природної кормової бази для об'єктів вирощування. Визначення технології годівлі риб, складу комбінованих кормів або кормосумішей, формування раціону тощо, обов'язково має спиратися на результати гідробіологічних досліджень. Частка природних кормових організмів у водоймі за вирощування коропових видів риб має становити не менше 20 % від загального обсягу спожитого корму за вегетаційний сезон, що при сучасних витратах на штучні корми може значно знизити собівартість рибницької продукції [1, 2]. Наші дослідження були спрямовані на аналіз формування природної кормової бази і динаміку кількісного та якісного складу популяцій організмів фіто- і зоопланктону на дослідних ставах ВАТ «Сквираплемрибгосп».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні у коропівництві актуальним залишається питання створення сприятливих умов для вирощування рибопосадкового матеріалу, що передбачає не тільки наявність достатньої кількості плідників і ремонтного матеріалу, а й застосування інтенсивних технологій, які включають методи підвищення розвитку природної кормової бази та ведення систематичного контролю гідрохімічних і гідробіологічних показників [3].

Загальновідомо, що видовий склад і кількісні показники розвитку планктонних організмів, як і умови навколишнього середовища, суттєво змінюються у часі. Сезонна динаміка розвитку планктонних водоростей у водоймах визначається річними циклами температури, кількістю біогенних елементів, трофічним статусом водойми, поїданням водоростей безхребетними, гідрологічними умовами тощо [4–6].

Результати вирощування племінних цьоголіток коропа значною мірою залежать від проведення заходів інтенсифікації, які спрямовані на підвищення природної кормової бази ставів. Традиційні заходи інтенсифікації включають проведення агроеліоративних робіт на ставах та внесення органічних і мінеральних добрив. Значного зростання біомаси зоопланктону можна досягти також проведенням інтродукції маточної культури *Daphnia magna* (Straus) у стави в період їх заливки [1].

На ріст та виживання коропа впливають не тільки його генетичні особливості, а і умови вирощування, зокрема, температурний, гідрохімічний режими та розвиток природної кормової бази [7, 8]. Також результати вирощування значною мірою визначаються густотою посадки риб, яку в свою чергу лімітують розвиток природної кормової бази та якість води, що зумовлює вихід риб, їх масу та рибопродуктивність [3]. В рибних господарствах за вирощування цьоголіток не завжди звертають увагу на розвиток природної кормової бази та її стимулювання, що особливо важливо на початку періоду вирощування.

Мета дослідження – провести аналіз формування природної кормової бази дослідних ставів ВАТ «Сквираплемрибгосп» за період вирощування цьоголіток помісних порід коропа.

Матеріал і методика досліджень. Відбір і обробку проб для гідрохімічного аналізу проводили за методикою Альокіна О.А. [9]. Гідробіологічні дослідження проводили щодавно протягом всього вегетаційного періоду вирощування за методикою Жадіна В.І. [9].

Основні результати дослідження. З метою проведення достовірного порівняльного вирощування цьоголіток коропа різного походження, був застосований метод загального контролю, який у останні роки набув широкого використання в практиці селекційних робіт. Як контрольна група були використані коропи нивківського внутрішньопорідного типу української лускатої породи, при загальній густоті посадки 30 тис.екз./га. Зариблення дослідних ставів тридобовими личинками проводили 6 червня 2016 р. (табл. 1).

Таблиця 1 — Зариблення дослідних ставів у господарстві ВАТ «Сквираплемрибгосп»

№ ставу	Походження коропів	Площа ставу, га	Густота зариблення	
			тис. екз./га	екз./став
1	НЛК×НЛК (контроль)	0,03	30	1000
2	НЛК × НМК	0,03	30	1000

Примітки: НЛК – нивківський внутрішньопорідний тип української породи коропа; НМК – нивківський малолускатий короп.

Воду у вирощувальні стави почали набирати за два дні до зариблення. Перш ніж потрапити у став, вода проходила через фільтр, з метою недопущення потрапляння у вирощувальні стави малоцінної іхтіофауни та інших небажаних гідробіонтів.

Протягом вегетаційного періоду у дослідних ставах вивчали показники якості води та природну кормову базу. Температурний та газовий режими ставів були сприятливі для росту та розвитку молоді коропа (рис. 1).

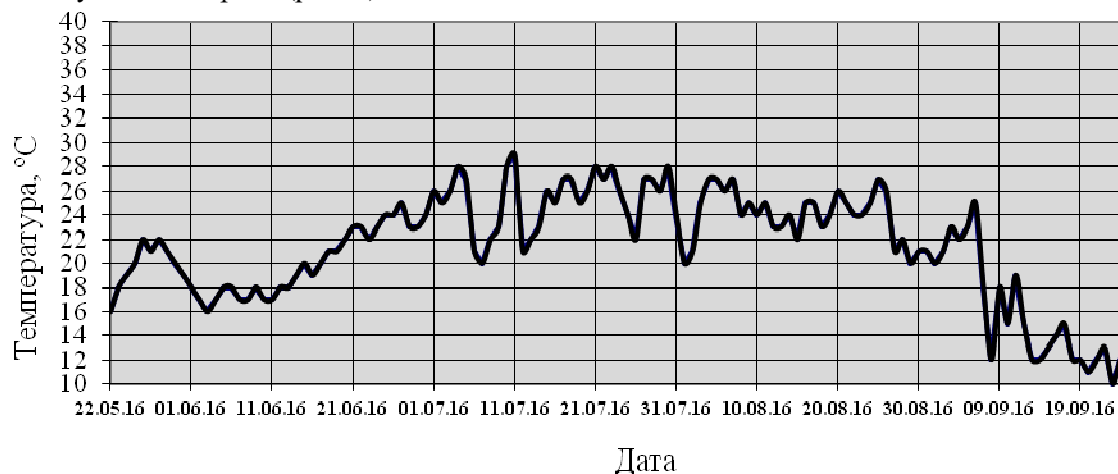


Рис. 1. Крива коливання температури води дослідних ставів.

У воді ставів визначали вміст основних катіонів та аніонів, біогенних елементів, органічної речовини (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники якості води ставів господарства ВАТ «Сквираплемрибгосп»

Показник	№ ставу		ГДК для ставової води
	1	2	
Водневий показник, рН	6,8–7,8	6,7–7,3	6,5–8,5
Вільний аміак, мгN/л	0,008	0,003	до 0,05
Перманганатна окислюваність, мгО/л	10–14,1	9,1–15,2	до 15,0
Біхроматна окислюваність, мгО/л	21,3–47,1	30,5–45,4	до 50,0
Амонійний азот, NH_4^+ , мгN/л	0,30–0,60	0,44–0,71	1,0
Нітриди, NO_2^- , мгN/л	0,06	0,014	0,1
Нітрати, NO_3^- , мгN/л	0,13–0,37	0,11–0,30	2,0
Мінеральний фосфор, PO_4^{3-} , мгP/л	0,2–0,45	0,12–0,27	0,5
Загальне залізо, $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$, мгFe/л	0,50–0,91	0,47–0,86	1,0
Кальцій, Ca^{2+} , мг/л	43,2–58,1	51,1–60,0	40,0–60,0
Магній, Mg^{2+} , мг/л	21,2–26,1	17,8–25,7	15,0–30,0
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$, мг/л	8,4–56,9	16,1–41,7	до 100
Гідрокарбонати, HCO_3^- , мг/л	101,3–221,3	123,5–198,6	до 300
Хлориди, Cl^- , мг/л	41,1–73,5	38,6–69,7	50,0–70,0
Сульфати, SO_4^{2-} , мг/л	25,8–56,3	18,3–61,9	50,0–100,0
Загальна твердість, мг-екв./л	4,3–4,5	4,5–5,2	4,0–6,0
Загальна мінералізація, мг/л	301,2–444,6	298,9–485,5	500,0–600,0

За класифікацією Альокіна О.А., вода на дослідних ставах господарства ВАТ «Сквираплемрибгосп» належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Концентрація основного аніону гідрокарбонату коливалась в межах 101,3–221,3 мг/л, основного катіону кальцію – 43,2–60,0 мг/л. Водневий показник, що характеризує активну реакцію середовища, коливався в межах від 6,8 до 8,0. Значне посилення перманганатної окислюваності спостерігалось у серпні-вересні, особливо у ставі № 2, значення якого досягало 16,4 мг/л, а у № 1 – 17,3 мг/л. Це зумовлено нагромадженням продуктів життєдіяльності риб та відмиранням водної рослинності. Концентрація амонійного азоту, сполуки якого утворюються внаслідок руйнування та мінералізації органічних білкових речовин, протягом вегетаційного сезону коливалась у межах 0,30–0,78 мгN/л і не перевищувала ГДК. Концентрації нітратного азоту знаходились у межах 0,014–0,09 мгN/л, що є допустимим для вирощувальних корошових ставів. Концентрація 0,12–0,45 мгP/л вказує про нестачу мінерального фосфору, оптимальним рівнем якого для забезпечення інтенсивного розвитку кормової бази вважається 0,50 мгP/л. Незначне перевищення ГДК за вмістом заліза було зафіксовано у ставі № 1 – у липні-серпні.

Хлориди є головною складовою частиною солей морської води; в прісній вони наявні у невеликих кількостях. Якщо за гідрогеологічними умовами місцевості не очікується підвищення вмісту хлоридів, таке явище вказує на забруднення стічними водами. В наших дослідках перевищення ГДК за вмістом хлоридів спостерігалось навесні – 76,9–71,3 мг/л, що можливо пов'язано з попаданням забруднених талих вод до експериментальних ставів.

Таким чином, в цілому, можна вважати, що вода дослідних ставів ВАТ «Сквираплемрибгосп» відповідає вимогам щодо вирощування корошових видів риб. При цьому, істотних відмінностей у воді окремих дослідних ставів не зафіксовано.

Відбір та обробку гідробіологічних проб проводили раз у декаду протягом всього вегетаційного періоду. Динаміку зоопланктону та зообентосу у двох дослідних ставах, де утримувались цьоголітки різного генезису, подано на рисунку 2.

Динаміка розвитку зоопланктону протягом вегетаційного сезону була достатньо стабільною. Інтенсивний розвиток природної кормової бази на початку сезону був обумовлений дією органічних добрив та незначним впливом вирощуваної риби. Далі, з нарощуванням біомаси

риби у ставах, кормова база використовувалася у більшій кількості, що призводило до поступового її зменшення.

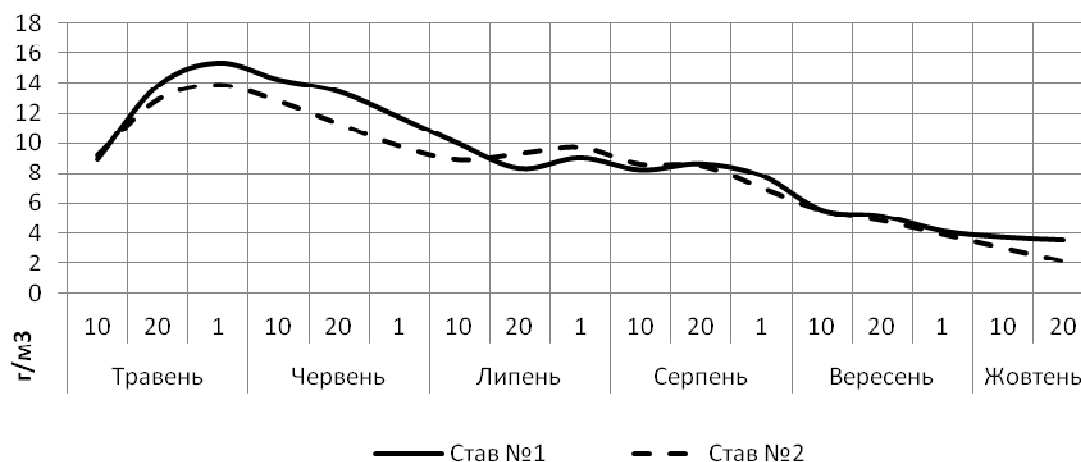


Рис. 2. Динаміка біомаси зоопланктону дослідних ставів.

Середньосезонна біомаса та чисельність зоопланктону у дослідних ставах була близькою за значеннями – 7,70–8,88 г/м³. Найвищу середньосезонну біомасу зоопланктону зафіксовано в ставу № 1 – 8,882 г/м³, у якому вирощували коропів контрольної групи, найнижчу в ставу № 2 – 7,7 г/м³ з цьоголітками коропів НЛК х НМК.

Зоопланктон дослідних ставів складався переважно з представників найбільш масових видів *Cladocera* (*Daphnia magna*, *D. longispina*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*), *Copepoda* (*Cyclops* sp.).

У травні-червні значну частину у біомасі зоопланктону складали представники гіллястовусих ракоподібних, переважно *D. longispina*; та веслоногі ракоподібні: *Cyclop* sp. На початку липня та протягом серпня у загальній біомасі зоопланктону зафіксовані представники групи коловерток: *Brachionus diversicornis*, *Br. falcatus*, *Euchlanis* sp.; гіллястовусі ракоподібні: *Bosmina longirostris*, *Alona* sp., *Scapholeberis mucronata*; та веслоногі ракоподібні: *Cyclop* sp. У вересні основну частину зоопланктону складали копепоподібні та нестатевозрілі стадії веслоногих ракоподібних.

Характеризуючи кількісний розвиток зоопланктону в дослідних ставах, можна сказати, що в травні кількість гіллястовусих ракоподібних в ставах складала 380,5; 415,2 тис. екз./м³ за біомаси 9,1; 7,9 г/м³ відповідно (табл. 3).

Таблиця 3 — Динаміка кількісного розвитку зоопланктону дослідних ставів*

Місяць	Група організмів			Всього
	Rotatoria	Copepoda	Cladocera	
Став № 1				
Травень	0/0	436,4/4,7	380,5/9,1	816,9/13,8
Червень	0/0	593,2/6,37	317,8/7,6	911,0/14,3
Липень	4,6/0,03	683,3/8,0	99,3/1,92	787,2/9,97
Серпень	57,5/0,1	619,7/7,52	46,5/0,98	723,7/8,6
Вересень	61,3/0,12	330,2/5,04	30,3/0,64	421,8/6,13
Середнє за сезон	24,68/0,05	532,6/6,33	174,9/4,05	732,2/10,56
Став № 2				
Травень	0/0	464,3/5,0	415,2/7,9	879,5/12,9
Червень	0/0	540,1/5,87	353,7/6,73	893,8/12,67
Липень	6/0,01	614,1/7,19	110,7/2,14	730,8/9,33
Серпень	60,1/0,09	501,3/7,5	128,6/1,34	690,0/8,93
Вересень	66,6/0,12	299,3/4,63	102,7/1,07	468,6/5,77
Середнє за сезон	26,5/0,05	483,8/6,03	222,2/3,83	732,5/9,92

Примітка. В чисельнику – кількість організмів, тис. екз./м³; в знаменнику – біомаса, г/м³.

В більшості випадків вже в липні почала зменшуватись чисельність гіллястовусих ракоподібних, але при цьому зростала кількість веслоногих рачків. В цілому в цьому місяці зоопланктон у ставах був добре розвинений. Чисельність досягала 787,2; 730,2 тис.екз./м³, за біомаси 9,97; 9,33 г/м³ відповідно до ставів. В середньому біомаса зоопланктону в досліджуваних ставах у період вирощування риби становила: 10,56; 9,92 г/м³ за чисельності 732,2; 732,5 тис.екз./м³ відповідно.

Вивчення видового складу фітопланктону показало, що він був представлений: діатомовими водоростями (6 видів), зеленими (5 видів), синьозеленими (47 видів), евгленовими (2 види), піррофітовими (2 види), жовто-зеленими (1 вид) і золотистими (3 види). Масовий розвиток синьозелених водоростей припав на кінець червня – початок липня. При цьому синьозелені водорості (ціанобактерії) склали понад 90 % від загальної біомаси фітопланктону. Вони були представлені *Aphanizomenon flosaquae* у супроводі *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flosaquae* і *Phormidium frigidum*.

Чисельність мікрowodоростей на дослідних ставах по місяцях вегетаційного періоду залишалася відносно стабільною. У розвитку водоростей у водоймах просліджується чітка сезонна динаміка. Сезонний розвиток водоростей починається в травні і закінчується у вересні. Найнижчі показники чисельності фітопланктону були ранньою весною (березень, квітень) і в середині осені (жовтень). Найбільша чисельність клітин фітопланктону була в серпні і в середньому склала 20,5 тис. кл./мл, а найнижча – в травні (2,8 тис. кл./мл).

Висновки. В цілому аналіз температурного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів дослідних ставів засвідчив, що вони були сприятливими для росту риби.

Вода на дослідних ставах господарства ВАТ «Сквираплемрибгосп» належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Динаміка розвитку планктонних організмів протягом вегетаційного сезону була достатньо стабільною. Інтенсивний розвиток природної кормової бази на початку сезону був обумовлений дією органічних добрив та незначним впливом вирощуваної риби. Далі, з нарощуванням біомаси риби у ставах, кормова база використовувалася у більшій кількості, що спричинило поступове її зменшення.

Перспективою подальших досліджень є вивчення гідробіологічного режиму ставів за вирощування риби на другому і третьому роках життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тучапська А.Я. Ефективність сумісного застосування органічних добрив та культивованих безхребетних для підвищення рибопродуктивності культивованих ставів / А.Я. Тучапська // Рибогосподарська наука України. – 2014. – № 1. – С. 25–36.
2. Вплив екологічних умов та заходів інтенсифікації на ріст племінних цьоголіток любінського лускатого коропа / І.І. Грициняк, А.Я. Тучапська, С.А. Кражан [та ін.] // Рибогосподарська наука України. – 2013. – № 3. – С. 46–54.
3. Грішин Б.О. Оцінка розвитку природної кормової бази ставів рибного господарства «Меркурій» при вирощуванні рибосадкового матеріалу коропа / Б.О. Грішин, С.А. Кражан, Н.П. Чужма // Рибогосподарська наука України. – 2015. – № 3. – С. 34–45.
4. Белоус Е.П. Сезонная динамика количественных показателей развития фитопланктона на верхнем участке реки Южный Буг / Е.П. Белоус, Т.Ф. Шевченко, П.Д. Ключенко // Гидробиологический журнал. – 2014. – Т. 50, № 3. – С. 19–29.
5. Lampert W. Limnoecology / W. Lampert, U. Sommer. – [2nd ed.]. – Oxford: Oxford University Press, 2007. – 324 p.
6. The list of cyanobacterial species of the Czech Republic to the end of 2009 / J. Katovsk, T. Hauer, J. Komárek, O. Skcelov // Fottea. – 2010. – Vol. 10, № 2. – S. 245–249.
7. Wagenschein D. Modelling the impact of river morphology on nitrogen retention – a case study of the Weisse Elster river (Germany) / D. Wagenschein, M. Rode // Ecol. Modelling. – 2008. – Vol. 211, № 1–2. – P. 224–232.
8. Burgin A. Nitrate removal in aquatic ecosystems / A. Burgin, S. Hamilton // Frontiers in Ecology and the Environment. – 2007. – Vol. 5, № 2. – P. 89–96.
9. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін.]; за ред. В.Д. Романенка / НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

REFERENCES

1. Tuchaps'ka A.Ja. Efektyvnist' sumisnogo zastosuvannja organichnyh dobryv ta kul'tyvovanyh bezhrebetnyh dlja pidvyshhennja ryboproduktyvnosti kul'tyvovanyh staviv / A.Ja. Tuchaps'ka // Rybogospodars'ka nauka Ukraïny. – 2014. – № 1. – S. 25–36.
2. Vplyv ekologichnyh umov ta zahodiv intensyfikacii' na rist plemennyh c'ogolitok ljubyn'skogo luskatogo koropa / I.I. Grycynjak, A.Ja. Tuchaps'ka, S.A. Krazhan [ta in.] // Rybogospodars'ka nauka Ukraïny. – 2013. – № 3. – S. 46–54.

3. Grishyn B.O. Ocinka rozvytku pryrodnoi' kormovoi' bazy staviv rybnogo gospodarstva «Merkurij» pry vyroshhuvanni ryboposadkovogo materialu koropa / B.O. Grishyn, S.A. Krazhan, N.P. Chuzhma // Rybogospodars'ka nauka Ukrainy. – 2015. – № 3. – S. 34–45.
4. Belous E.P. Sezonnaia dinamika kolichestvennykh pokazatelei razvitiia fitoplanktona na verhnem uchastke reki Juzhnyi Bug / E.P. Belous, T.F. Shevchenko, P.D. Klochenko // Gidrobiologicheskij zhurnal. – 2014. – T. 50, № 3. – S. 19–29.
5. Lampert W. Limnecology / W. Lampert, U. Sommer. – [2nd ed.]. – Oxford: Oxford University Press, 2007. – 324 p.
6. The list of cyanobacterial species of the Czech Republic to the end of 2009 / J. Katovsk, T. Hauer, J. Komárek, O. Skcelov // Fottea. – 2010. – Vol. 10, № 2. – S. 245–249.
7. Wagenschein D. Modelling the impact of river morphology on nitrogen retention – a case study of the Weisse Elster river (Germany) / D. Wagenschein, M. Rode // Ecol. Modelling. – 2008. – Vol. 211, № 1–2. – P. 224–232.
8. Burgin A. Nitrate removal in aquatic ecosystems / A. Burgin, S. Hamilton // Frontiers in Ecology and the Environment. – 2007. – Vol. 5, № 2. – P. 89–96.
9. Metody gidroekologichnykh doslidzhen' poverhnevnykh vod / [Arsan O.M., Davydov O.A., D'jachenko T.M. ta in.]; za red. V.D. Romanenka / NAN Ukrainy. In-t gidrobiologii'. – K.: Logos, 2006. – 408 s.

Формирование естественной кормовой базы за счет планктонных объединений на опытных прудах на ВАТ «Сквираплемрибгосп» при выращивании сеголеток смешанных карпов

М. А. Олешко, А. А. Олешко, А. Н. Мельниченко, В. С. Битюцкий, Л. Н. Гейко

Приведены результаты гидробиологических исследований естественной кормовой базы опытных прудов ВАТ «Сквираплемрибгосп» на протяжении вегетационного сезона при выращивании сеголеток карпа, которые были получены путем скрещивания малочешуйчатого и нивкивского внутривидовых типов украинских пород.

Определены основные гидрохимические показатели качества воды опытных прудов для оценки условий развития кормовых организмов. Проведена оценка качественного и количественного распределения фито- и зоопланктона за период выращивания карпов на первом году жизни. Динамика развития планктонных организмов на протяжении вегетационного сезона была достаточно стабильна. Интенсивное развитие естественной кормовой базы в начале сезона определялось действием органических удобрений и незначительным влиянием выращиваемой рыбы.

В целом, анализ температурного, гидрохимического и гидробиологического режимов опытных прудов засвидетельствовал, что они были благоприятными для роста рыбы.

Ключевые слова: пруды, естественная кормовая база, гидрохимические показатели, фитопланктон, зоопланктон, смешанные породы карпов.

Formation of natural fodder due to plankton communities in experimental ponds of "Skvyra Fish breeding farm" during growing local carps

M. Oleshko, O. Oleshko, O. Melnichenko, V. Bitiutskyi, L. Geiko

To maintain fisheries in the inland waters, it is important proper formation of natural fodder for cultivation facilities. Defining technology of fish feeding, or combined fodder mixture, forming diet, etc., have to be based on the results of hydrobiological studies. The share of natural forage organisms in the pond for growing carp species should be at least 20 % of the total consumption of feed during the growing season, which at current expenditure on artificial feed can significantly reduce the cost of fish-breeding products.

The selection and processing of samples for hydrochemical analysis was carried out by the Alokina O.A. method. Hydrobiological studies were conducted each decade during the growing season of cultivation by the Zhadina V.I. method.

In order to conduct reliable comparative of carp cultivation of different origin, a method of common control was used, which in recent years has been widely used in practical breeding work. Carps of Ukrainian scaly species were used as a control group with a total planting density of 30 thousand of samples per hectare. Stocking ponds with three-days old larvae was conducted in June 6, 2016.

Water in the cultivating ponds began collecting two days before stocking. Before water gets into the pond, it water passes through the filter, in order to avoid entering into the ponds low-grade fish fauna and other unwanted aquatic organisms.

By the classification of O.A. Alokin the water in the research ponds of "Skvyra fish breeding farm" belongs to hydrocarbon class of calcium.

The dynamics of zooplankton during the growing season has been quite stable. Intensive development of natural fodder at the beginning of the season was due to the influence of organic fertilizers and little influence of grown fish. Further, the build-up of biomass of fish in ponds, forage was used in a large amount that led to its gradual decreasing.

Zooplankton of research ponds consisted mainly of representatives of the most common species of *Cladocera* (*Daphniamagna*, *D. longispina*, *Moinarectirostris*, *Bosminalongirostris*), *Copepoda* (*Cyclopssp.*).

Describing the quantitative development of zooplankton in experimental ponds it should be noted that in May the number of cladocera crustaceans in ponds was 380.5; 415.2 thousand of samples/m³ at biomass 9.1; 7.9 g/m³ respectively.

In most cases in July it was noted a reduction of the number of cladocera crustaceans, but the number of copepods was growing. In general in this month zooplankton in the ponds was well developed. The amount reached 787.2; 730.2 thousand of samples/m³ at biomass 9.97; 9.33 g/m³ according to the ponds. On average biomass of zooplankton in the ponds investigated during the fish breeding was: 10.56; 9.92 g/m³ for the number 732.2; 732.5 thousand of samples/m³ respectively.

Study of the species composition of phytoplankton showed that it was submitted, diatoms (6 species), green (5 species), blue-green (47 species), euglenids (2 species), yellow-green (1 kind) and gold (3 species). The mass development of blue-green algae was in late June – early July. This cyanobacteria accounted for over 90 % of the total biomass of phytoplankton. They were presented by *Aphanizomenon flosaquae* accompanied with *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flosaquae* and *Phormidium frigidum*.

The number of microalgae in the research ponds during the month of growing period was relatively stable. In the development of algae in water traced a clear seasonal trend. Seasonal algae growth begins in May and ends in September. The lowest number of indicators of phytoplankton was in the early spring (March, April) and in the middle of autumn (October). The largest number of phytoplankton cells was in August and averaged 20.5 thousand of cells/ml and the lowest – in May (2.8 thousand of cells/ml).

In general, analysis of temperature, hydrochemical and hydrobiological regimes of experimental ponds showed that they were favorable to the growth of fish. The prospect of further research is to study the hydrobiological regime for fish breeding ponds in the second and third years of life.

Key words: ponds, natural forage, phytoplankton, zooplankton, hydro-chemical indicators, local species of carps.

Надійшла 11.10.2016 р.

УДК 637.115

ПАЛІЙ А. П., канд. с.-г. наук

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенка

Paliy.andriy@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УТВОРЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ НА ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОМУ ОБЛАДНАННІ

При контакті молока з поверхнею дойльного обладнання в процесі доїння виникає адгезійна взаємодія білково-жирових частинок молока. В результаті цієї взаємодії після кожного доїння на робочих поверхнях обладнання утворюються молочні біоплівки, що є поживним середовищем для розмноження шкідливих мікроорганізмів.

Спосіб дослідження процесу утворення біоплівкових забруднень з молока передбачає застосування шліфованих пластин з харчової нержавіючої сталі розміром 80×40×2 мм, які піддаються забрудненню молоком протягом 10 годин за температури 20–23 °С та наступним порівнянням за масою з незабрудненими зразками, що дає можливість для кожного виду молока досліджувати процес утворення молочних біоплівок.

Ключові слова: молоко, дойльне обладнання, забруднення, біоплівка, спосіб.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки вітчизняне молочне скотарство зазнало істотних змін. Технологічна модернізація галузі здійснюється значно вищими темпами, оскільки нині достатньо широко застосовуються різні інноваційні технології доїння та способи утримання тварин.

Серед показників якості молока, що визначають його технологічні властивості, як сировини для подальшої переробки, найважливішим є бактеріальна забрудненість. Цей показник практично повністю залежить від двох зовнішніх чинників: санітарного стану дойльного обладнання та охолодження молока [1, 2].

Відомо, що з вимені фізіологічно здорової корови молоко виходить практично асептичним. В 1 мл такого молока налічується всього 800–1200 мікроорганізмів. Однак, за попадання в зовнішнє середовище, воно забруднюється мікроорганізмами, після чого відновити якість молока вже практично неможливо. Потім у міру поступання молока по дойльній системі відбувається його бактеріальне обсіменіння, і до того моменту, коли воно потрапляє в молокоприймач, в ньому вже сформована певна мікрофлора, якісний і кількісний склад якої впливає на санітарно-гігієнічні показники сировини при здачі його на переробку. Таким чином, можна стверджувати, що основним чинником, який визначає якість молока, є рівень вмісту патогенних мікроорганізмів на поверхні дойльно-молочного обладнання [3, 7].

На сьогодні в більшості випадків виробництво молока пов'язано з великими витратами електроенергії, праці і коштів, в зв'язку з тим, що дойльне обладнання необхідно мити і дезінфікувати після кожного використання. Важливо скоротити час проведення цих операцій, об'єднавши їх і при цьому зберігши їх ефективність, тим самим знизивши витрату електроенергії, води і мийних засобів. Економічно доцільно використовувати сучасні мийно-дезінфікуючі засоби і встановити для них обґрунтовані режими санітарної обробки дойльного обладнання в умовах конкретної ферми [8–11].

Одним з актуальних питань, за якими розглядається проблема, є відсутність експрес-методів оцінки санітарного стану доїльного обладнання, а також інформація стосовно механізму утворення забруднень на доїльно-молочному обладнанні [12].

Метою досліджень було підвищення якості одержуваного молока за рахунок вдосконалення способів оцінки якості очищення молочних ліній з виявленням механізму утворення забруднень, інтенсифікації очищення доїльного обладнання з використанням найбільш ефективних мийно-дезінфікуючих засобів з подальшим обґрунтуванням технологічних режимів їх застосування.

Матеріал і методика досліджень. Поставлена мета вирішувалася з використанням аналітичних, теоретичних і зоотехнічних методів дослідження.

Розробку способу дослідження процесу утворення забруднень на доїльно-молочному обладнанні здійснювали в умовах наукової лабораторії кафедри технічних систем і технологій тваринництва ім. Б.П. Шабельника ННІ технічного сервісу ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Чисті та забруднені зразки зважували за допомогою аналітичних вагів типу АДВ-200 М.

Основні результати дослідження. Висока якість і безпека молока складається з фізико-хімічних показників молока і санітарно-гігієнічного стану доїльно-молочного обладнання. Якщо фізико-хімічний склад молока обумовлений генетичними особливостями тварини, порою року, раціоном годівлі і т.п., то санітарно-гігієнічні характеристики, включаючи бактеріальне обсіменіння, наявність хвороботворних організмів та механічних включень, а також загальна кількість соматичних клітин в молоці, визначаються, як правило, санітарно-гігієнічною якістю очищення доїльного обладнання та загальною культурою виробництва молока в умовах ферми. При контакті молока з поверхнею доїльного обладнання в процесі доїння виникає адгезійна взаємодія білково-жирових частинок молока. В результаті цієї взаємодії після кожного доїння на робочих поверхнях обладнання утворюються молочні біоплівки, що є поживним середовищем для розмноження шкідливих мікроорганізмів.

Розроблений спосіб виявлення механізмів утворення цих біоплівок здійснюється наступним чином: попередньо незабруднені чисті шліфовані пластини з харчової нержавіючої сталі розміром 80×40×2 мм зважують на аналітичних вагах з точністю до 0,0001 г та реєструють отримані значення. Потім в ємність об'ємом 0,5 л заливають свіжовидоєне коров'яче молоко. На наступному етапі зазначені пластини з харчової нержавіючої сталі розміром 80×40×2 мм занурюють в ємність з молоком та витримують їх протягом 10 годин за температури 20–23 °С. Після утворення забруднення на зразках у вигляді біоплівки, пластини виймають та проводять зважування. Отриманий результат порівнюють зі значеннями чистих зразків. За отриманою різницею визначають формування та масу біоплівкового забруднення.

Результати з утворення забруднення представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Маса забруднення на сталевих зразках, М±m

Номер зразка	Маса чистого зразка, г	Маса забрудненого зразка, г	Маса забруднення, г
1	49,3256	49,3936	0,068±0,005
2	50,1252	50,1972	0,072±0,004
3	49,6532	49,7242	0,071±0,005
4	49,2324	49,2994	0,067±0,006
5	50,2514	50,3174	0,066±0,007
6	50,3119	50,3839	0,072±0,003
7	49,2981	49,3671	0,069±0,004
8	49,4112	49,4792	0,068±0,004
9	50,2341	50,3061	0,072±0,004
10	49,2274	49,2954	0,068±0,005

З матеріалів таблиці видно, що маса забруднення знаходиться в межах 0,066±0,007 – 0,072±0,004 г.

Для видалення таких забруднень необхідно впроваджувати ефективні технологічні прийоми з очищення та застосовувати спеціальні мийні засоби, які дозволять попередити проблеми, які зумовлюють утворення “молочного каменю”, що призводить до зниження якості молока.

Таким чином розроблений спосіб (Патент України № 108400 від 11.07.2016 р.) в лабораторних умовах підтвердив свою дієвість, простий у здійсненні, забезпечує оперативне отримання достовірних даних, надає можливість здійснювати дослідження процесу утворення молочних біоплівки з молока різного виду.

Висновки. 1. Вдосконалений спосіб дослідження процесу утворення біоплівкових забруднень надає можливість в лабораторних умовах виявляти механізм утворення забруднень з молока, є передумовою до розробки інноваційних ефективних методів видалення забруднення з молокопроводних систем із оптимальним застосуванням мийно-дезінфікуючих засобів та подальшим обґрунтуванням технологічних режимів їх застосування, що дозволяє підвищити якість молока й знизити частку низькосортного продукту.

2. Встановлено, що забруднення на внутрішніх поверхнях доїльно-молочного обладнання утворюються за рахунок контакту з молоком у вигляді молочних біоплівки, що мають масу до $0,072 \pm 0,004$ г на площі до 3200 мм^2 .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Калмыкова О. Технология доения и качество молока / О. Калмыкова, Т. Ананьева, И. Колпакова // Животноводство России. – 2013. – № 6. – С. 41–42.
2. Палій А. П. Встановлення чинників, які впливають на процес промивання молокопроводу / А. П. Палій // Вісник Полтав. держ. аграр. акад. – 2015. – № 1–2. – С. 80–83.
3. Краснов И. Н. Совершенствование технологии очистки от загрязнений молокопроводов увеличенного диаметра / И. Н. Краснов, А. М. Жмырко // Известия высш. уч. заведений. Северокавказский регион. Техн. науки. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 56–62.
4. Палій А. П. Оцінювання чистоти зовнішньої поверхні доїльно-молочного устаткування / А. П. Палій // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2016. – Вип. 1 (88). – С. 118–124.
5. Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines / D. J. Reinemann, G. M. Wolters, P. Billon [et al.] // Bulletin: Int. Dairy Federation 381. – 2003. – P. 4–19.
6. Дегтерев Г. П. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования / Г. П. Дегтерев // Молочная промышленность. – 2000. – № 5. – С. 23–26.
7. Палій А. П. Інновації у забезпеченні контролю чистоти молокопроводних систем доїльних установок / А. П. Палій // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2016. – № 95. – С. 123–129.
8. Кухтин М. Одержання якісного і безпечного молока / М. Кухтин // Тваринництво України. – 2007. – № 7. – С. 7–8.
9. Палій А. П. Визначення якості виконання технологічної операції з очищення молокопроводу / А. П. Палій // Наук.-техн. бюл. 113. – Харків, 2015. – С. 178–182.
10. Млечко Л. А. Вплив зовнішніх факторів на точність результатів аналізів / Л. А. Млечко // Молочное дело. – 2008. – № 7. – С. 20–21.
11. Новаленко Н. Сучасні поняття про якість молока / Н. Новаленко, О. Поліщук, О. Вишневська // Зб. наук. праць Вінниц. нац. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2013. – Вип. 1 (71). – С. 82–87.
12. Палій А. П. Технологічні інновації у визначення чистоти доїльного обладнання / А. П. Палій // Тваринництво України. – 2015. – № 9. – С. 5–8.

REFERENCES

1. Kalmykova O. Tehnologija doenija i kachestvo moloka / O. Kalmykova, T. Anan'eva, I. Kolpakova // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2013. – № 6. – S. 41–42.
2. Palij A. P. Vstanovlennja chynnykiv, jaki vplyvajut' na proces promyvannja molokoprovodu / A. P. Palij // Visnyk Poltav. derzh. agrar. akad. – 2015. – № 1–2. – S. 80–83.
3. Krasnov I. N. Sovershenstvovanie tehnologii ochistki ot zagriznenij molokoprovodov uvelichennoho diametra / I. N. Krasnov, A. M. Zhmyrko // Izvestija vyssh. uch. zavedenij. Severokavkazskij region. Tehn. nauki. – Rostov-na-Donu, 2005. – S. 56–62.
4. Palij A. P. Ocinjuvannja chystoty zovnishn'oi' poverhni doi'l'no-molochnoho ustatkuvannja / A. P. Palij // Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja. – Mykolai'v, 2016. – Vyp. 1 (88). – S. 118–124.
5. Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines / D. J. Reinemann, G. M. Wolters, P. Billon [et al.] // Bulletin: Int. Dairy Federation 381. – 2003. – P. 4–19.
6. Degterev G. P. Kachestvo moloka v zavisimosti ot sanitarnogo sostojanija doi'l'nogo oborudovanija / G. P. Degterev // Molochnaja promyshlennost'. – 2000. – № 5. – S. 23–26.
7. Palij A. P. Innovacii' u zabezpechenni kontrolju chystoty molokoprovodnyh system doi'l'nyh ustanovok / A. P. Palij // Tavrijs'kyj naukovyj visnyk. – Herson, 2016. – № 95. – S. 123–129.

8. Kuhtyn M. Oderzhannja jakisnogo i bezpechnogo moloka / M. Kuhtyn // Tvarynnyctvo Ukrainy. – 2007. – № 7. – S. 7–8.
9. Palij A. P. Vyznachennja jakosti vykonannja tehnologichnoi' operacii' z ochyshhennja molokoprovodu / A. P. Palij // Nauk.-tehn. bjul. 113. – Harkiv, 2015. – S. 178–182.
10. Mlečko L. A. Vplyv zovnishnih faktoriv na tochnist' rezul'tativ analiziv / L. A. Mlečko // Molochnoe delo. – 2008. – № 7. – S. 20–21.
11. Novalenko N. Suchasni ponjattja pro jakist' moloka / N. Novalenko, O. Polishhuk, O. Vyshnevs'ka // Zb. nauk. prac' Vinnyts. nac. agrar. un-tu. – Vinnytsja, 2013. – Vyp. 1 (71). – S. 82–87.
12. Palij A. P. Tehnologichni innovacii' u vyznachennja chystoty doi'l'nogo obladnannja / A. P. Palij // Tvarynnyctvo Ukrainy. – 2015. – № 9. – S. 5–8.

Исследование процесса образования загрязнений на доильно-молочном оборудовании

А. П. Палий

При контакте молока с поверхностью доильного оборудования в процессе доения возникает адгезионное взаимодействие белково-жировых частиц молока. В результате этого взаимодействия после каждого доения на рабочих поверхностях оборудования образуются молочные биопленки, которые являются питательной средой для размножения вредных микроорганизмов.

Способ исследования процесса образования биопленочных загрязнений из молока предусматривает применение шлифованных пластин из пищевой нержавеющей стали размером 80×40×2 мм, которые подвергаются загрязнению молоком в течение 10 часов при температуре 20–23 °С и последующим сравнением по массе с незагрязненными образцами, что дает возможность для каждого вида молока исследовать процесс образования молочных биопленок.

Ключевые слова: молоко, доильное оборудование, загрязнения, биопленка, способ.

Studying the process of pollution on milking dairy equipment

A. Paliy

Among the indicators of milk quality, that determine its technological properties as raw materials for further processing, the most important is bacterial contamination. This figure is almost entirely dependent on two external factors: the sanitary condition of the milking equipment and milk cooling.

It is known that physiologically healthy udder of a cow gives almost aseptic milk. One ml of the milk has only 800–1200 organisms. However, when released into the environment, it is contaminated by microorganisms, and then renew the quality of milk is almost impossible. As milk is passing through milking system bacterial contamination occurs to the point where it enters the milk collector, it has already formed a certain microflora, qualitative and quantitative composition of which affects the hygiene performance of raw materials at the time of its recycling. Thus, it can be proved that the main factor that determines the quality of milk is the level of pathogens on the surface of milking and dairy equipment.

One of the topical issues is the lack of rapid methods to assess the health status of milking equipment, and information on the mechanism of contamination in the milking-dairy equipment.

The objective of the research was to improve the quality of milk obtained by improving ways of assessing the quality of cleaning milk lines to detect mechanism of pollution, intensify cleaning of milking equipment using the most effective detergent-disinfectants with further substantiation of technological modes of their application.

The goal was solved by using analytical, theoretical and zootechnical methods.

The development of studying method of pollution formation on milking equipment and milk was carried out in the scientific laboratory of technical systems and technologies livestock department named after B.P. Shabelnik, the Institute of Technical Service KNTUA named after P. Vasilenko.

High quality and safety of milk consists of physical-chemical parameters of milk and hygienic condition of the milking and dairy equipment. If the physical and chemical composition of milk is due to genetic features of animals, seasons, diet, nutrition, etc., the health and safety characteristics, including bacterial contamination, the presence of disease-causing organisms that inhibit substances and mechanical impurities, and the total number of somatic cells in milk is defined as a rule by sanitary quality of milking equipment cleaning and general culture in terms of milk production farm. In contact milk with the surface of milking equipment during milking adhesive interaction of protein-fat milk particles occurs. As a result of this interaction after each milking milk biofilms appear on the working surfaces of equipment, which is a good nutrient medium for the propagation of harmful microorganisms.

Developed method to identify mechanisms of biofilms formation is as follows: clean and uncontaminated ground plates of food grade stainless steel measuring 80×40×2 mm are weighed on analytical scales accurate to 0.0001 grams and record values. Then, in the capacity of 0.5 liter fresh milked milk is poured. In the next step these plates of food grade stainless steel measuring 80×40×2 mm immersed in a bowl of milk and keep for 10 hours at 20–23 °C. After the formation of contamination in samples of a biofilm, the plates are removed and conduct weighing. The result is compared with the values of clean samples. By determining the difference formation and pollution of biofilm have been defined.

The advantage of the proposed method is that it is easy to implement, provides operative receipt of reliable data makes it possible to carry out studies of the formation of biofilms from milk of different kinds.

The results are a prerequisite to effective development of innovative methods for removing impurities from milk systems with optimal use of detergent-disinfectants.

Key words: milk, milking equipment, pollution, biofilm, method.

Надійшла 11.10.2016 р.

УДК 636.237.1.034.082.14.(4777:251.1)

ПІЩАН І. С., аспірантка

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

ilonamagistr@mail.ru

РІВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ШВІЦЬКИХ КОРІВ У ДРУГУ ЛАКТАЦІЮ, ЯК ПОКАЗНИК АДАПТАЦІЇ ДО ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Викладено матеріали досліджень функціональної активності організму та рівня молочної продуктивності швіцьких корів Австрійського екологічного походження в умовах промислового комплексу в Степовій зоні України. Доведено, що функціональна активність лактуючого організму швіцьких корів II групи у другу лактацію, які були завезені нетелями з Австрії восени, найвища і знаходиться на рівні 29,1 кг молока в розрахунку на одну добу повної лактації та 32,0 кг в перерахунку на 305 діб лактації, що у 4 % молоці становить відповідно 29,3 і 32,1 кг. При цьому, інтенсивність фізіологічної активності лактуючого організму швіцьких корів суттєво вища у перші 10 місяців лактації.

Встановлено, що у швіцьких корів II групи в жорстких умовах експлуатації рівень молочної продуктивності за лактаційний період становить 10338,8 кг, що лише незначно перевищує (+5,25 %) показник аналогів I групи, завезених з Австрії нетелями навесні, але вище значення контрольних корів III групи (завезених із Сумської обл.) на 16,37 % ($P < 0,001$). В молоці корів II групи масова частка жиру знаходиться на рівні 4,03 %, а білка – 3,47 %. Ось тому продукція молочного жиру за лактацію становить 416,6 кг, а білка – 358,6 кг, що більше показника тварин III (контрольної) групи відповідно на 20,2 і 17,1 % ($P < 0,001$).

Умови експлуатації промислового комплексу в Степовій зоні України цілком комфортні для корів швіцької породи, тому адаптація проходить досить легко, що проявляється у високому рівні удою та якості молока за лактаційний період.

Ключові слова: швіцька порода, корови, лактація, удій, жирність та білковомолочність, фізіологічна активність організму.

Постановка проблеми. Упродовж календарного року організм корів за різного його фізіологічного стану перебуває не лише в постійному контакті із навколишнім середовищем, а й взаємодіє з ним. При цьому відбуваються як прямі, так і не прямі зміни у продуктивності тварин. Від зміни атмосферного тиску, температури та вологості повітря прямий ефект полягає у різних коливаннях рівня разових удоїв та якості молока, а не прямий – наслідки від дії стресу [1].

Важливою проблемою для імпортованої худоби із “своєї” екологічної зони походження, є природно-кліматичні та погодні умови перебування тварин. Теплове випромінювання, величина атмосферного тиску та швидкість вітру, температура навколишнього середовища, його вологість, а також відношення температури й насиченості вологою повітря безпосередньо впливають на функціональний стан організму тварин та визначають його здоров'я, і, в кінцевому рахунку, реалізацію генетичного потенціалу продуктивності й відтворної функції [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Беззаперечним залишається той факт, що збільшення виробництва молока корів значною мірою пов'язане з інтенсифікацією кормовиробництва, економічно обґрунтованим використанням кормових ресурсів і організації на цій основі повноцінної годівлі [3]. Водночас світовий досвід показує, що розвиток молочної галузі безпосередньо пов'язаний з виробництвом молока в великих господарствах. Аргументи науковців на користь великотоварного виробництва є доволі вагомими. З підвищенням рівня концентрації виробництва зменшуються витрати на одиницю продукції за рахунок економії умовно-постійних витрат. З огляду на вищу якість виробленого молока, ціна реалізації у великих за розмірами підприємств вища, ніж у дрібних. Великотоварні підприємства в змозі впроваджувати інноваційні технології, що сприяє підвищенню продуктивності праці і якості виробленого молока [4]. Натомість досить проблематично розробляти та впроваджувати нові технологічні рішення виробництва молока корів саме на промисловій основі, спрямовані на підвищення рівня продуктивності та економічної ефективності, без оцінки адаптаційних властивостей та ступеня генетичної дестабілізації норми реакції [5, 6, 7].

Численні дослідження вказують на те, що незадовільні параметри зовнішнього середовища у взаємодії з генотипом тварин призводять до зниження ефективності всього селекційного про-

цесу на 49–69 %. Такі результати отримані як в молочному, так і м'ясному скотарстві [8]. Доведено також, що навіть невелике навантаження, пов'язане із заміною обладнання, новим обслуговуючим персоналом, підготовка до проведення ветеринарно-профілактичних заходів на крупному промисловому комплексі, зумовлює відчутні зміни функціонального стану організму лактуючих тварин [9].

Мета досліджень – встановити рівень реалізації продуктивного потенціалу корів швіцької породи різного екологічного походження у другу лактацію після адаптації упродовж першого продуктивного періоду на промисловому комплексі в Степовій зоні України.

Матеріал і методика досліджень. На молочному комплексі “Єкатеринославський”, що розташований у передмісті Дніпропетровська, було сформовано три групи швіцьких корів по 35 голів у кожній. Формування дослідних груп корів швіцької породи різного екологічного походження проводили за методом збалансованих груп [10, 11].

У I групу були відібрані швіцькі тварини із закінченою першою лактацією, які нетелями були завезені з Австрії навесні, а у II – їх аналоги, але завезені нетелями восени. У III групу були відібрані тварини, які теж були завезені на промисловий комплекс, але із Сумської області України. Ця група тварин виступала контролем, оскільки для них погодно-кліматичні умови Степової зони України були звичними. Більше того, для всіх трьох дослідних груп розпочиналася друга лактація. А це означало, що піддослідні тварини упродовж одного продуктивного періоду вже пройшли як акліматизацію до погодно-кліматичних умов Степової зони, так і адаптацію до експлуатації в жорстких умовах крупного промислового комплексу за великогрупового утримання на обмеженому просторі.

Усі піддослідні тварини упродовж лактації видоювалися на доїльній установці типу “Паралель” тричі на добу. Режим видоювання контролювався комп'ютерною програмою і при зменшенні потоку молока доїльні апарати знімалися з дійок вимені в автоматичному режимі. Інтервал між видоюваннями упродовж технологічної доби був однаковий і становив 8 годин.

Рівень удою піддослідних тварин встановлювали за результатами щомісячних контрольних доїнь за дві суміжні доби. При цьому встановлювали найвищий добовий удій (кг). Удій за місяць (фізична маса молока, кг) визначали множенням середньодобової продуктивності на кількість днів у місяці, а за 10 місяців та повну лактацію – сумою удоїв (кг) згідно із “Правилами оцінки молочної продуктивності корів молочно-м'ясних порід СНПплем Р-23-97” [12].

З огляду на те, що на продукцію молочного жиру витрачається майже половина енергії раціону, для об'єктивності порівняння молоко піддослідних тварин переводили у 4-відсоткове: $4\% \text{ молоко} = (0,4 \times \text{удій, кг}) + (15 \times \text{мол. жир, кг})$ [13].

Стійкість лактації у швіцьких корів визначали за коефіцієнтом постійності лактації (КПЛ) за В.Б. Веселовським (1964) – $\text{КПЛ} = \frac{\text{Удій, кг}}{\text{Тривалість лактації, дн.} \times \text{найвищий добовий удій, дн.}}$. Інтенсивність лактаційної функції швіців визначали за величиною удою (кг) в розрахунку на одну добу повної та 305-денної лактації. Тривалість лактації у піддослідних швіців визначали як період від отелення до запуску (дн).

На другому-третьому місяцях лактації піддослідних корів проводили аналіз якісного складу молока. Відібрану середню пробу молока досліджували на аналітичних приладах АКМ – 98 і Ekomilk 120 – КАМ 98-2А та визначали масову частку жиру й білка (%). Контроль показника жирності проводили кислотним методом Гербера, а білка – рефрактометричним методом на апараті ИРФ – 454Б 2М. Потім визначали продукцію жиру та білка, отриманої від кожної тварини за лактаційний період (кг).

Про нормальні фізіологічні процеси в організмі лактуючих швіцьких корів судили за величиною коефіцієнта відношення масової частки жиру до білка. Вчені та практики вказують, що в нормі таке відношення має бути в межах 1,15–1,4 умовних одиниць.

Двічі на добу на кормові столи у корівниках роздавали повнораціонну кормосуміш з консервованих кормів. У літній період, з підвищенням температури зони відпочинку та годівлі, корми роздавали у нічний час. Кожна технологічна секція мала годівниці із сіллю, крейдою та содою, що забезпечувало тваринам саморегуляцію їх споживання. Поїння тварин забезпечувалося у вільному доступі через групові напувалки з підігрівом води взимку. Балансування раціонів проводили за прийнятими на промисловому комплексі групи соковитих, грубих, концентрова-

них та білково-мінерально-вітамінних кормів, складених з урахуванням періоду лактації, рівня молочної продуктивності, живої маси та фізіологічного стану [14].

Осіменіння тварин у стані природного чи стимульованого еструсу проводили штучно розмороженою спермою цервікальним способом із фіксацією шийки матки через пряму кишку.

Відпочинок тварин був організований у легкозбірних корівниках у боксах на м'яких гумових матах, притрушених тирсою. У літній період, коли температура повітря зони відпочинку суттєво зростала вмикалися потужні вентилятори для прискорення руху повітря, що забезпечувало певне охолодження. З цією метою на переддільному майданчику також розпилювалася холодна вода.

Увесь отриманий цифровий матеріал за результатами досліджень опрацьовували шляхом варіаційної статистики за методиками Є.К. Меркур'євої [15] з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм „Microsoft Office Excel”.

Основні результати досліджень. Рівень реалізації генетично закладеного рівня молочної продуктивності корів швіцької породи реалізується у складній інженерно-біологічній системі “людина – машина – тварина – середовище” залежно від рівня та якості годівлі, де тварини відпочивають та підпадають або, навпаки, не підпадають температурному стресу. Функціональна активність організму лактуючих тварин (табл. 1) підкреслює відповідність умов експлуатації на промисловому комплексі. Друга лактація тварин різного екологічного походження вказує на рівень як акліматизації, так і адаптації упродовж першого продуктивного періоду до погодно-кліматичних умов Степової зони України. Показник найвищого добового удою показує спроможність лактуючого організму відповідати на оптимальні умови експлуатації та відпочинку. Так, найвище це значення на рівні 40,1 кг було у тварин II групи. У цей же час у контрольних тварин III групи найвищий добовий удій хоча і був на високому рівні, та все ж поступався значенню корів II групи на 4,97 %. Відносно незначний рівень найвищого добового удою відмічався у корів I групи, який становив у середньому 36,1 кг, що було менше показника тварин III (контрольної) групи на 5,50 %, а значення швіців II групи – на 11,08 % ($P < 0,05$).

Таблиця 1 – Функціональна активність організму корів упродовж другої лактації

Група	Повна лактація				305-денна лактація	
	Удій на 1 дн лактації, кг		Найвищий добовий удій, кг	Стійкість лактації, %	Удій на 1 дн лактації, кг	
	фізичне молоко	те ж у 4%-овому			фізичне молоко	те ж у 4%-овому
I, n=35	27,9±0,92	27,6±0,99	36,1±0,77	76,8±1,08	30,4±0,92	30,1±0,99
II, n=35	29,1±0,89	29,3±0,97	40,1±1,38	73,1±0,51	32,0±1,02	32,1±1,11
III (контрольна, n=35)	26,0±0,91	25,4±0,93	38,2±1,26	70,5±0,72	28,0±1,01	27,3±1,04

Примітки: 1. I – швіці весняного завезення з Австрії; 2. II – швіці осіннього завезення з Австрії; 3. III – швіці завезені із Сумської області України.

Незважаючи на те, що тварини II групи характеризувалися найвищою “одномоментною” можливістю до синтезу та секреції молока, стійкість лактації була не високою і становила у середньому 73,1 %. Проте найнижчий цей показник відзначали у тварин III (контрольної) групи, у яких він становив лише 70,5 %.

Хоча корови I групи і не відзначалися потенційно високими секретійними процесами паренхіми вимені, показник стійкості лактації був найвищий і наближався до рівня 77 %.

Тим не менше, швіцькі корови другої лактації II групи мали найкращий показник удою в розрахунку на одну добу всього лактаційного періоду і становив у середньому 29,1 кг фізичного або 29,3 кг 4 % молока. Відносно найнижчим показником характеризувалися тварини III (контрольної) групи, у яких він не перевищував відповідно 26,0 і 25,4 кг. Ці значення поступалися тваринам II групи відповідно на 11,92 ($P < 0,05$) і 15,35 % ($P < 0,01$).

Хорошими показниками удою в розрахунку за лактаційний період відзначалися тварини I групи, у яких на одну добу продукувалося 27,9 фізичного та 27,6 кг 4 % молока. Ці показники

інтенсивності лактації були дещо вищими значення корів III (контрольної) групи і перевищували їх значення відповідно на 6,81 і 7,97 %. Водночас функціональна активність організму швіців I групи поступалася аналогам II групи відповідно на 4,3 і 6,17 %. Тобто, інтенсивність лактаційної функції організму від отелення до запуску трьох дослідних груп швіцьких корів у другу лактацію була досить близькою і знаходилася в межах 26,0–29,1 кг на добу фізичного молока або 25,4–29,3 кг 4 %.

Проте, у перерахунку на 305-денну лактацію добові надої молока піддослідних швіців всіх груп мали суттєві відмінності. Так, найвищим надоєм характеризувалися корови II групи, у яких добова продуктивність становила у середньому 32,0 кг фізичного молока або 32,1 кг в перерахунку в 4-відсоткове. Ці показники перевищували значення тварин III (контрольної) групи відповідно на 12,50 і 14,95 % ($P < 0,01$).

Досить високою функціональною активністю організму відзначалися корови I групи, у яких на одну добу 305-денної лактації припадало 30,4 кг фізичного та 30,1 кг 4 % молока. Ці значення перевищували показники тварин III (контрольної) групи відповідно на 7,89 і 9,30 %. Водночас вони поступалися показникам II групи швіців відповідно на 5,26 і 6,31 %.

Таким чином, функціональна активність лактуючого організму швіцьких корів II групи, які були завезені нетелями восени, коли і проходив адаптаційний період до умов Степової зони України, у другу лактацію була найвищою і становила 29,1 кг фізичного молока впродовж всієї лактації та 32,0 кг в перерахунку на 305 діб, що у 4-відсотковому молоці становить відповідно 29,3 і 32,1 кг.

Отримані наукові дані вказують на те, що інтенсивність фізіологічної активності лактуючого організму піддослідних швіцьких корів суттєво вища у перші 10 місяців лактації, після чого значно знижується (рис. 1). Так, функціональна активність організму швіців I групи в перерахунку на 305-денну лактацію вища показника повної лактації на 8,22 %.

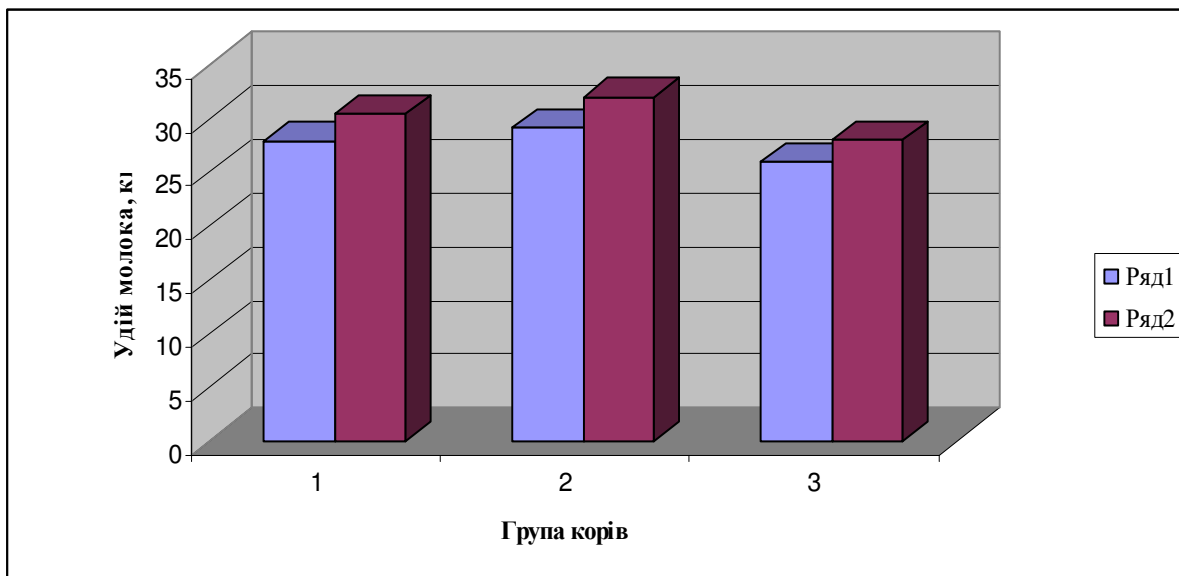


Рис. 1. Співвідношення добового удою піддослідних швіцьких корів впродовж всієї лактації (Ряд 1) та в перерахунку на 305 діб (Ряд 2).

Водночас таке перевищення у тварин II групи становило у середньому 9,06 % за вірогідності різниці на рівні ($P < 0,05$).

У тварин III (контрольної) групи інтенсивність секреторних процесів у паренхімі вимені впродовж 10 місяців лактації була вищою порівняно з повною лактацією на 7,14 %.

Отже, після десяти місяців лактації синтетичні та секреторні функції у вимені піддослідних лактуючих корів швіцької породи знижуються від 7,14 до 9,06 %. Причому, чим вища активність паренхіми вимені упродовж 305 діб лактації, тим більше відбувається її зниження у подальшому і до кінця лактації становить 9,06 % за вірогідності на рівні ($P < 0,05$).

За оптимальних умов експлуатації лактуючих тварин загальний рівень продуктивності визначається тривалістю періоду від отелення до запуску (табл. 2). У піддослідних швіцьких корів тривалість лактаційного періоду суттєво перевищувала технологічно обумовлений термін у 305 діб лактації. Так, у тварин I і II груп він був майже однаковий і лише дещо перевищував середній показник у 350 діб, тоді як у контрольних корів III групи він становив близько 333 діб. Незважаючи на те, що різниця у тривалості другого продуктивного періоду між групами була незначною і становила лише біля 17 діб або 6 %, вона була високо-вірогідною ($P<0,001$).

Таблиця 2 – Молочна продуктивність швіцьких корів різного екологічного походження за другу лактацію за експлуатації на промисловому комплексі в Степовій зоні України

Група	Лактація, дн.	Удій за лактацію, кг		Удій за 305 дн. лактації, кг	
		фізичного молока	те ж у 4%-овому	фізичного молока	те ж у 4%-овому
I, n=35	353,4±3,16	9796,3±289,29	9710,3±313,58	9276,8±280,83	9195,3±303,15
II, n=35	354,4±1,99	10338,8±335,82	10383,9±361,74	9757,3±310,19	9801,5±338,31
III (контрольна, n=35)	332,9±2,01	8646,4±309,31	8442,5±317,76	8531,5±309,41	8330,4±317,11

Примітки: 1. I – швіці весняного завезення з Австрії; 2. II – швіці осіннього завезення з Австрії; 3. III – швіці завезені із Сумської області України.

Характеризуючись близькими показниками тривалості лактації тварини I і II груп відрізнялися за функціональною активністю організму, ось тому і рівень молочної продуктивності був різний. Так, у корів II групи він був найвищий і знаходився на рівні 10338,8 кг фізичного або 10383,9 кг 4 % молока. Ці показники були лише дещо вищими значення аналогів I групи, оскільки перевага становила відповідно 5,25 і 6,49 %.

Проте корови III (контрольної) групи характеризувалися найнижчою продуктивністю, яка становила у середньому 8646,4 кг фізичного молока, що у 4 % складало 8442,5 кг. За показником фізичного молока ці тварини поступалися аналогам I групи на 13,3 % ($P<0,01$), а коровам II групи – на 19,6 % ($P<0,001$).

Тварини III (контрольної) групи також суттєво поступалися своїм аналогам інших двох дослідних груп і за показником удою, переведеного у 4-відсоткову жирність. Так, швіці I групи за цим показником перевищували контрольних корів на 13,06 % ($P<0,01$), а тварини II групи – на 18,7 % ($P<0,001$).

Отже, піддослідні швіцькі корови II групи у жорстких умовах експлуатації на промисловому комплексі проявляють високу функціональну активність організму, за якої рівень молочної продуктивності за лактаційний період становить 10338,8 кг молока, що незначно перевищувало показник тварин I групи (+5,25 %), але вище показника корів III (контрольної) на 16,37 % за вірогідності різниці на рівні ($P<0,001$).

Оскільки тривалість лактації певною мірою визначає величину молочної продуктивності тварин, перерахунок її на 305-денний період дає можливість більш об'єктивно судити про потенціал молочності. Тим не менше, і за цей період найбільш продуктивними виявилися тварини II групи, від яких було отримано 9757,3 кг фізичного або 9801,5 кг 4 % молока. Ці показники були вищими значення корів I групи відповідно лише на 4,92 і 6,18 %.

Водночас рівень продуктивності корів III (контрольної) групи упродовж 10 місяців лактації становив 8531,5 кг фізичного або 8330,4 кг 4 % молока. Цей рівень продуктивності все ж поступався показникам тварин I групи відповідно на 8,74 і 9,41 %. Натомість відносно показників II групи зменшення рівня удою тварин III (контрольної) групи було більш суттєвим і становило відповідно 12,56 і 15,01 % ($P<0,01$).

Таким чином, висока функціональна активність паренхіми молочних залоз корів II групи разом із тривалою та сильною лактаційною домінантою забезпечують найвищий рівень реалізації генетичного потенціалу молочності. При цьому, не всі тварини здатні проявляти власний рівень продуктивності в жорстких умовах експлуатації.

На високу адаптаційну здатність та властивість проявляти продуктивний потенціал вказують дані якості молока піддослідних швіців (табл. 3). Найвищий рівень жирномолочності проявляли корови II групи, в молоці яких масова частка жиру становила у середньому 4,03 %. Добрим показником жирномолочності характеризувалися і тварини I групи, оскільки жирність їхнього молока була на рівні 3,93 %. Цей показник все ж на 0,1 % в абсолютному обчисленні поступався значенню тварин II групи. У цих дослідженнях відносно найнижчою жирномолочністю відзначалися тварини III (контрольної) групи, у яких масова частка жиру не перевищувала показника 3,83 %, що менше в абсолютному обчисленні у порівнянні з показником тварин I групи на 0,1 %, а відносно тварин II групи це зменшення становило в абсолютному обчисленні у середньому 0,2 % ($P < 0,01$).

Таблиця 3 – Якість молока швіцьких корів різного екологічного походження у другу лактацію за експлуатації на промисловому комплексі в Степовій зоні України

Група	Масова частка, %		Продукція за лактацію, кг			Жир/білок
	жир	білок	жиру	білка	жир+білок	
I, n=35	3,93±0,054	3,43±0,028	386,1±13,65	336,1±10,27	722,2±23,76	1,14±0,008
II, n=35	4,03±0,060	3,47±0,053	416,6±15,66	358,6±12,97	775,2±27,19	1,17±0,027
III (контрольна, n=35)	3,83±0,038	3,44±0,026	332,3±13,07	297,3±10,82	629,6±23,81	1,15±0,010

Примітки: 1. I – швіці весняного завезення з Австрії (В); 2. II – швіці осіннього завезення з Австрії (Р); 3. III – швіці завезені із Сумської області України (С).

Відповідно до показника жирномолочності у піддослідних швіців була різною величина цієї продукції за лактацію. Так, піддослідні корови II групи продукували 416,6 кг молочного жиру, що було більше показника тварин III (контрольної) групи на 20,24 % ($P < 0,001$).

Хоча тварини I групи за жировою продукцією дещо і поступалися аналогам II групи (-7,32 %), та все ж перевищували значення III (контрольної) групи на 13,93 % ($P < 0,01$).

Якщо жирномолочність піддослідних швіців суттєво коливалася, то білковомолочність була досить стабільною. Так, у корів I і III (контрольної) груп масова частка білка в молоці була практично однаковою і знаходилася на рівні відповідно 3,43 і 3,44 %. Лише дещо вищим показником вмісту білка в молоці характеризувалися швіці II групи, у яких він становив близько 3,47 %. Тобто, білковомолочність швіцьких корів найменшою мірою залежить від рівня продуктивності та екологічного походження.

Продукція молочного білка піддослідними тваринами знаходилася у повній залежності від рівня продуктивності. Так, від корів II групи за лактаційний період було отримано 358,6 кг молочного білка, це було більше показника аналогів I групи на 6,27 %, що було несуттєвим. Натомість, перевага тварин II групи за продукцією білка над контрольними коровами III групи була суттєвою і становила 17,09 % ($P < 0,001$).

Суттєво вищі показники продукції жиру та білка швіцькими тваринами II групи упродовж лактації цілком природно перевищували своїх ровесниць другого продуктивного періоду. Так, корови II групи продукували цієї продукції на рівні 775,2 кг. Водночас від контрольних тварин III групи було отримано лише 629,6 кг, що було менше показника аналогів II групи на 18,78 % ($P < 0,001$). Від тварин I групи за лактаційний період було отримано жирно-білкової продукції на рівні 722,2 кг, що було більше значення корів III (контрольної) групи на 12,82 % ($P < 0,01$), хоча і поступалося показнику аналогів II групи на 7,34 %.

У проведених дослідженнях рівень годівлі та його якість повною мірою відповідав потребам лактуючого організму швіцьких корів, про що переконливо вказує показник співвідношення масової частки жиру до білка. У всіх піддослідних тварин другої лактації трьох дослідних груп це значення було дуже близьким і коливалося в межах фізіологічної норми – на рівні 1,14–1,17 умовних одиниць.

Висновки. Умови експлуатації промислового комплексу в Степовій зоні України цілком комфортні для корів швіцької породи, тому адаптація проходить досить легко, що проявляється у високому рівні удою та якості молока за лактаційний період.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. West J.W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle / J.W. West // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – P. 2131–2144.
2. Жуковський О.М. Оцінка біокліматичних умов для великої рогатої худоби в літній період через індекси термального стресу / О.М. Жуковський // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 2. – С. 37–40.
3. Семенда О.В. Формування стійкої кормової бази як елемента інтенсифікації молочного скотарства / О.В. Семенда // Економіка та управління АПК: зб. наук. праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2011. – Вип. 6 (89). – С. 153–156.
4. Яковлева А.О. Проблеми та основні напрямки ефективного виробництва молока в Черкаській області / А.О. Яковлева // Зб. наук. праць Кіровоград. нац. техн. ун-ту. Екон. науки. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – Вип. 22, ч. II. – 470 с.
5. Герасимчук А.В. Оцінка неспецифічної природної резистентності, як фактора консолідації продуктивності, репродуктивних якостей та життєздатності тварин / А.В. Герасимчук // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 37–38.
6. Забродин В.А. Уровень естественной резистентности крупного рогатого скота айрширской породы в Карелии / В.А. Забродин, О.В. Решетникова, А.С. Спящий // Вестник Рос. акад. с.-х. наук. – М., 2004. – № 1. – С. 65–66.
7. Федорович Є.І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є.І. Федорович, Й.З. Сірацький. – К.: Наук. світ, 2004. – 385 с.
8. Doherty W.S. A note on activity monitoring as a supplement to estrus detection methods for dairy goats / W.S. Doherty, E.O. Price, L.S. Katz App. // Behavior science. – 1987. – № 17. – P. 347–349.
9. Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle / R.L. Delasota, J.M. Barke, C.A. Risco, E. Moreira // Theriogenology. – 1998. – № 49. – P. 761–770.
10. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
11. Виктор П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Виктор, А.А. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
12. Дунин И.М. Сборник правовых и нормативных актов к Федеральному закону “О племенном животноводстве” / И.М. Дунин. – М.: Изд-во ВНИИплем., 2000. – Вип. 2. – С. 71–79.
13. Кембелл Дж.Р. Производство молока / Дж.Р. Кембелл, Р.Т. Маршал; пер. с англ. М.Н. Барабанщикова, В.Р. Зельнера, Д.В. Карликова [и др.]; под ред. и с предисл. Н.В. Барабанщикова, А.П. Бегучева. – М.: Колос, 1980. – 670 с.
14. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, Н.И. Клейменов. – М.: АПП Джатар, 2003. – 456 с.
15. Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1983. – 423 с.

REFERENCES

1. West J.W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle / J.W. West // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – P. 2131–2144.
2. Zhukors'kyj O.M. Ocinka bioklimatycznych umow dlja velykoi' rogatoi' hudoby v litnij period cherez indeksy termalnogo stresu / O.M. Zhukors'kyj // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2010. – № 2. – S. 37–40.
3. Semenda O.V. Formuvannja stijkoj' kormovoi' bazy jak elementa intensyfikacii' molochного skotarstva / O.V. Semenda // Ekonomika ta upravljannja APK: zb. nauk. prac' Bilocerkiv. nac. agrar. un-tu. – Bila Cerkva, 2011. – Vyp. 6 (89). – S. 153–156.
4. Jakovljeva A.O. Problemy ta osnovni naprjamky efektyvnogo vyrobnyctv moloka v Cherkas'kij oblasti / A.O. Jakovljeva // Zb. nauk. prac' Kirovograd. nac. tehn. un-tu. Ekon. nauky. – Kirovograd: KNTU, 2012. – Vyp. 22, ch. II. – 470 s.
5. Gerasymchuk A.V. Ocinka nespecyfichnoi' pryrodnoi' rezystentnosti, jak faktora konsolidacii' produktyvnosti, reproduktyvnyh jakostej ta zhyttjezdatnosti tvaryn / A.V. Gerasymchuk // Rozvedennja i genetyka tvaryn. – 1999. – Vyp. 31–32. – S. 37–38.
6. Zabrodin V.A. Uroven' estestvennoj rezistentnosti krupnogo rogatogo skota ajrshirskoj porody v Karelii / V.A. Zabrodin, O.V. Reshetnikova, A.S. Spjashhij // Vestnik Ros. akad. s.-h. nauk. – M., 2004. – № 1. – S. 65–66.
7. Fedorovych Je.I. Zahidnyj vntutrishn'opnorodnyj typ ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody: gospodars'ko-biologichni ta selekcijno-genetychni osoblyvosti / Je.I. Fedorovych, J.Z. Sirac'kyj. – K.: Nauk. svit, 2004. – 385 s.
8. Doherty W.S. A note on activity monitoring as a supplement to estrus detection methods for dairy goats / W.S. Doherty, E.O. Price, L.S. Katz App. // Behavior science. – 1987. – № 17. – P. 347–349.
9. Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle / R.L. Delasota, J.M. Barke, C.A. Risco, E. Moreira // Theriogenology. – 1998. – № 49. – P. 761–770.
10. Ovsjannikov A.I. Osnovy opytного dela v zhivotnovodstve / A.I. Ovsjannikov. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
11. Viktorov P.I. Metodika i organizacija zootehnicheskikh opytov / P.I. Viktorov, A.A. Men'kin. – M.: Agropromizdat, 1991. – 112 s.
12. Dunin I.M. Sbornik pravovyh i normativnyh aktov k Federal'nomu zakonu “O plemennom zhivotnovodstve” / I.M. Dunin. – M.: Izd-vo VNIplem., 2000. – Vyp. 2. – S. 71–79.
13. Kembell Dzh.R. Proizvodstvo moloka / Dzh.R. Kembell, R.T. Marshal; per. s angl. M.N. Barabanshnikova, V.R. Zel'nera, D.V. Karlikova [i dr.]; pod red. i s predisl. N.V. Barabanshnikova, A.P. Begucheva. – M.: Kolos, 1980. – 670 s.
14. Kalashnikov A.P. Normy i raciony kormlenija sel'skhozajstvennyh zhivotnyh: Spravochnoe posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, N.I. Klejmenov. – M.: APP Dzhatar, 2003. – 456 s.
15. Merkur'eva E.K. Genetika s osnovami biometrii / E.K. Merkur'eva. – M.: Kolos, 1983. – 423 s.

Уровень продуктивности швицких коров во вторую лактацию, как показатель адаптации к промышленной технологии производства молока в Степной зоне Украины**И. С. Пищан**

Изложены материалы исследований функциональной активности организма и уровня молочной продуктивности швицких коров Австрийского экологического происхождения в условиях промышленного комплекса в Степной зоне Украины. Установлено, что функциональная активность лактирующего организма швицких коров II группы, которые были импортированные нетелями с Австрии осенью, наивысшая и составляет 29,1 кг молока в расчете на один день лактации и 32,0 кг – в пересчете на 305 суток, что в 4 % молоке составляет соответственно 29,3 и 32,1 кг. При этом, интенсивность физиологической активности организма швицких коров существенно выше в первые 10 месяцев лактации.

Доведено, что у швицких коров II группы в жестких условиях эксплуатации уровень молочной продуктивности за лактационный период составляет 10338,8 кг, что лишь незначительно превышает (+5,25 %) показатель аналогов I группы, импортированных с Австрии нетелями весной, однако выше значения контрольных коров III группы (завезенных из Сумской обл.) на 16,4 % ($P < 0,001$). В молоке коров II группы массовая часть жира находится на уровне 4,03 %, а белка – 3,47 %. Вот поэтому продукция молочного жира за лактацию составляет 416,6 кг, а белка – 358,6 кг, что больше показателя животных III контрольной группы соответственно на 20,2 и 17,1 % ($P < 0,001$).

Условия эксплуатации промышленного комплекса в Степной зоне Украины комфортные, поэтому адаптация происходит достаточно легко, что проявляется в высоких удоях и качестве молока за лактационный период.

Ключевые слова: швицкая порода, коровы, лактация, удой, жирность и белкомолочность, физиологическая активность организма.

Level of productivity of cows of Swedish breed in the second lactation, as an indicator of adaptation to industrial technology of milk production in the steppe zone of Ukraine**I. Pishchan**

It is quite difficult to develop and implement new technological solutions of milk production on the industrial basis, aimed at increasing productivity and efficiency, without assessing adaptive genetic characteristics and the degree of destabilization of norms reaction of animals of other environmental origin.

The aim of research was to establish the level of implementation of productive capacity of cows of Swedish breed of Austrian and Sumy environmental origin in the second lactation after adaptation during the first productive period at the industrial complex in the Steppe zone of Ukraine. The second lactation of cows of different ecological origin indicates a level of acclimatization and adaptation during the first productive period to weather and climatic conditions of the Steppe zone of Ukraine. It was established, that the highest daily milk yield is 40.1 kg which is characteristic of the II group of cows of Austrian environmental origin that were imported in the autumn. At the same time, the third group of control animals of Sumy environmental origins the highest daily milk yield was at a high level, but still inferior to the value of the second group of cows at 4.97 %. Insignificant level of the highest daily milk yield is marked in cows of first group of Austrian environmental origin, that were imported in spring, which is an average 36.1 kg of milk.

Swedish breed cows of the second lactation of II group have the best indicator of the milk yield per day during all lactation period and an average is 29.1 kg physical and 29.3 kg of 4 % of milk. Relatively lower milk yield was noted in the third (control) group of cows, which does not exceed 26.0 and 25.4 kg. Good indicators of milk yield per lactation period were noted in the I group of cows, which for one day produced 27.9 physical or 27.6 kg 4 % of milk.

It was set, that the intensity of physiological activity of lactating organism of Swedish breed cows is significantly higher in the first 10 months of lactation. Functional activity of the organism of Swedish cows calculated by 305 day of lactation is higher than the indicator of complete lactation at 8.22 %. In the second group of cows that indicator is 9.06 %. In the third (control) group cows the intensity of secretory processes in the parenchyma of the udder within 10 months of lactation is higher compared with full lactation at 7.14 %.

Cows of the first and the second groups differ by the level of milk production. Cows of II group have the highest indicator of milk production, which is 10.338.8 10.383.9 kg physical or 10383.9 kg 4 % of milk. Cows of the third (control) group are characterized by the lowest productivity, which is an average of 8646.4 kg of physical milk.

Data of milk quality of Swedish cows show a high adaptive capacity productive property potential and milk quality. The highest level of fat mass fraction in milk showed the cows of the second group and is an average of 4.03 %. A good indicator of fat mass fraction in milk showed cows of the first group of animals – 3.93 %. In these studies, relatively low-fat milk showed cows of the third (control) group, in which the fat mass fraction did not exceed 3.83 %. The indicators of fat in milk are considerably varies in Swedish breed cows, the indicators of protein content in milk is stable. In cows of I and III (control) group the mass fraction of protein in milk is almost the same level respectively 3.43 and 3.44 %. Only slightly a higher indicator of protein content in milk is characterized to the Swedish cows of the second group in which it is about 3.47 %.

It was established that the level of nutrition and its quality fully meet the needs of lactating organism of Swedish breed cows, according to information of the ratio of mass fraction of fat to protein. In all cows of the second lactation of three research groups these indicators are very close and ranged within the physiological norm – at 1.14–1.17 unit.

Terms of exploitation of cows in industrial complex in the Steppe zone of Ukraine are comfortable, so adaptation occurs quite easily, which is manifested in the high milk yield and milk quality for the lactation period.

Key word: Swedish breed cows, lactation, milk yield, fat and protein of milk, physiological activity of the organism.

Надійшла 12.10.2016 р.

УДК 626.884:591.16:639.3.034.2

ПОПЛАВСЬКА О. С., аспірантка

poplavska.olena@gmail.com

КОВАЛЕНКО В. О., канд. с.-г. наук

kovalenko_va@i.ua

ШУМОВА В. М., асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

v.m._life@ukr.net

ВИПРОБУВАННЯ РІЗНИХ СТИМУЛЯТОРІВ НЕРЕСТОВОГО СТАНУ ПЛІДНИКІВ СТЕРЛЯДІ (*Acipenser ruthenus* L.) В УМОВАХ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ

Один із шляхів подолання проблем, які виникають за використання препарату гіпофізів риб в умовах штучного відтворення об'єктів рибництва – перехід на синтетичні замінники цього препарату, які не мають притаманних йому недоліків. Під час проведених досліджень із випробування різних стимуляторів нерестового стану плідників стерляді в умовах штучного відтворення встановлено, що препарати, які активізують секрецію власних гонадотропних гормонів у гіпофізі плідника стерляді, не поступаються препарату гіпофізів за ступенем стимулюючого впливу на рибу. Відмічено, що експериментальний препарат Vadilen-2 за величиною позитивної реакції риби на ін'єкцію не поступався препарату коропових гіпофізів. Відзначено, що самиці, яких ін'єктували суспензією гіпофізів сазана з дозою 3 мг/кг, віддали ікру хорошої якості.

Ключові слова: стерлядь, відтворення, гіпофіз, Vadilen-2, нерестовий стан, ікра, сперма, інкубація.

Постановка проблеми. В процесі штучного відтворення осетрових видів риби, в тому числі і стерляді, одним з проміжних завдань є одержання у достатній кількості доброякісних статевих продуктів. Найбільше проблем на цьому технологічному етапі виникає під час стимулювання самиць і самців для досягнення ними нерестового стану. З цією метою у рибництві традиційно використовують метод гіпофізарних ін'єкцій [1], але цей метод має певні недоліки. Як альтернативні замінники препарату гіпофізів риби в країнах з розвинутою аквакультурою застосовують ін'єкції рибакам синтетичних стимуляторів гонадотропної активності власного гіпофіза плідника.

Збільшення числа користувачів нових препаратів для штучного відтворення риби стримується через специфіку їх застосування та недостатню кількість достовірної інформації про ефективність заміни препарату гіпофізів на препарати з непрямим характером стимулюючого впливу на гонади риби, що спонукало до проведення відповідних досліджень [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Як відомо, плідники осетрових риби, вирощені в штучних умовах, особливо самиці, не здатні продукувати зрілі статеві продукти природним шляхом [3]. Зазвичай застосовують метод гормональної стимуляції для нерестового стану у плідників. З цією метою використовують ацетоновані гіпофізи осетрових і коропових видів риби та їх синтетичні замінники Сурфагон, Нерестин (виробництва Російської Федерації), Овопель (виробництва Угорщини) та інші їхні аналоги [4, 5].

Використання препарату гіпофізів за штучного відтворення протягом тривалого часу не мало альтернатив. Однак, у практичній роботі інколи виникають різні ускладнення, пов'язані з використанням препарату гіпофізів, від негативної реакції плідників риби на стимуляцію до загибелі ін'єктованих риби.

Заміна препаратів гіпофізу на синтетичні аналоги гонадотропін-релізінг-гормонів за штучного відтворення об'єктів рибництва у країнах світу з розвинутою аквакультурою має об'єктивні причини. По-перше, сам процес заготівлі гіпофізів у риби-донорів – працемісткий, неетичний і неестетичний. По-друге, ринкова ціна продажу дегіпофізованої риби, як товарного харчового продукту, знижується. По-третє, потреба у сировині для заготівлі гіпофізів вимагає вилову і обробки великої кількості статевозрілих риби, переважно, з природних водойм, що призводить до підриву самовідтворювальної здатності природних популяцій таких традиційних для відбору гіпофізів риби як лящ, сазан, карась. Крім того, препарат гіпофізів риби, навіть належним чином оброблений, має певні недоліки, зокрема:

– нестерильний, містить баластну білкову речовину, яка спричиняє запальний процес в організмі риби-реципієнта;
 – не володіє стандартною активністю;
 – нестійкий до тривалого зберігання у вигляді водної суспензії;
 – містить, крім гонадотропних, інші гормони, які зумовлюють порушення гормонального балансу в організмі ін'єктованої риби [1, 6].

Крім того, заготовляють гіпофізи риб, переважно, у короткотривалий переднерестовий період року, навесні, до настання нерестової заборони на промисел риби в природних водоймах.

Одним із шляхів подолання проблем, що виникають за штучного відтворення при користуванні препаратами гіпофізів риб, є перехід на їх синтетичні замінники. Більшість замінників препарату гіпофізів риб містять у своєму складі синтетичні аналоги люліберину – гонадотропін-рилізінг-гормону, що стимулює гонадотропну активність аденогіпофіза. У подальшому власні гонадотропні гормони потрапляють в кров'яне русло, впливають на секреторні клітини гонад і викликають секрецію стероїдних гормонів і простагландинів, які довершують процес переведення статевих клітин у нерестовий стан – 5-ту стадію зрілості – стадію текучості ікри і сперми [7, 8].

Проведення наукових досліджень, які присвячені впливу синтетичних стимуляторів на репродуктивні показники і стан здоров'я плідників риб, є актуальним для розвитку рибництва України, адже розширення кола вітчизняних користувачів синтетичних замінників гіпофізів стримується через певну специфіку застосування цих препаратів та відсутність достатнього обґрунтування їх використання в аквакультурі.

Мета дослідження – дослідити ефективність заміни традиційного препарату гіпофізів на стимулятори гонадотропної функції гіпофіза плідників риб за одержання молоді стерляді в умовах аквакультури.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведено навесні 2016 р. на базі навчально-науково-виробничої лабораторії рибництва кафедри аквакультури НУБіП України у смт Немішаєво Бородянського району Київської області (далі в тексті скорочено – ННВЛ рибництва) та на базі ПП «Науково-виробниче сільськогосподарське підприємство «Бестер»», що знаходиться у с. Трипілля Обухівського району Київської області (далі скорочено – ПП «Бестер»).

Матеріал для проведення досліджень – плідники стерляді та їх статеві продукти.

Як контроль в експерименті з порівняльної оцінки різних стимуляторів нерестового стану використали препарат гіпофізів сазана; дослідний варіант – експериментальний синтетичний стимулятор нерестового стану риб Vadilen-2, який викликає секрецію гонадотропних гормонів у гіпофізі плідника, що знаходиться на 4-й стадії зрілості гонад. Розробник препарату – доцент кафедри аквакультури НУБіП України Коваленко В.О. [9].

Заводських личинок стерляді отримували за загальноприйнятою технологією штучного відтворення осетрових риб, з використанням методу прижиттєвого взяття ікри у самиць (метод підрізання яйцепроводів) [10]. Риб контрольної групи ін'єктували суспензією препарату гіпофізів сазана, дослідної – експериментальним препаратом Vadilen-2.

Експеримент було проведено в три етапи (табл. 1)

Таблиця 1 – Схема дослідження з випробування різних стимуляторів нерестового стану стерляді

Варіант досліджу	Кількість плідників за статтю і дози препаратів					
	♀♀, екз.	дози*		♂♂, екз.	дози*	
		1 ін'єкція	2 ін'єкція		1 ін'єкція	2 ін'єкція
1 етап Немішаєвська рибдільниця (температура води 14 °C)						
Контроль	5	1,1	4,4	4	0,6	2,4
Дослід	5	0,2	0,8	4	0,15	0,6
2 етап ПП «Бестер» (температура води 15 °C)						
Контроль	3	1	4	-	-	-
Дослід	3	0,2	0,7	6	0,1	0,5
3 етап Немішаєвська рибдільниця (температура води 15 °C)						
Контроль	6	1	4	6	0,6	2,4

Примітка:* – загальна доза препарату гіпофізів вказана у мг сухої речовини гіпофізів, препарату Vadilen-2 – у мл на 1 кг маси тіла плідника.

Ін'єкції препаратів проводили внутрім'язово, самицям та самцям у два прийоми (співвідношення доз – 20:80 %, інтервал між ін'єкціями – 12 год). Самців ін'єктували, як і самиць, дворазово, за 2–4 год до ін'єкції препаратів самицям. Під час приготування суспензії препарату гіпофізів риб до його складу вводили антибіотик Пеніцилін з розрахунку 25 тис. МО на одного плідника, незалежно від маси тіла риби.

Збір і опрацювання експериментальних матеріалів проведено з використанням загальноприйнятих методів досліджень в рибній галузі [11].

Основні результати дослідження. Весною 2016 р. за допомогою візуальної оцінки та методу біопсії для першого етапу інкубації було відібрано 10 самиць та 6 самців стерляді. Маса риб становила в середньому: самиць – 1,34 кг, самців – 1,1 кг. Риб мітили підвісними мітками на грудних плавниках.

Результати експерименту зведено у таблицю 2.

Таблиця 2 – Результати експерименту

Варіант	Номер самиці	Маса самиці, кг	Кпі	Час від 2-ї ін'єкції до відбору ікри	Кількість ікри		Відносна робоча плодючість, шт. ікр./кг
					г	шт.	
1 етап (21–22 квітня 2016 р.), температура води 13 °С. Немішаєвська рибдільниця							
Контроль	10	1,25	0,15	18 год 51 хв	118	15104	12083
	14	1,6	0,17	20 год 26 хв	154	19712	12320
	16	1,06	0,16	21 год 58 хв	29	3712	3501
	18	1,2	0,18	20 год 59 хв	90	11520	9600
	21	1,4	–	19 год 15 хв	191	24448	17462
Дослід	9	1,6	0,088	22 год 42 хв	100	12800	8000
	12	1,4	0,26	19 год	62	7936	5668
	20	1,3	0,4	19 год 10 хв	186	23808	18313
	22	1,75	0,22	Самиця не відреагувала на стимуляцію			
	32	1,1	–	Самиця не відреагувала на стимуляцію			
2 етап (3–4 травня 2016 р.), температура води 15 °С. ПП «НВФ Бестер»							
Контроль	2	1,36	–	16 год 1 хв	144	18432	13552
	5	1,26	–	16 год 30 хв	100	12800	10158
	6	1,04	–	Самиця виявилась самцем			
Дослід	1	2,28	–	17 год 54 хв	230	29440	12912
	3	1,54	–	16 год 36 хв	172	22016	14296
	4	1,56	–	18 год 32 хв	150	19200	12307
3 етап (4–5 травня 2016 р.), температура води 15 °С. Немішаєвська рибдільниця							
Контроль	34	1,28	–	15 год 44 хв	140	17920	14000
	32	1,18	–	Самиця не відреагувала на ін'єкцію			
	11	1,34	0,13	15 год 57 хв	120	15360	11462
	13	1,41	0,1	17 год 21 хв	Самиця перезріла		
	23	1,37	0,17	17 год 25 хв	Самиця перезріла		
	24*	1,22	0,26	18 год 15 хв	20	2560	2098
	24 _п **	2,12	–	16 год 40 хв	260	33280	15698
	1 _п **	1,36	–	15 год 59 хв	190	24320	17882

Примітки: * – у самиці ікра перезріла; ** – підвісна мітка знаходиться на правому грудному плавнику риби.

Як видно з таблиці, на першому етапі вісім самиць з десяти позитивно відреагували на фізіологічну стимуляцію нерестового стану: п'ять з п'яти – у контрольній групі, три з п'яти – у дослідній. Дві самиці не відреагували на ін'єкцію синтетичного препарату, імовірно, через те, що

під час дозрівання риби після другої ін'єкції температура води в інкубаційному цеху впала на один градус.

Овуляцію ікри у самиць спостерігали в інтервалі від 11 до 15 годин після 2-ї ін'єкції. Відбір ікри проводили через 10–40 хв після фіксації часу виділення ікри. У самиць було взято від 29 до 191 г візуально доброякісної ікри. Відносна робоча плодючість склала від 3,7 до 24,4 тис. шт. ікринок на 1 кг маси тіла самиці.

Усі вісім ін'єктованих самців позитивно відреагували на препарати, як у контролі, так і досліді, та віддали сперму об'ємом у межах від 7 до 30 мл.

Ікру, отриману на першому етапі (всього 931 г), запліднили і знеклеїли таніном з розрахунку 0,5 г препарату на 1 л води. Ікру перемішували упродовж 45–50 секунд. Інкубація ікри відбувалась в апаратах Вейса.

Другий етап з отримання статевих продуктів стерляді вперше проведено в умовах польового інкубцеху в ПП «Бестер». Як видно із таблиці 2, у групі контролю серед трьох ін'єктованих самиць знайшли одного текучого самця, який віддав 15 мл сперми; а дві самиці віддали ікру масою 100 і 144 г. У дослідній групі від усіх трьох самиць відібрали ікру масою 150–230 г. Із шести проін'єктованих самців три віддали сперму об'ємом від 2 до 20 мл.

На другому етапі в інкубаційні апарати Вейса (4 колби) заклали 796 г ікри.

Упродовж 4 і 5 травня на рибдільниці Університету відбувався третій етап з отримання статевих продуктів стерляді для потреб штучного відтворення. В умовах нестабільної температури води було вирішено використати тільки препарат гіпофіза сазана як стимулятора нерестового стану плідників стерляді. Із шести ін'єктованих самиць дві віддали ікру масою 120 і 140 г. У двох риб була перезріла ікра, в однієї – тільки починала перезрівати. Ще одна самиця взагалі не відреагувала на ін'єкцію препарату.

Із шести ін'єктованих самців у трьох отримали сперму, ще одна риба не відреагувала на ін'єкцію, а решта дві – виявились самиці.

Помилку під час статевої ідентифікації плідників стерляді можна пояснити тим, що риб відбирали за мітками на грудних плавниках (у самиць – справа, у самців – зліва), але в різні роки за формування маточного стада самиць мітили по різному: підвісну мітку чіпляли на грудний плавник то зліва, то справа. Через хороші умови утримання візуально самців від самиць відрізнити було важко, тому виявлення 2-х статевозрілих самиць серед відібраних 6-ти самців відбулося лише за появою у них овульованої ікри після гормональної стимуляції нерестового стану цих риб.

Сперму від самців брали порційно. Перша порція мала об'єм від 2 до 11 мл, а друга – від 10 до 20 мл сперми.

За малих доз препарату гіпофіза сазана (3 мг/кг замість 5 мг/кг) самиці віддали 190 і 260 г ікри, що підтверджує раніше встановлену закономірність: чим більше самиця готова до нересту (коефіцієнт поляризації ооцитів у межах $0,05 \leq K_n \leq 0,12$), тим меншою може бути доза стимулюючого препарату [3].

На третьому етапі на інкубацію заклали 710 г ікри.

Висновки. Встановлено, що в умовах штучного відтворення стерляді препарати, які активізують секрецію власних гонадотропних гормонів в гіпофізі плідників і викликають їх перехід з 4-ї на 5-ту стадію зрілості, не поступаються препарату гіпофізів за ступенем стимулюючого впливу на риб.

Експериментальний препарат Vadilen-2 за величиною позитивної реакції риб на ін'єкцію не поступався препарату коропових гіпофізів і проявив м'який стимулюючий вплив на плідників стерляді. Загальна доза препарату для самиць стерляді за температури води в межах 13–15 °C складала від 0,9 до 1 мл/кг маси тіла, для самців – від 0,6 до 0,75 мл/кг.

Встановлено, що самиці стерляді, добре підготовлені до інкубаційної кампанії, здатні віддати доброякісну ікру навіть за дози препарату, удвічі меншої за рекомендовану, що і було виявлено під час третього етапу експерименту.

Перспективним вважається продовження досліджень щодо ефективності заміни препаратів гіпофіза риб на синтетичні препарати-аналоги гонадоліберинів, з оцінкою ефекту цієї заміни за показниками виживання маточного матеріалу осетрових і тривалості їх активного репродуктивного віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мотлох Н. Н. Замена гипофизарных инъекций при воспроизводстве карпа / Н. Н. Мотлох // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: сб. науч. тр. – М., 2005. – Т. 2. – С. 71–74.
2. Коваленко В. О. Удосконалення технології відтворення об'єктів рибництва (на прикладі стерляді і білого товстолоба) / В. О. Коваленко, В. М. Шумова, О. С. Поплавська // Матеріали доп. на наук.-практ. семінарі «FishExpo-2015» в рамках Міжнар. виставки-ярмарку «Агро-2015» / НТУУ «КПІ». – К., 2015. – С. 82–89.
3. Чебанов М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, Ю. Н. Чмырь. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 136 с.
4. Sturgeon hatchery practices and management for release-Guidelines / [Chebanov M., Rosenthal H., Gessner J. et al.] // FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. – Ankara, 2011. – № 570. – 110 p.
5. Гончаров Б. Ф. Синтетический аналог люлиберина – новый перспективный стимулятор созревания половых продуктов осетровых рыб / Б. Ф. Гончаров // Доклады АН СССР. – М.: АН СССР, 1984. – Т. 276, № 4. – С. 1002–1006.
6. Коваленко В. О. Застосування Нерестину-1 для отримання дозрілих статевих продуктів від плідників рослиноїдних риб / В. О. Коваленко // Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. – С. 179–182.
7. Rottmann R. W. Hormonal Control of Reproduction in Fish for Induced Spawning / R. W. Rottmann, J. V. Shireman, F. A. Chapman // SRAC Publication. – 1991. – № 424.
8. Nagahama Y. Endocrine regulation of gametogenesis in fish / Y. Nagahama // The International Journal of Developmental Biology. – 1994. – Vol. 38 (2). – P. 217–229.
9. Оцінка ефективності використання різних стимуляторів нерестового стану при штучному відтворенні стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) / В. О. Коваленко, О. С. Поплавська, В. М. Шумова, М. Ю. Симон // Рибогосподарська наука України. – 2015. – № 3. – С. 77–90.
10. Подушка С. Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб / С. Б. Подушка // Биол. ресурсы и пробл. развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: Всерос. науч.-практ. конф., Тюмень, 1996 г.: тез. докл. – Тюмень, 1996. – С. 115–116.
11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М.: Главполиграфпром, 1966. – 376 с.

REFERENCES

1. Motloh N. N. Zamena gipofizarnykh in'ekcij pri vosproizvodstve karpa / N. N. Motloh // Akvakul'tura i integrirovannye tehnologii: problemy i vozmozhnosti: sb. nauch. tr. – M., 2005. – T. 2. – S. 71–74.
2. Kovalenko V. O. Udoskonalennja tehnologii' vidtvorennja ob'ektiv rybnictva (na prykladi sterljadi i bilogo tovtoloba) / V. O. Kovalenko, V. M. Shumova, O. S. Poplavs'ka // Materialy dop. na nauk.-prakt. seminaru «FishExpo-2015» v ramkah Mizhnar. vystavky-jarmarku «Аgro-2015» / NTUU «KPI». – K., 2015. – S. 82–89.
3. Chebanov M. S. Rukovodstvo po razvedeniju i vyrashhivaniju osetrovykh ryb / M. S. Chebanov, E. V. Galich, Ju. N. Chmyr'. – M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2004. – 136 s.
4. Sturgeon hatchery practices and management for release-Guidelines / [Chebanov M., Rosenthal H., Gessner J. et al.] // FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. – Ankara, 2011. – № 570. – 110 p.
5. Goncharov B. F. Sinteticheskij analog ljuliberina – novyj perspektivnyj stimulator sozrevanija polovykh produktov osetrovykh ryb / B. F. Goncharov // Doklady AN SSSR. – M.: AN SSSR, 1984. – T. 276, № 4. – S. 1002–1006.
6. Kovalenko V. O. Zastosuvannja Nerestynu-1 dlja otrymannja dozrylykh statevykh produktiv vid plidnykiv roslynoidnykh ryb / V. O. Kovalenko // Rybne gospodarstvo Ukrainy: stan i perspektyvy. – K.: Vyshha osvita, 2003. – S. 179–182.
7. Rottmann R. W. Hormonal Control of Reproduction in Fish for Induced Spawning / R. W. Rottmann, J. V. Shireman, F. A. Chapman // SRAC Publication. – 1991. – № 424.
8. Nagahama Y. Endocrine regulation of gametogenesis in fish / Y. Nagahama // The International Journal of Developmental Biology. – 1994. – Vol. 38 (2). – P. 217–229.
9. Ocinka efektyvnosti vykorystannja riznykh stymuljatoriv nerestovogo stanu pry shtuchnomu vidtvorenni sterljadi (*Acipenser ruthenus* L.) / V. O. Kovalenko, O. S. Poplavs'ka, V. M. Shumova, M. Ju. Symon // Rybogospodars'ka nauka Ukrainy. – 2015. – № 3. – S. 77–90.
10. Podushka S. B. Prizhiznennoe poluchenie ikry u osetrovykh ryb / S. B. Podushka // Biol. resursy i probl. razvitiya akvakul'tury na vodojomah Urala i Zapadnoj Sibiri: Vseros. nauch.-prakt. konf., Tjumen', 1996 g.: tez. dokl. – Tjumen', 1996. – S. 115–116.
11. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniju ryb / I. F. Pravdin. – M.: Glavpoligrafprom, 1966. – 376 s.

Испытания разных стимуляторов нерестового состояния производителей стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) в условиях искусственного воспроизводства

Е. С. Поплавская, В. А. Коваленко, В. Н. Шумова

Один из путей преодоления проблем, возникающих при использовании препаратов гипофизов рыб в условиях искусственного воспроизводства объектов рыбоводства – переход на синтетические заменители этого препарата, которые не имеют присущих ему недостатков. В ходе проведенных исследований по испытанию различных стимуляторов нерестового состояния производителей стерляди в условиях искусственного воспроизводства установлено, что препараты, которые активизируют секрецию собственных гонадотропных гормонов в гипофизе производителей стерляди, не уступают препарату гипофизов по степени стимулирующего влияния на рыб. Отмечено, что экспериментальный препарат Vadilen-2 по величине положительной реакции рыб на инъекции не уступал препарату карповых гипофизов. Отмечено, что самки, которых инъектировали суспензией гипофизов сазана с дозой 3 мг/кг, отдали икру хорошего качества.

Ключевые слова: стерлядь, воспроизводство, гипофиз, Vadilen-2, нерестовое состояние, икра, сперма, инкубация.

Testing different stimulants spawning sturgeon sires (*Acipenser ruthenus* L.) in the condition of artificial reproduction

O. Poplavska, V. Kovalenko, V. Shumova

To stimulate spawning state of fish breeding enterprises in Ukraine traditionally use drug pituitary water suspension containing ready gonadotropin hormones. However, using this drug can cause various complications from the negative reaction of fish sires on stimulation to death of injected fish.

Replacement drugs pituitary into synthetic analogues of gonadotropin-releasing hormones, which occurs during artificial reproduction of fish in the countries with developed aquaculture has objective reasons. The drug of fish pituitary even properly processed has certain drawbacks, such as: unsterile, containing ballast protein substance that causes inflammation in the body of fish-recipient, does not have a standard activity, unsustainable for long-term of storage in the form of an water suspension, contains besides gonadotropin other hormones that cause hormonal imbalance in the body of injected fish. In addition, the pituitary glands of fish are harvested in the short-term before spawning season in the spring, before spawning ban on fishing in natural waters.

One of the ways to overcome the problems that arise when using the drug of fish pituitary – transition to synthetic substitutes of the drug, which have no inherent drawbacks. Most drug substitutes of fish pituitary contain some kind of synthetic analogues lyuliberyn – gonadotropin-releasing hormone, which stimulates gonadotropin activity adenohypophysis of fish. Later gonadotropin hormones enter the bloodstream, affecting the secretion cells and cause secretion of steroid hormones and prostaglandins, which complete the process of transfer of germ cells in spawning condition – the 5th stage of maturity (fluidity eggs and sperm).

Until recently, work has been limited to the use of injections to sturgeon fish with the drug "Surfahon", which is a synthetic analogue of lyuliberyn, but for Sturgeon this drug was not effective. Later, to encourage sturgeon in the artificial reproduction multi-drug "Ovopel" (sturgeon), "Nerestyn-5" and "Nerestyn-7" have been used. However, there are no data of the experience of Hungarian drug "Ovopel" in the sturgeon farms in Ukraine, and Russian-made drug "Nerestyn" in versions 5 and 7, although used in domestic sturgeon breeding is quite expensive, and the price for it is growing every year.

The objective of the work was to investigate the effectiveness of replacing traditional drug of fish pituitary into stimulant gonadotropic function of fish sires pituitary in order to get sturgeon in terms of aquaculture.

The study was conducted in spring 2016 on the basis of educational, scientific and industrial laboratory of fish farming, aquaculture department of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine and on the basis of private enterprise "Scientific production agricultural enterprise "Bester". Control in the experiment with comparative evaluation of using various stimulants served drug suspension of carp pituitary. Experimental version – experimental synthetic stimulant of fish spawning state Vadilen-2 (designer of the drug – Associate Professor of Aquaculture Kovalenko V.A.). Collection and processing of experimental materials were made using conventional research methods in fish breeding.

It was set that drugs that activate the secretion of gonadotropin hormones in the pituitary of sturgeon sires are equal to the stimulatory effect of pituitary drug. It was noted that the experimental drug Vadilen-2 had positive reaction of fish on the injection drug and did not yield carp pituitary and showed mild stimulating effect on sturgeon sires. The total dose to female sturgeon at water temperature 13–15 °C range was 0.9 to 1 ml/kg body weight, male from 0.6 to 0.75 ml/kg. It was noted that female sturgeon are well prepared for the incubation period, are able to give good quality eggs even with carp pituitary dose of 3 mg/kg, which was revealed during the third round of the experiment.

Further research may be directed to the effectiveness of substitution drugs of fish pituitary on synthetic drugs GnRH analogues, with the assessment of the effect of this change in terms of the material survival of breeding fish and the duration of their active reproductive age.

Key words: sturgeon, reproduction, pituitary, Vadilen-2, spawning condition, eggs, sperm, incubation.

Надійшла 17.10.2016 р.

УДК 636.083.1:613.644:636.934.2

ШЕВЧУК Т. В., канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

tatjana.melnikova@ukr.net

НАСЛІДКИ ВПЛИВУ РІЗНОГО ЗА ТРИВАЛІСТЮ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ САМОК СРІБЛЯСТО-ЧОРНИХ ЛИСИЦЬ КЛІТКОВОГО УТРИМАННЯ

Подано результати експериментальних досліджень із вивчення впливу виробничого шуму у 30 Дб на відтворювальні властивості самок сріблясто-чорних лисиць кліткового утримання у важливий для репродукції період лактації, коли тварини найбільш вразливі до дії стресу. Для аналізу була вибрана різна тривалість дії виробничого шуму на звірів: дві, чотири та шість годин на добу. Досліджували показники плодючості, крупноплідності, збереженості приплоду, масу гнізда і одної голови потомків за відлучення та вихід ділових цуценят від однієї лисиці. Обраховували показники економічної ефективності утримання самок сріблясто-чорних лисиць та збитки, завдані негативним впливом виробничого шуму.

Ключові слова: звірівництво, сріблясто-чорні лисиці, самки, утримання, виробничий шум, відтворювальні властивості, економічна ефективність.

Постановка проблеми. Виробництво хутра в світі вважається однією з найприбутковіших галузей тваринництва. Частка доходів від експорту хутра у розвинутих країнах Європи та Азії прирівнюється до енергетичного та добувного сектору АПК. Однак успіх ведення звірівництва цілком залежить від технологічного рівня виробництва, в першу чергу від того, наскільки умови утримання наближені до природних, адже хижі звірі кліткового розведення перебувають на стадії одомашнення [2, 4, 7]. В зв'язку з цим до сьогодні нормативи зоогієни у звірівництві є недосконалими і потребують перегляду та корегування. Причиною для наших експериментальних досліджень став випадок масового канібалізму самок лисиць в приватному звірогосподарстві на Хмельниччині, коли за одну добу було знищено близько 15 % приплоду внаслідок дії на них виробничого шуму. Попередніми експериментами виявлені основні джерела звукового стрес-фактору на звірофермі [13]. Установлено, що на рівні кліток, де утримували лактуючих самок з цуценятами, абсолютний показник виробничого шуму не перевищував верхню допустиму межу у 30 Дб. Проте, внаслідок тривалого впливу його на звірів виникала агресія, занепокоєння та канібалізм у самиць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі знаходимо чимало прикладів негативної дії звуку на живих істот [3, 8]. Установлені оптимальні межі шуму для нормальної життєдіяльності людини і тварин. Наприклад, для житлових приміщень рівень шуму не має перевищувати 35 Дб, тваринницьких приміщень – 40–50 Дб [5, 6, 12]. Згідно із санітарно-гігієнічними нормами для звірогосподарств цей показник не має перевищувати 30Дб [11]. Проте, у нормах [9] та методичних вказівках [7] не встановлений часовий градієнт дії цього параметра. З огляду на наявність випадків негативного впливу виробничого шуму на окремі статеві-вікові групи хижих звірів кліткового утримання, виникає необхідність додаткового дослідження. Тому метою дослідження було установити, як діє звуковий стрес-фактор порогової сили на відтворювальні властивості лактуючих сріблясто-чорних лисиць кліткового утримання за різної тривалості.

Матеріал і методика досліджень. Для реалізації мети був поставлений дослід на лактуючих самках лисиць (*Vulpes vulpes*, L., 1758). У заздалегідь підготовлене звукоізольоване приміщення були перенесені клітки із родилками, де самки дослідних груп підлягали дії шуму у 30 дБ протягом 2–6 годин на добу. Звук відтворювали за допомогою звукозаписуючого пристрою ВШВ-003-М2. Самок контрольної групи утримували у всі періоди дослід у тиші (рівень шуму не перевищував 0,5 дБ). Виміри рівня виробничого шуму проводили приладом ВШВ-003-М2, заводський номер 972. Вимірювання проводили згідно із встановленими правилами [12]. Дослід проводили за схемою відповідно до правил постановки експериментів на тваринах [10] (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема дослідів

Група	n	Умови утримання за періодами		
		підготовчий, 10 діб	основний	заключний, 40 діб
1 – контрольна	10	Рівень шуму 0,5 дБ (протягом доби)	Рівень шуму 0,5 дБ (протягом доби)	Рівень шуму 0,5 дБ (протягом доби)
2 – дослідна	10	Те ж	Рівень шуму 30 дБ (2 год на добу)	Те ж
3 – дослідна	10	Те ж	Рівень шуму 30 дБ (4 год на добу)	Те ж
4 – дослідна	10	Те ж	Рівень шуму 30 дБ (6 год на добу)	Те ж

Після закінчення основного періоду проводили облік приплоду (гол.), а після заключного – визначали кількість 1,5-місячного приплоду (гол.), яка припадала на одну основну самку та його живу масу за загальноприйнятими методиками [1]. Статистичну обробку цифрового матеріалу проводили за Н. А. Плехінським [14].

Основні результати дослідження. У ході експерименту виявлено, що за збільшення тривалості дії на лактуючих самок шуму у 30 дБ збереженість приплоду знижується на 1,15–7,56 %, кількість зареєстрованого на одну самку приплоду – на 0,3–0,8 гол., маси гнізда за відлучення – на 0,81–1,72 кг, а маси цуценяти у 1,5-місячному віці – на 70–150 г. Результати обліку відтворювальних показників сріблясто-чорних лисиць подані у таблиці 2.

Таблиця 2 – Відтворювальні показники самок сріблясто-чорних лисиць (n=10), $\bar{X} \pm S_x$

Показник	Група			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Кількість зареєстрованого приплоду на 1 самку, гол.:				
- за народження	5,01±1,56	4,62±1,65	4,75±1,72	5,13±2,02
- за відлучення	4,31±1,64	4,01±1,76	3,60±2,30	3,54±2,43
Збереженість приплоду, %	87,0±19,0	85,0±21,1	74,0±31,90	59,0±25,9
Маса гнізда за відлучення, кг	5,72±2,56	5,03±2,46	4,43±2,97	4,13±2,87
Маса 1,5-місячного цуценя, кг	1,32±0,14	1,21±0,15	1,23±0,11	1,21±0,12

Цінними для звірівників-практиків будуть виявлені нами поведінкові особливості самок за дії стресу, спричиненого шумом. Лисиці дослідних груп часто залишали родилки, заходили і виходили у тамбур будиночків та сітчастий вигул, ставали у «позу занепокоєння», виносили та заносили у родилку цуценят. За появи таких характерних ознак у поведінці самок необхідно шукати та намагатися ліквідувати стрес-фактор.

Економічні обрахунки показали, що за дії звукового подразника у 30 дБ протягом 2–6 годин, від дослідних груп самок недоодержано від 13 до 22 голів приплоду порівняно із контрольними тваринами (табл. 3).

Таблиця 3 – Обрахунок економічних наслідків від дії звукового стрес-фактору на самок сріблясто-чорних лисів (n=10)

Показник	Група			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Одержано 1,5-місячного приплоду, гол.	43	40	25	21
Недоодержано приплоду 1,5-місячного віку, гол.	–	13	18	22
Одержано товарного молодняку забійних кондицій, гол.	39	36	22	19
Загальновиробничі витрати на одержання товарного молодняку від групи, тис. грн	22,93	21,17	12,94	11,17
Виручка від реалізації, тис. грн	31,20	28,80	17,60	15,20
Одержано прибутку:				
- на групу, тис. грн	8,27	7,63	4,66	4,03
- у перерахунку на одну самку, грн	826,8	763,2	466,4	402,8
Втрати прибутку за дії звукового стрес-фактору, грн/самку	–	63,6	360,4	424,0

Табличні дані свідчать про те, що дія звуку у період лактації сріблясто-чорних самок у 30дБ/добу зумовлює не тільки зниження їх продуктивності, призводить до стресу, але і спричиняє зменшення прибутку у перерахунку на одну голову до 63,6–424,0 гривень.

Висновки. 1. Збільшення тривалості дії виробничого шуму на рівні верхньої допустимої межі на сріблясто-чорних лисиць у період лактації зумовлює виникнення тривоги та зниження основних відтворювальних показників.

2. У разі збільшення тривалості дії звукового стресу на організм лактуючих самок лисиць зростає збитковість їх утримання внаслідок недоодержання ділового приплоду.

Подальші дослідження необхідно проводити у напрямку виявлення методів зниження тривалості дії виробничого шуму на хутрових звірів в важливі періоди відтворення, пошуку параметрів звукового стрес-фактору, за якого організм самок найбільш вразливий, ведення пошуку прийомів зниження стрес-чутливості Хижих (*Carnivora*) кліткового розведення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Берестов В. А. Лабораторные методы оценки состояния пушных зверей / В. А. Берестов. – Петрозаводск: Карелия, 1981. – 151 с.
- Білай Д. В. Загальне тваринництво та технології виробництва продукції тваринництва з основами стандартизації: підручник / Д. В. Білай. – К.: Кондор, 2008. – 342 с.

3. Бондаренко С. П. Содержание лисиц / С. П. Бондаренко // Кролиководство и звероводство. – 2014. – № 2 (12). – С. 54–59.
4. Високо́с М. П. Гігієна хутрових звірів / М. П. Високо́с, Р. В. Милостивий // Кролиководство і звіроводство. – 2015. – № 10 (32). – С. 48–53.
5. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548-96. – М., 1996. – Режим доступа: <http://www.med-pravo.ru/PRICMZ/SanRules/1996/San2.2.4.548-96-3.htm>.
6. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения: СНиП 2.10.03-84. – Взамен СНиП II-99-77. – М., 1985. – Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/snip/21003-84>.
7. Закон України про захист тварин від жорстокого поводження. – Видання офіційне. – Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006. – № 27. – С. 230. – Режим доступа: <http://www.zakon-i-normativ.info/index.php/component/lica/index>.
8. Наливайська Л. М. Вплив виробничого шуму на клініко-фізіологічний стан і біохімічні показники крові кіз / Л. М. Наливайська // 36. наук. праць Полтавської агр. держ. академії. – Полтава, 2011. – № 1. – С. 184–188.
9. Нормативні вимоги до мікроклімату приміщень для утримання сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / [Захаренко М. О. та ін.]. – К.: НУБіП, 2012. – 36 с.
10. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
11. Підприємства звірівництва та кролівництва: ВНТП-АПК-05.07. – Затверджено: наказ [Мінагрополітики України від 11.03.2008 р. № 131]. – К.: Мінагрополітики України, 2008. – Режим доступа: <http://document.ua/pidpriemstva-zvirivnictva-ta-krolivnictva-nor16927.html>.
12. Санітарні норми виробничого шуму, ультра- та інфразвуку: ДСН. 3.3.6.037 – 99. – [Затв. нак. №37 від 01.12.99]. – К., 2000. – Режим доступа: <http://www.stroitel.od.ua/normativnye-dokumenty/norm-documet-raznoe/dsn-3-3-6-037-99.doc/description.html>.
13. Шевчук Т. В. Джерела виробничого шуму звіроферми / Т. В. Шевчук // Наука в інформаційному просторі: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ, 2015. – Т. 2. – С. 15–17.
14. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 367 с.

REFERENCES

1. Berestov V. A. Laboratornye metody ocenki sostojaniya pushnyh zvirej / V. A. Berestov. – Petrozavodsk: Karelija, 1981. – 151 s.
2. Bilaj D. V. Zagal'ne tvarynnyctvo ta tehnologii' vyrobnyctva produkcii' tvarynnyctva z osnovamy standartyzacii': pidruchnyk / D. V. Bilaj. – K.: Kondor, 2008. – 342 c.
3. Bondarenko S. P. Soderzhanie lisic / S. P. Bondarenko // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2014. – № 2 (12). – S. 54–59.
4. Vysokos M. P. Gigijena hutrovyyh zviriv / M. P. Vysokos, R. V. Mylostyvyj // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2015. – № 10 (32). – S. 48–53.
5. Gigenicheskie trebovanija k mikroklimatu proizvodstvennyh pomeshhenij: SanPiN 2.2.4.548-96. – M., 1996. – Rezhim dostupu: <http://www.med-pravo.ru/PRICMZ/SanRules/1996/San2.2.4.548-96-3.htm>.
6. Zhivotnovodcheskie, pticevodcheskie i zverovodcheskie zdaniya i pomeshheniya: SNiP 2.10.03-84. – Vzamen SNiP II-99-77. – M., 1985. – Rezhim dostupu: <http://www.vashdom.ru/snip/21003-84>.
7. Zakon Ukrai'ny pro zahyst tvaryn vid zhorstokogo povodzhennja. – Vydannja oficijne. – Vidomosti Verhovnoi' Rady Ukrai'ny (VVR). – 2006. – № 27. – S. 230. – Rezhym dostupu: <http://www.zakon-i-normativ.info/index.php/component/lica/index>.
8. Nalyvajs'ka L. M. Vplyv vyrobnychogo shumu na kliniko-fiziologichnyj stan i biohimichni pokaznyky krovi kiz / L. M. Nalyvajs'ka // Zb. nauk. prac' Poltav's'koj' agr. derzh. akademii'. – Poltava, 2011. – № 1. – S. 184–188.
9. Normatyvni vymogy do mikroklimatu prymishhen' dlja utrymannja sil's'kogospodars'kyh tvaryn: navchal'nyj posibnyk / [Zaharenko M. O. ta in.]. – K.: NUBiP, 2012. – 36 s.
10. Ovsjannikov A. I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie / A. I. Ovsjannikov. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
11. Pidpryjemstva zviryvnyctva ta krolivnyctva: VNTP-APK-05.07. – Zatverdzheno: nakaz [Minagropolityky Ukrai'ny vid 11.03.2008 r. № 131]. – K.: Minagropolityky Ukrai'ny, 2008. – Rezhym dostupu: <http://document.ua/pidpriemstva-zvirivnictva-ta-krolivnictva-nor16927.html>.
12. Sanitarni normy vyrobnychogo shumu, ul'tra- ta infrazvuku: DSN. 3.3.6.037 – 99. – [Zatv. nak. №37 vid 01.12.99]. – K., 2000. – Rezhym dostupu: <http://www.stroitel.od.ua/normativnye-dokumenty/norm-documet-raznoe/dsn-3-3-6-037-99.doc/description.html>.
13. Shevchuk T. V. Dzhherela vyrobnychogo shumu zvirofermy / T. V. Shevchuk // Nauka v informacijnomu prostori: materialy HI Mizhnar. nauk.-prakt. konf. – Dnipropetrovs'k, 2015. – T. 2. – S. 15–17.
14. Plohinskij N. A. Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov / N. A. Plohinskij. – M.: Kolos, 1969. – 367 s.

Последствия воздействия различного по продолжительности производственного шума на производительность самок серебристо-черных лисиц клеточного содержания

Т. В. Шевчук

Представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния производственного шума в 30 Дб на воспроизводительные свойства самок серебристо-черных лисиц клеточного содержания в важный для репродукции период лактации, когда животные наиболее чувствительны к воздействию стресса. Для анализа была выбрана разная продолжительность действия производственного шума на зверей: два, четыре и шесть часов в сутки.

Исследовали показатели плодовитости, крупноплодности, сохранности приплода, массу гнезда и одной головы потомков при отъеме и выход деловых щенков на одну самку. Определяли показатели экономической эффективности содержания серебристо-черных лисиц и убытки, причиненные негативным влиянием производственного шума.

Ключевые слова: звероводство, серебристо-черные лисицы, самки, содержание, производственный шум, воспроизводственные свойства, экономическая эффективность.

The consequences of the impact of industrial noise of a different duration on productivity of silver-black female foxes of cage keeping

T. Shevchuk

The success of fur farming depends entirely on the technological level of production, primarily on how keeping conditions are close to natural, because carnivorous breeding in cage are at the stage of domestication. In this connection until now hygiene standards in fur farming are imperfect and need of revision and correction. The reason for our experimental research was a case of mass cannibalism of female foxes in the private fur farm in Khmelnytsky region, when during one day about 15 % of the offspring as a result of the action of industrial noise were destroyed. It was established at the level of cages, where lactating females with puppies were kept and absolute indicator of industrial noise did not exceed the upper allowable limit of 30 dB. However, as a result of its long-term effects on animals aggression, anxiety and cannibalism in females arose.

In the scientific literature, we find many examples of the negative impact of sound on living creatures. Installed optimal noise limits for normal functioning of humans and animals. However, the standards and guidance set no time gradient of this parameter. Given the existence of cases of negative impact of industrial noise on separate sex and age groups of wild animals cage maintenance is necessary to further study. The purpose of our experiment was to establish how the sound stress factor for reproduction medium strength properties of the silver-black foxes cage maintenance for different durations.

Taking into account cases of negative impact of industrial noise on individual sex and age groups of carnivorous of cage keeping it is necessary to conduct additional research. That's why the purpose of our experiment was to establish how the sound stress factor of the threshold force of different duration affects the reproductive properties of lactating silver-black foxes of cage keeping.

To achieve this goal we conducted experiment on lactating female foxes (*Vulpes vulpes*, L., 1758). Cages with female foxes were placed in a prepared soundproofed rooms where females from the research groups were subjected to the noise of 30 dB for 2–6 hours per day. The sound was reproduced using sound recording device. Females from the control group were kept in silence during all experiment. The measurements of industrial noise were conducted by the device VSHV-003-M2, serial number 972. The measurement was carried out according to established rules.

During the experiment it was found that by increasing the duration of noise to 30 dB on lactating females offspring survival is reduced on 1.15–7.56 %, the number of registered offspring per one female on 0.3–0.8 heads, weaning weight per nest on 0.81–1.72 kg, and the weight of 1.5 month's puppy on 70–150 g.

Practical valuable for fur manufacturers will be identified behavioral characteristics of females under the influence of stress caused by noise. Foxes from the research groups often left cages and went out to the lobby, stood up in a "posture of worry", carried in and carried out the puppies. With certain characteristic features in the behavior of females it is need to look for and try to eliminate the stress factor.

Economic calculations showed that the action of the sound stimulus of 30 dB for 2–6 hours of research groups of females we did not obtain from 13 to 22 heads offspring compared with control animals.

Further studies should be conducted towards identifying methods to reduce the duration of industrial noise for fur animals in important periods of reproduction, searching options of sound stress factor, in which the females organism is most vulnerable, keeping search techniques to reduce stress sensitivity of carnivorous (*Carnivora*) during cage breeding.

Key words: farming, silvery fox, female, keeping, industrial noise, reproductive properties, economic efficiency.

Надійшла 21.10.2016 р.

СЕЛЕКЦІЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН

УДК 636.2.034.082

ДАНШИН В. О., канд. с.-г. наук

Інститут тваринництва НААН

vadanshin@yandex.ua

РУБАН С. Ю., д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН

МПК «Єкатеринославський», м. Дніпро

rubansy@yandex.ua

ФЕДОТА О. М., д-р біол. наук

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

afedota@mail.ru

МІТЮГЛО Л. М., директор

ДПДГ «Нива», с. Христинівка, Христинівський р-н, Черкаська обл.

ilia15061996@mail.ru

БОРЩ О. О., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

aaborshch@ukr.net

ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

Стаття присвячена питанням оцінки племінної цінності бугаїв-плідників і корів у сучасному молочному скотарстві. Дослідження проводили з використанням масиву даних 55 племінних господарств України на коровах голштинської, української чорно-рябої, червоно-рябої та червоної молочних порід. Розроблено найбільш прийнятну для умов України модель оцінки бугаїв-плідників молочного і комбінованого напрямів продуктивності методом BLUP Animal Model. Проведено оцінку селекційно-генетичних параметрів, значення яких свідчать про можливість ведення успішної селекційної роботи як за показниками молочної продуктивності, так і за показниками відтворення і продуктивного довіголіття. Значення генетичних кореляцій вказують про необхідність включення показників відтворення та продуктивного довіголіття в селекційний індекс, за яким проводять добір бугаїв-плідників.

Ключові слова: молочна худоба, надій, молочний жир, молочний білок, міжотельний період, продуктивне довіголіття, племінна цінність, BLUP, «модель тварини».

Постановка проблеми. Селекційно-племінна робота відіграє значну роль у покращенні молочної худоби. На сьогодні в Україні на основі використання генофонду найкращих за рівнем продуктивності світових порід, перш за все голштинської, створено ряд нових вітчизняних порід молочної худоби. Подальше генетичне покращення новостворених порід потребує модернізації всіх елементів селекційно-племінної роботи, в тому числі системи оцінки генетичної цінності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історично першим методом оцінки бугаїв-плідників був метод порівняння дочок з матерями (Daughter-Dam Comparison), який використовували з 1920-х років. На початку 1960-х років він був замінений методом порівняння з одностадницями (Herdmate Comparison), а потім (на початку 1970-х років) – модифікованим методом порівняння з ровесницями (Modified Contemporary Comparison, MCC). У першій половині 1970-х років, завдяки роботам Ч.Р. Хендерсона був розроблений метод найкращого лінійного незміщеного прогнозу (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), і згодом його почали використовувати для оцінки племінної цінності всіх основних видів сільськогосподарських тварин, спочатку у вигляді «моделі плідника» (Sire Model), а пізніше – більш потужної «моделі тварини» (Animal Model) [1, 3].

Слід зазначити, що на сьогодні у молочному скотарстві низки країн світу практично відбувся перехід від традиційної системи оцінки бугаїв-плідників за потомством до системи геномної селекції, при якій молодих бугайців відбирають для відтворення у ранньому віці на основі геномної оцінки

плеємної цінності (Genomic Breeding Value, GBV) [2]. Тим не менш, метод BLUP продовжують використовувати на практиці і за цієї системи, але у модифікованій формі, як геномний BLUP [4, 5, 6].

Практичні результати за використання «моделі тварини» в селекції молочної худоби можна продемонструвати на прикладі голштинської породи США. В США «модель тварини» була впроваджена в системі генетичної оцінки бугаїв-плідників і корів молочних порід у 1989 році і використовується понині [7]. У сполученні з ефективними селекційними програмами, її використання дозволило досягти досить значного рівня генетичного прогресу, перш за все за показниками молочної продуктивності. Так, якщо у період з 1957 до 1989 рр. середньорічний генетичний прогрес за надоем молока був на рівні 125 кг [3], то у період з 1989 до 2013 рр. він склав 167 кг, тобто на 33,6 % більше. Починаючи з 1994 року, після включення до індексу загальної економічної цінності, Net Merit, значний рівень генетичного прогресу спостерігався і за іншими ознаками, такими як якість молока (концентрація соматичних клітин в молоці), продуктивне довголіття, рівень відтворення тощо [8].

Загальний економічний ефект – збільшення величини економічного індексу Net Merit, за впровадження «моделі тварини» в системі генетичної оцінки молочної худоби США склав 4 % [8]. В даній роботі проведена віріфікація коректного методу оцінки плеємної цінності тварин основних вітчизняних порід.

Мета досліджень – оцінка плеємної цінності плідників і корів молочних порід. Для досягнення мети ставилися наступні завдання: розробити модель оцінки бугаїв-плідників молочного і комбінованого напрямів продуктивності; дати оцінку селекційно-генетичних параметрів ведення селекційно-плеємної роботи; визначити генетичні кореляції між ознаками корів різних порід.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили з використанням масиву даних, сформованого на основі даних обліку 55 плеємних господарств України. Загальна база даних містить інформацію про 92594 корів (264316 лактацій) таких молочних порід України як голштинська, українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна та українська червона молочна. В цілому проведено оцінку плеємної цінності 4014 бугаїв-плідників і 439485 корів.

Нами проведено оцінювання плеємної цінності корів та бугаїв-плідників за ознаками молочної продуктивності – надій (кг), вміст жиру (%), вміст білка (%), кількість молочного жиру (кг), кількість молочного білка (кг), відтворення – міжотельний період (днів) та продуктивного довголіття (днів).

Оцінювання проводили з використанням багатомірної BLUP «моделі тварини»:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2p + e,$$

де y – вектор спостережень (значення ознак, за якими проводять оцінку);

X – матриця, що пов'язує спостереження з градаціями фіксованих середовищних ефектів;

b – вектор фіксованих середовищних ефектів (група ровесниць (сполучення стадо x рік x сезон отелення), вік отелення, номер лактації);

Z_1 – матриця, що пов'язує спостереження з тваринами;

a – вектор плеємних цінностей бугаїв-плідників і корів;

Z_2 – матриця, що пов'язує спостереження з постійними середовищними ефектами;

p – вектор постійних середовищних ефектів корів;

e – вектор випадкових відхилень (залишків).

Для розрахунку оцінок плеємної цінності бугаїв-плідників і корів вирішувалась система рівнянь змішаної лінійної моделі:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z_1 & X'Z_2 \\ Z_1'X & Z_1'Z_1 + G^{-1} \otimes A^{-1} & Z_1'Z_2 \\ Z_2'X & Z_2'Z_1 & Z_2'Z_2 + P^{-1} \otimes I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \\ p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z_1'y \\ Z_2'y \end{bmatrix}$$

де G^{-1} – зворотна матриця адитивних генетичних дисперсій і коваріанс між ознаками;

A^{-1} – зворотна матриця спорідненості між тваринами;

P^{-1} – зворотна матриця дисперсій і коваріанс постійних середовищних ефектів між ознаками;

$\otimes$ – оператор прямого матричного множення.

Компоненти дисперсій і коваріанс розраховували з використанням методу обмеженої максимально правдоподібності (REML). Розрахунки проводили за допомогою пакета програм BLUPF90 [9]. Статистичні гіпотези перевіряли за допомогою критерію χ^2 на рівнях значущості 0,05, 0,01, 0,001.

Основні результати дослідження. В результаті проведеного дослідження отримані значення ознак молочної продуктивності – надій за 305 днів лактації, кількість молочного жиру та білка за 305 днів лактації, показники відтворення – міжотельний період, та продуктивне довголіття корів чотирьох порід (табл. 1).

Аналіз рядів розподілу досліджених ознак у вказаних порід показав, що тварини української червоно-рябої молочної породи мають показники, подібні тваринам української чорно-рябої молочної породи, статистично значуще відрізняються як від тварин голштинської, так і української червоної молочної порід (табл. 1).

Найбільшим рівнем молочної продуктивності характеризуються корови голштинської породи. Тварини представлених порід відрізняються за показником надою – 5490:4544:4520:4344 ($p<0,001$). Голштини, переважають, наприклад, тварин української червоно-рябої молочної породи – 5490 кг проти 4520 кг ($p<0,001$). Тварини української чорно-рябої молочної та української червоно-рябої молочної порід між собою значущої різниці за цим показником не мають.

Голштинська порода демонструє найвищі показники молочного жиру та білка. Серед порід вітчизняної селекції кращі показники має українська чорно-ряба молочна порода. За рівнем молочного жиру українська червона порода дещо перевищує відповідний показник української червоно-рябої молочної породи.

Водночас тварини голштинської породи мають найбільш низький рівень відтворення та продуктивного довголіття порівняно з іншими породами. Найкращі показники за показником продуктивного довголіття демонструє українська червона молочна порода 1340,5 проти 1084,5; 1234,0; 1263,3 у порівнянні з голштинською, червоно-рябою молочною та чорно-рябою молочною породами.

Таблиця 1 – Середні значення економічно важливих ознак в розрізі порід

Ознака	Порода			
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	українська червона молочна
Кількість корів	18710	39762	*16367	13147
Надій, кг	*5490±25,8	4544±17,8	*4520±22,9**	4344±21,8**
Молочний жир, кг	*209,5±0,97	169,7±0,65	*165,3±0,92**	167,8±0,84**
Молочний білок, кг	*214,2±0,85	158,3±0,56	*143,5±0,74**	141,1±0,67**
Міжотельний період, днів	*434,6±1,18	408,1±0,92	*401,4±1,10**	386,6±1,22**
Продуктивне довголіття, днів	*1084,5±4,81	1264,3±4,76	*1234,0±7,14**	1340,5±7,80**

Примітки: * – $p<0,01$, ** – $p<0,001$.

Світовий та вітчизняний досвід доводить, що виробництво молока залишається рентабельним при надоях 7–8 тис. кг на корову за рік та строках продуктивного використання корів на рівні 3–5 лактацій. За таких умов виникають певні складнощі пов'язані з рівнем відтворення як корів, так і телиць. Саме тому основними завданнями високопродуктивних господарств може бути селекційне покращення на основі відповідної генетичної оцінки як бугаїв-плідників, так і парувального контингенту. Виконання таких підходів передбачає подальший цілеспрямований підбір батьківських пар з урахуванням рівня генетичної детермінації як продуктивних ознак, так і ознак відтворення.

Оцінки компонент дисперсій і коваріанс та селекційно-генетичні параметри (успадковувальність, повторюваність, генетичні кореляції) наведено в таблицях 2 і 3.

Отримані дані свідчать про те, що найбільше за рівнем успадковувальності, повторюваності надою за 305 днів лактації та кількості молочного жиру характеризуються українська червоно-ряба та червона молочні породи, а найменшим – українська чорно-ряба молочна порода, тоді як голштини займають проміжне положення. За міжотельним періодом найбільшу успадковувальність та повторюваність за цим показником мають тварини української чорно-рябої молочної породи. Щодо продуктивного довголіття, то суттєвих відмінностей між породами за рівнем успадковувальності цього показника не спостерігається.

Таблиця 2 – Оцінки компонент дисперсії, успадкованості та повторюваності оцінюваних ознак корів різних порід

Ознака	Оцінки компонент дисперсії			h ²	r _w
	σ ² _a	σ ² _p	σ ² _e		
	Голштинська порода				
Надій, кг	309700	59960	987200	0,23	0,27
Молочний жир, кг	413	78	1424	0,22	0,26
Молочний білок, кг	288	129	980	0,21	0,30
Міжотельний період, днів	451	273	5604	0,07	0,11
Продуктивне довголіття, днів	95782	-	838600	0,10	-
	Українська чорно-ряба молочна порода				
Надій, кг	248200	58350	965400	0,20	0,24
Молочний жир, кг	404	89	1567	0,20	0,24
Молочний білок, кг	275	134	903	0,21	0,31
Міжотельний період, днів	477	265	5450	0,08	0,12
Продуктивне довголіття, днів	93988	-	798400	0,11	-
	Українська червоно-ряба молочна порода				
Надій, кг	375830	60385	972300	0,27	0,31
Молочний жир, кг	420	87	920	0,29	0,36
Молочний білок, кг	282	120	961	0,21	0,29
Міжотельний період, днів	405	235	5660	0,06	0,10
Продуктивне довголіття, днів	94678	-	804850	0,11	-
	Українська червона молочна порода				
Надій, кг	364958	50375	949300	0,27	0,30
Молочний жир, кг	401	72	1288	0,23	0,27
Молочний білок, кг	272	136	967	0,20	0,30
Міжотельний період, днів	340	262	5712	0,05	0,10
Продуктивне довголіття, днів	92947	-	839880	0,10	-

Примітки: σ_a^2 – адитивна генетична компонента дисперсії, σ_p^2 – постійна середовищна компонента дисперсії, σ_e^2 – залишкова середовищна компонента дисперсії, h^2 – коефіцієнт успадкованості, r_w – коефіцієнт повторюваності.

Таблиця 3 – Генетичні кореляції між ознаками корів в розрізі порід

Ознака	Генетична кореляція				
	надій, кг	молочний жир, кг	молочний білок, кг	міжотельний період, днів	продуктивне довголіття, днів
Голштинська порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,95	1			
Молочний білок, кг	0,75	0,74	1		
Міжотельний період, днів	0,30	0,29	0,19	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,01	0,05	0,06	-0,01	1
Українська чорно-ряба молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,97	1			
Молочний білок, кг	0,81	0,80	1		
Міжотельний період, днів	0,28	0,25	0,21	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,05	0,03	0,06	0,02	1
Українська червоно-ряба молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,92	1			
Молочний білок, кг	0,77	0,79	1		
Міжотельний період, днів	0,31	0,24	0,18	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,07	0,07	0,08	0,03	1
Українська червона молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,93	1			
Молочний білок, кг	0,79	0,75	1		
Міжотельний період, днів	0,29	0,27	0,23	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,04	0,06	0,07	0,01	1

Оцінки генетичних кореляцій між ознаками за деяких різниць між породами в цілому свідчать про суттєвий зворотній зв'язок між молочною продуктивністю та відтворенням корів, в той час як продуктивне довголіття слабо корелює як з молочною продуктивністю, так і з міжотельним періодом.

В таблиці 4 наведено значення оцінок племінної цінності деяких бугаїв-плідників, отримані в результаті проведених досліджень.

Таблиця 4 – Оцінка племінної цінності деяких бугаїв-плідників

Бугай-плідник	Порода	Число дочок	Оцінки племінної цінності						
			надій, кг	% жиру	кількість молочно-го жиру, кг	% білка	кількість молочного білка, кг	міжотельний період, днів	продуктивне довголіття, днів
Кадіско 578904182	голштинська	1131	+1789	-0,02	+61,4	-0,01	+38,1	+3	+88,4
Лукавий 5261	УЧерМ	250	+283	+0,01	+9,2	0,00	+16,8	-40	-192,1
Драгомір 113021400	УЧМ	321	+1201	-0,03	+45,8	-0,02	+18,3	0	+27,5
Рибак 4961	УЧРМ	116	+579	-0,03	+23,1	+0,01	+19,4	+42	+204,4
Хагер 6168249	голштинська	133	-84	+0,04	-0,8	+0,03	+6,5	+15	+42,7
Тренер 6064	УЧМ	112	+51	+0,02	-2,3	0,0	-2,2	-24	+457,5
Мускат 91	УЧерМ	144	+733	-0,02	+28,1	-0,01	+11,0	+20	+128,1

Примітки: УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода, УЧерМ – українська червоно-ряба молочна порода, УЧМ – українська червона молочна порода.

Найвищу племінну цінність за величиною надою (+1789), кількістю молочного жиру (+61,4) й білка (+38,1) має бугай голштинської породи Кадіско 578904182. Найвища племінна цінність за показником продуктивного довголіття – у бугая української червоної молочної породи Тренера 6064 (+457,5).

Висновки. Визначено і впроваджено найбільш прийнятну для умов України модель оцінки бугаїв-плідників молочного і комбінованого напрямів продуктивності за методом BLUP Animal Model.

Оцінки селекційно-генетичних параметрів свідчать про можливість ведення успішної селекційної роботи як за показниками молочної продуктивності, так і за показниками відтворення і продуктивного довголіття.

Значення генетичних кореляцій між економічно важливими ознаками вказують про необхідність включення показників відтворення та продуктивного довголіття в селекційний індекс, за яким проводять добір бугаїв-плідників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Даншин В.А. Оценка генетической ценности животных / В.А. Даншин. – К.: Аграрна наука, 2008. – 179 с.
2. Рубан С.Ю. Світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві / С.Ю. Рубан, В.О. Даншин, О.М. Федота // Біологія тварин. – 2016. – Т. 18, №1. – С. 117–125.
3. Ducrocq V. Genetic improvement in dairy cattle / V. Ducrocq, G. Wiggins // The genetics of cattle. 2nd ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 371–396.
4. VanRaden P.M. Efficient methods to compute genomic predictions / P.M. VanRaden // J. Dairy Sci. – 2008. – Vol. 91. – P. 4414–4423.
5. Single Step, a general approach for genomic selection / A. Legarra, O.F. Christensen, I. Aguilar, I. Misztal // Livest. Sci. – 2014. – Vol. 166. – P. 54–65.
6. Garrick D.J. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle / D.J. Garrick, R. Fernando // The genetics of cattle. 2nd ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 474–501.
7. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. – 2014-09-02. – 5 p.
8. Wiggins G.R. Overview of the Dairy Genetic Evaluation System / G.R. Wiggins / Croatian Holstein Breeders Federation, 2009. – 33 p.
9. Manual for BLUPF90 family of programs / [Misztal I., Tsuruta Sh., Laurencio D. et al.] / University of Georgia. – Athens, USA, 2015. – 125 p.

REFERENCES

1. Danshin V.A. Ocenka geneticheskoy cennosti zhivotnyh / V.A. Danshin. – K.: Agrarna nauka, 2008. – 179 s.
2. Ruban S.Ju. Svitoviy dosvid ta perspektyvy vykorystannja genomnoi selekcii v molochnomu skotarstvi / S.Ju. Ruban, V.O. Danshyn, O.M. Fedota // *Biologija tvaryn.* – 2016. – T. 18, №1. – S. 117–125.
3. Ducrocq V. Genetic improvement in dairy cattle / V. Ducrocq, G. Wiggins // *The genetics of cattle.* 2nd ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 371–396.
4. VanRaden P.M. Efficient methods to compute genomic predictions / P.M. VanRaden // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 4414–4423.
5. Single Step, a general approach for genomic selection / A. Legarra, O.F. Christensen, I. Aguilar, I. Misztal // *Livest. Sci.* – 2014. – Vol. 166. – P. 54–65.
6. Garrick D.J. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle / D.J. Garrick, R. Fernando // *The genetics of cattle.* 2nd ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 474–501.
7. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. – 2014-09-02. – 5 p.
8. Wiggins G.R. Overview of the Dairy Genetic Evaluation System / G.R. Wiggins / *Croatian Holstein Breeders Federation*, 2009. – 33 p.
9. Manual for BLUPF90 family of programs / [Misztal I., Tsuruta Sh., Laurence D. et al.] / University of Georgia. – Athens, USA, 2015. – 125 p.

Оценка племенной ценности быков-производителей молочных пород

В. О. Даншин, С. Ю. Рубан, О. М. Федота, Л. М. Митюгло, О. О. Борщ

Статья посвящена вопросам оценки племенной ценности быков-производителей и коров в современном молочном скотоводстве. Исследования проводили с использованием массива данных 55 племенных хозяйств Украины на коровах голштинской, украинской черно-пестрой, красно-пестрой и красной молочных пород. Разработано наиболее приемлемую для условий Украины модель оценки быков-производителей молочного и комбинированного направления продуктивности методом BLUP Animal Model. Проведена оценка селекционно-генетических параметров, значения которых свидетельствуют о возможности ведения успешной селекционной работы как по показателям молочной продуктивности, так и по показателям воспроизводства и продуктивного долголетия. Значение генетических корреляций указывают о необходимости включения показателей воспроизводства и продуктивного долголетия в селекционный индекс, по которому производится отбор быков-производителей.

Ключевые слова: молочный скот, удой, молочный жир, молочный белок, межотельный период, продуктивное долголетие, племенная ценность, BLUP, «модель животного».

Evaluation of breeding value of dairy breeds sires

V. Danshyn, S. Ruban, O. Fedota, L. Mitiohlo, O. Borsch

Selection and breeding work plays a significant role in improving dairy cattle. Today in Ukraine on the basis of the gene pool of the best performance in terms of world species, primarily Holstein, a number of new domestic breeds of dairy cattle have been created. Further genetic improvement of new breeds requires modernization of all elements of selection and breeding, including evaluation system of genetic value.

Historically, the first method of sires assessing was the method of comparison daughters with mothers (Daughter-Dam Comparison), which was used from the 1920s. In the early 1960s it was replaced by comparison – (Herd mate Comparison), and then (early 1970s) – modified by comparison with peers (Modified Contemporary Comparison, MCC). In the first half of 1970, thanks to the work Ch. R. Henderson method of best linear unbiased prediction was developed (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), and later it was used for breeding value estimation of all major types of farm animals, first as a «sire model» (Sire Model), and later – more powerful «animal model» (Animal Model).

It should be noted that today dairy farming of some countries almost made the transition from traditional evaluation system of bull-sires by offspring to the system of genomic selection, in which young bulls are selected for breeding at an early age based on genomic evaluation of breeding value (Genomic Breeding Value, GBV). However, the method BLUP is also used in practice and in this system, but in a modified form as genomic BLUP.

The purpose of research – evaluation of breeding value of sires and cows of dairy breeds. To achieve the goal the following tasks were set: develop a model for evaluating bulls-sires of dairy and dual direction of productivity; to evaluate breeding and genetic parameters of selecting and breeding; determine the correlation between genetic characteristics of cows of different breeds.

As a result of conducted investigation we obtained data of the values of milk production – milk yield during 305 days of lactation, the amount of milk fat and protein during 305 days of lactation, reproduction data - period between calving and productive longevity of cows of four breeds.

Holstein breed cow are characterized by the greatest level of milk production of cows. Animals presented breeds differ in terms of milk yield – 5490: 4544: 4520: 4344 ($p < 0.001$). Holstein breed prevails Ukrainian Red-and-White dairy breed – 5490 kg to 4520 kg ($p < 0.001$). Cows of Ukrainian Black-and-White dairy breeds and Ukrainian Red-spotted dairy breeds do not have a significant difference at this indicator.

Holstein breed demonstrates the highest parameters of milk fat and protein. Among breeds of domestic breeding Ukrainian Black-and-White dairy breed has the best parameters. Ukrainian Red dairy breed in terms of fat slightly exceeds the corresponding figure of Ukrainian Red-spotted dairy breed.

At the same time, animals of Holstein breed have the lowest level of reproduction and productive longevity compared to other breeds. The best figures in terms of productive longevity shows Ukrainian Red-spotted dairy breed compared to the Holstein and Black-and-White dairy breed – 1234 to 1084 ($p < 0.01$), 1234 to 1340 ($p < 0.05$).

These data prove that Ukrainian Red-spotted and Red dairy breeds are characterized by the highest level of heritability, repeatability of milk yield for 305 days of lactation and number of milk fat and the lowest – Ukrainian Black-and-White dairy breed, while Holstein breed occupies an intermediate position. Ukrainian Black-and-white dairy breed have the highest heritability and repeatability of the period between calving. Regarding to productive longevity there are not significant differences between breeds in terms of heritability.

Estimation of genetic correlations among traits in some differences between breeds as a whole shows a significant inverse relationship between milk production and reproduction of cows, while productive longevity weakly correlate with both milk production and from the period between calving.

We defined and implemented the most appropriate conditions for Ukraine assessment model of bull-sires of dairy and dual directions of productivity by BLUP Animal Model.

Estimation of breeding and genetic parameters indicates the possibility of successful breeding both in terms of milk production, and in terms of reproduction and productive longevity.

The value of the genetic correlations between economically important signs points to the need to include indicators of reproduction and productive longevity in breeding index for transmitting the selection of bulls-sires.

Key words: dairy cattle, milk yield, milk fat, milk protein, period between calving, productive longevity, breeding value, BLUP, «animal model».

Надійшла 21.10.2016 р.

УДК 636.271.034:575.22

ПЛІВАЧУК О. П., аспірантка

ДИМАНЬ Т. М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

tdyman@i.ua

ОБЛАП Р. В., канд. біол. наук

ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ

roblap@hotmail.com

СИРОПРИДАТНІСТЬ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ, БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ТА ПРОЛАКТИНУ

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів κ -CN, β -Lg та PRL на придатність молока корів української чорно-рябої молочної породи до виробництва сирів. Встановлено, що найкращі характеристики сиропридатності мало молоко від корів з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Таке молоко мало найкоротшу тривалість сичужного зсідання, в тому числі його обох складових – фази коагуляції та фази гелеутворення. Найменші витрати молока на виробництво 1 кг розсільного сиру бринзи – 6,5 кг – спостерігали для корів зазначеного генотипу, що в середньому на 1,5 кг менше, ніж для тварин з іншими генотипами. Вихід сиру із 3 л молока корів з генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG становив 463 г. Продукт вирізнявся найвищим умістом білка (20,2 %) і жиру (28,2 %).

Ключові слова: комплексний генотип, κ -CN, β -Lg, PRL, молочна продуктивність, сичужне зсідання, сиропридатність, розсільний сир бринза.

Постановка проблеми. Молоко корів різних порід різниться не тільки фізико-хімічними властивостями, вмістом жиру, білка, а й здатністю до сироваріння (сиропридатністю), яка, як свідчать численні дослідження, спадково обумовлена. Зростаюче значення виробництва білкової продукції диктує необхідність використання генетичних і селекційних методів для підвищення економічної ефективності молочного скотарства. В Україні селекційну роботу з молочними породами великої рогатої худоби ведуть передусім на отримання великих надоїв, підвищення жиру- та білковомолочності, тимчасом технологічним властивостям молока наразі не приділяють належної уваги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдяки досягненням у молекулярній генетиці сьогодні ідентифіковано низку генів, які контролюють господарськи корисні ознаки сільсько-господарських тварин. Більшість важливих ознак, у тому числі характеристики молочної продуктивності великої рогатої худоби, належать до ознак з полігенною природою успадкування.

Вона означає, що їх кількісний рівень генетично детермінується різними алельними варіантами низки локусів, «розкиданих» по геному [1]. Серед більшості таких генів можна виділити групу з найбільшим внеском у формування та функціонування ознак молочної продуктивності. До неї відносять передусім гени капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину.

Численними дослідженнями встановлено стійкий зв'язок конкретних генотипів і алелів зазначених генів з декількома господарськи корисними ознаками. У зв'язку з цим, наприклад, генотип ВВ капа-казеїну Європейською асоціацією тваринництва запропоновано вважати економічно цінним селекційним критерієм для порід великої рогатої худоби, спеціалізованих у молочному напрямі продуктивності. Доведено пряму вигоду від використання плідників, які є носіями В-алеля, в зонах, пов'язаних з сироварінням [2]. На жаль, в Україні, де вчені ще в 90-тих роках описали генетичні варіанти капа-казеїну (κ-CN) для більшості місцевих (аборигенних та комерційних) порід [3, 4], такі програми дотепер відсутні. Стосовно генів бета-лактоглобуліну (β-Lg) та пролактину (PRL), зв'язок їх алельних варіантів з економічно цінними характеристиками худоби доведено для багатьох порід [5, 6]. В Україні поліморфізм цих генетичних систем досліджено лише у декількох стадах худоби [7, 8, 9], а асоціативні зв'язки поліморфізму β-Lg, PRL з сиропридатністю молока не досліджувались взагалі.

Метою дослідження було вивчення впливу фенотипічної комбінації генетичних варіантів κ-CN, β-Lg та PRL на придатність молока корів української чорно-рябої молочної породи для сироваріння.

Матеріал та методика дослідження. Матеріалом для досліджень слугували зразки молока від корів української чорно-рябої молочної породи з різними комплексними генотипами κ-CN/β-Lg/PRL. Генотипи тварин за локусами зазначених генів, а також хімічний склад і технологічні властивості молока корів з різними генотипами було визначено у наших попередніх дослідженнях [10]. З огляду на те, що у дослідному стаді худоби було виявлено 9 комплексних генотипів κ-CN/β-Lg/PRL, було відібрано 9 проб молока об'ємом 3000 мл кожна. Молоко відбирали від тварин, які перебували на 5–6 місяці лактації.

Тривалість сичужного зсідання молока визначали у такий спосіб: 20 см³ молока нагрівали до 35 °С на водяній бані, вносили у пробірку 1 см³ препарату Maxiren 1800 («DSMF.S.» / Голландія) і струшували. Фіксували час з початку утворення перших пластівців згустку.

Із кожної проби молока виготовляли розсільний сир бринзу за такою технологією: у пастеризоване молоко, охолоджене до температури 32 °С, вносили 0,7 % бактеріальної закваски на основі мезофільних молочнокислих стрептококів і хлорид кальцію у вигляді 40 %-ного водного розчину у розрахунку 2 г сухої зневодненої солі на 10 кг молока. Суміш перемішували і залишали у спокої на 60 хв для зсідання. Отриманий згусток розрізали на кубики з ребром приблизно 2 см і залишали у спокої на 15 хв, а потім з метою ущільнення і зневоднювання вимішували упродовж 30 хв з перервами тривалістю 3 хв через кожні 10 хв. Температуру сирної маси підтримували на рівні 32 °С. Після цього видаляли приблизно 70 % сироватки і проводили часткове соління в зерні з розрахунку 30 г солі на 10 кг молока з експозицією 30 хв. Потім сирну масу поміщали у перфоровану ємність для самопресування, яке тривало 5 год за температури 16 °С. Упродовж пресування масу тричі перевертали. За цей час виділення сироватки із пласта сиру повністю припинялось. Відпресований сир поміщали у сольовий розчин з концентрацією 20 % і температурою 10–12 °С на 5 діб.

Приготовлену бринзу зважували для встановлення виходу готової продукції, після чого визначали масові частки жиру та білка у сирі. Вміст жиру визначали за формулою:

$$Ж = 5,5 \times П,$$

де Ж – вміст жиру в сирі, %; П – показник шкали бутирометра.

Масову частку білка в сирі визначали методом К'ельдаля.

Основні результати дослідження. Найважливішими технологічними властивостями молока є сиропридатність та термостабільність, оскільки саме ці показники визначають ступінь використання сировини в молочній промисловості. Аналіз емпіричних даних показав, що технологічні властивості молока суттєво різняться у корів з різними комплексними генотипами κ-CN/β-LG/PRLGG (табл. 1). Загалом молоко корів дослідженого стада було сиропридатним, оскільки тривалість його зсідання під впливом молокозсідального препарату не перевищує

вала 40 хв. Утворені під впливом ферменту згустки були в основному однорідними і щільними, лише зрідка розірваними, сироватка була переважно прозорою. Найкращі показники тривалості сичужного зсідання (26,1 хв) молока було виявлено у групи тварин з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Найдовше (32,2 хв) сичужне зсідання тривало у молоці від корів з комплексним генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG. За тривалістю сичужного зсідання молока комплексні генотипи κ -CN/ β -LG/PRL розташувалися у такій послідовності: AB/BB/GG>AB/AB/GG>AB/AA/GG>AA/AB/GG>AA/AB/AG>AA/AA/GG>AA/BB/GG>AA/AA/AA>AA/AA/AG. Із наведеної послідовності фенотипічних комбінацій видно, що сприятливі для сироваріння властивості молока досліджених корів визначає експресія алелів В генів κ -CN та β -LG та алеля G гена PRL.

Таблиця 1 – Зв'язок комплексних генотипів κ -CN/ β -LG/PRL корів української чорно-рябої молочної породи з показниками виробництва бринзи

Показник	Комплексний генотип κ -CN/ β -LG/PRL								
	AA/AA/AA	AA/AA/AG	AA/AA/GG	AB/AA/GG	AA/AB/AG	AA/AB/GG	AB/AB/GG	AA/BB/GG	AB/BB/GG
Тривалість сичужного зсідання молока, хв	31,8	32,2	30,5	27,7	29,7	27,8	26,9	30,8	26,1
фаза коагуляції, хв	24,8	27,0	24,1	22,9	24,4	22,6	22,3	25,4	21,5
фаза гелеутворення, хв	7,0	5,2	6,4	4,8	5,3	5,2	4,6	5,4	4,6
Кількість сироватки, мл	2570	2600	2500	2440	2400	2440	2400	2530	2470
Масова частка білка у сироватці, %	1,12	1,26	0,90	1,09	1,05	1,09	1,07	1,13	0,99
Масова частка жиру у сироватці, %	1,05	1,22	0,58	0,64	0,82	0,84	0,58	1,16	0,51
Вихід сиру, г	345	326	390	400	365	390	443	360	463
Відносний вихід сиру, %	11,2	10,6	12,7	13	11,9	12,7	14,5	11,7	15,1
Витрати молока на 1 кг сиру, кг	8,7	9,2	7,7	7,5	8,2	7,7	6,8	8,3	6,5
Масова частка жиру в сирі, %	27,2	26,8	27,0	27,6	27,2	29,1	28,6	29,0	28,2
Масова частка білка в сирі, %	17,7	17,3	17,6	17,9	17,8	17,9	19,8	19,6	20,2

Обидві складові тривалості сичужного зсідання – фаза коагуляції та фаза гелеутворення – були найменшими для молока корів з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Найдовше (27,0 хв) фаза коагуляції тривала у молоці корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG, а фаза гелеутворення (7,0 хв) – у молоці корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA. Різниця між найменшим і найбільшим значеннями тривалості фаз коагуляції та гелеутворення становила відповідно 5,5 (25,6 %) та 2,4 (52,2 %) хв. Можна припустити, що у процесі виробництва сиру із молока корів з комплексним генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA основною проблемою буде перебіг стадії формування згустку.

Під час виробництва розсільного сиру бринзи найбільше сироватки відділилось від згустків молока корів з генотипами κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA та κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG – 2570 та 2600 мл відповідно. Масові частки білка та жиру в цих пробах сироватки були також найвищими, тобто в сироватку переходила більша частка поживних речовин, ніж із решти згустків.

Низька вологоутримувальна здатність згустків позначилась на виході готової продукції. Найменший вихід сиру (326 г) було отримано із молока корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG

AA/PRL AG. Тим часом найвищими показниками виходу сиру (463 г), відтак найменшими витратами молока на 1 кг готового продукту, характеризувалось молоко корів з генотипом к-CN AB/β-LG BB/PRLGG. Різниця між найвищим і найнижчим показниками витрат молока на 1 кг сиру була суттєвою і становила 2,7 кг.

У сирі із молока корів з комплексним генотипом к-CN AA/β-LG AB/PRLGG спостерігали найвищу масову частку жиру – 29,1 %, тимчасом найменший уміст жиру (26,8 %) виявлено у сирі із молока корів з генотипом к-CN AA/β-LG AA/PRL AG. У останньому виявлено також найменший уміст білка (17,3 %).

Висновки. Проведене дослідження свідчить про зв'язок технологічних характеристик молока корів української чорно-рябої молочної породи з генотипами генів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину. У дослідженому стаді найбільш сприятливі показники для сироваріння мало молоко корів з комплексним генотипом к-CN AB/β-LG BB/PRLGG. Таке молоко мало найкоротшу тривалість сичужного зсідання, в тому числі його обох складових – фази коагуляції та фази гелеутворення. Найменші витрати молока на виробництво 1 кг розсільного сиру бринзи – 6,5 кг – спостерігали для корів зазначеного генотипу, що в середньому на 1,5 кг менше, ніж для тварин з іншими генотипами. Вихід сиру із 3 л молока корів з генотипом к-CN AB/β-LG BB/PRLGG становив 463 г. В ньому була найвища масова частка білка (20,2 %) і один із найвищих уміст жиру (28,2 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Эрнст Л.К. Биотехнология в животноводстве / Л.К. Эрнст, Н.И. Зиновьева / ВИЖ. – М., 2008. – 510 с.
2. Mahmoud K.G.M. Sire selection for milk production traits with special emphasis on kappa casein (CSN3) gene / K.G.M. Mahmoud, M.F. Nawito, A.M.H. Abdel Dayem // Global journal of molecular sciences. – 2010. – Vol. 5 (2). – P. 68–73.
3. Кириленко С.Д. Идентификация генотипов по каппа-казеину и BLAD-мутации с использованием полимеразной цепной реакции / С.Д. Кириленко, В.И. Глазко // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 26, № 6. – С. 60–63.
4. Журавель Е.В. Исследование полиморфизма генов каппа-казеина и соматотропина локальных и коммерческих пород крупного рогатого скота / Е.В. Журавель, И.Л. Лисовский // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1997. – № 1. – С. 12–14.
5. Caroli A.M. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition / A.M. Caroli, S. Chessa, G.J. Erhardt // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92 (11). – P. 5335–5352.
6. Genetic factors of milk yield in dairy cattle – advances in the quest for universal markers [Електронний ресурс] / A. Żukiewicz, W. Grzesiak, I. Szatkowska [et al.] // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2012. – Vol. 67 (2). – P. 82–91. – Режим доступу: http://www.ijvm.org.il/sites/default/files/zukiewicz_2.pdf.
7. Аналіз генетичної структури дійних корів української чорно-рябої молочної породи агрономічної дослідної станції НАУ «Митниця» за генами, пов'язаними з проявом господарсько цінних ознак [Електронний ресурс] / В.А. Малієнко, В.Г. Спиридонов, Н.Б. Новак, М.Д. Мельничук // Наукові доповіді НАУ. – 2008. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/e-journals/Nd/2008-1/08mvawpt.pdf.
8. Новак Н.Б. Біотехнологічні аспекти генетичного вдосконалення показників молочної продуктивності великої рогатої худоби: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / Новак Ніна Богданівна. – К., 2010. – 23 с.
9. Копилов К.В. ДНК-діагностика генетичних ресурсів великої рогатої худоби: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / Копилов Кирило Вячеславович. – с. Чубинське Київської області, 2011. – 36 с.
10. Плівачук О.П. Вплив комплексних генотипів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину на склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи / О.П. Плівачук, Т.М. Димань // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми, 2016. – Вип. 5 (29). – С. 85–89.

REFERENCES

1. Jernst L.K. Biotechnologija v zhivotnovodstve / L.K. Jernst, N.I. Zinov'eva / VIZh. – М., 2008. – 510 s.
2. Mahmoud K.G.M. Sire selection for milk production traits with special emphasis on kappa casein (CSN3) gene / K.G.M. Mahmoud, M.F. Nawito, A.M.H. Abdel Dayem // Global journal of molecular sciences. – 2010. – Vol. 5 (2). – P. 68–73.
3. Kirilenko S.D. Identifikacija genotipov po kappa-kazeinu i BLAD-mutacii s ispol'zovaniem polimeraznoj cepnoj reakcii / S.D. Kirilenko, V.I. Glazko // Citologija i genetika. – 1995. – Т. 26, № 6. – S. 60–63.
4. Zhuravel' E.V. Issledovanie polimorfizma genov kappa-kazeina i somatotropina lokal'nyh i kommercheskih porod krupnogo rogatogo skota / E.V. Zhuravel', I.L. Lisovskij // Dokl. Ros. akad. s.-h. nauk. – 1997. – № 1. – S. 12–14.
5. Caroli A. M. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition / A.M. Caroli, S. Chessa, G.J. Erhardt // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92 (11). – P. 5335–5352.
6. Genetic factors of milk yield in dairy cattle – advances in the quest for universal markers [Електронний ресурс] / A. Żukiewicz, W. Grzesiak, I. Szatkowska [et al.] // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2012. – Vol. 67 (2). – P. 82–91. – Режим доступу: http://www.ijvm.org.il/sites/default/files/zukiewicz_2.pdf.

7. Analiz genetychnoi' struktury dijnyh koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody agronomichnoi' doslidnoi' stancii' NAU «Mytnycja» za genamy, pov'jazanyj z projavom gospodars'ko cinnih oznak [Elektronnyj resurs] / V.A. Malijenko, V.G. Spyrydonov, N.B. Novak, M.D. Mel'nychuk // Naukovi dopovidi NAU. – 2008. – Rezhym dostupu: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/e-journals/Nd/2008-1/08mvawpt.pdf.

8. Novak N.B. Biotehnologichni aspekty genetychnogo vdoshkonalennja pokaznykiv molochnoi' produktyvnosti velykoi' rogoatoi' hudoby: avtoref. dys. na здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.20 «Biotehnologija» / Novak Nina Bogdanivna. – K., 2010. – 23 s.

9. Kopylov K.V. DNK-diagnostics genetychnih resursiv velykoi' rogoatoi' hudoby: avtoref. dys. na здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.15 «Genetyka» / Kopylov Kyrylo Vjacheslavovyh. – s. Chubyn's'ke Kyi'vs'koi' oblasti, 2011. – 36 s.

10. Plivachuk O.P. Vplyv kompleksnyh genotypiv kapa-kazei'nu, beta-laktoglobulinu ta prolaktynu na sklad ta tehnologichni vlastyosti moloka koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody / O.P. Plivachuk, T.M. Dyman' // Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija «Tvarynnyctvo». – Sumy, 2016. – Vyp. 5 (29). – S. 85–89.

Сыропригодность молока коров украинской черно-пестрой молочной породы с разными генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина и пролактина

Е. П. Пливачук, Т. Н. Дымань, Р. В. Облап

Изучено влияние фенотипической комбинации генетических вариантов κ-CN, β-Lg и PRL на пригодность молока коров украинской черно-пестрой молочной породы для производства сыров. Установлено, что наилучшие характеристики сыропригодности имело молоко от коров с комплексным генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. Такое молоко характеризовалось самой короткой продолжительностью сичужного свертывания, в том числе его обеих составляющих – фазы коагуляции и фазы гелеобразования. Наименьший расход молока на производство 1 кг рассольного сыра брынзы – 6,5 кг – наблюдали для коров вышеупомянутого генотипа, что в среднем на 1,5 кг меньше, чем для животных с другими генотипами. Выход сыра из 3 л молока коров с генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG составлял 463 г. В нем была самая высокая массовая доля белка (20,2 %) и одно из самых высоких содержание жира (28,2 %).

Ключевые слова: комплексный генотип, κ-CN, β-Lg, PRL, молочная продуктивность, сычужная свертываемость, сыропригодность, рассольный сыр брынза.

Cheesemaking properties of milk from cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed with different kappa-casein, beta-lactoglobulin and prolactin genotypes

Ye. Plivachuk, T. Dyman, R. Oblap

The effect of phenotypic combination of κ-CN, β-Lg and PRL genetic variants on cheesemaking properties of milk from cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed have been studied.

9 samples of milk were selected from individual cows with different complex genotypes κ-CN/β-Lg/PRL to provide for cheesemaking. 3000 ml of each sample were weighed for the making of laboratory-scale pickled cheese. Rennet coagulation time was determined in milk samples. Cheese and whey samples were analyzed for yield, fat and total protein.

Milk from cows of investigated herd has fair cheesemaking properties as its rennet coagulation time was not higher than 40 minutes. Formed under the influence of enzyme curds were largely homogeneous and dense and only occasionally broken. Whey was mostly transparent. The best indices of rennet coagulation time (26.1 min) were observed in milk from cows with complex genotype κ-CN AB / β-LG BB / PRL GG. The longest (32.2 min) rennet coagulation time was observed in milk from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. For the duration of milk coagulation complex genotypes κ-CN/β-LG/PRL are ranked in the following order: AB/BB/GG>AB/AB/GG>AB/AA/GG>AA/AB/GG>AA/AB/AG>AA/AA/GG>AA/BB/GG>AA/AA/AA>AA/AA/AG. From the sequence of phenotypic combinations we can see that favorable for cheesemaking milk properties are determined by expression of alleles B on κ-CN and β-LG genes and also allele G on PRL gene.

Both components of milk coagulation – coagulation phase and curd firming phase – were the least in milk from cows with complex genotype κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. The longest duration of coagulation phase (27.0 min) was observed for genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG, the longest duration of curd firming phase (7.0 min) – for genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA. The differences between the lowest and highest values of duration of coagulation and curd firming stages were 5.5 (25.6 %) and 2.4 (52.2 %) min respectively. We can assume that forming of curd will be the main problem in the process of cheese making from milk of cows with complex genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA.

During the production of pickled cheese the largest volume of whey was separated from milk curds from cows with genotypes κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA and AA κ-CN/β-LG AA/PRL AG – 2570 and 2.600 ml respectively.

Protein and fat content in these samples of whey were highest as well, i.e. higher proportion of nutrients passed in whey in comparison with other samples. Low water-retaining capacity of curds affected the output of finished products. The lowest yield of cheese (326 g) was obtained from milk of cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. Meanwhile, the highest cheese yield (463 g), thus lowest milk consumption per 1 kg of finished product (6.5 kg) was observed for milk from cows with genotype κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. The difference between the highest and lowest indices of milk consumption per 1 kg of cheese was significant – 2.7 kg.

The highest fat content (29.1 %) we observed in cheese from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AB/PRL GG, while the lowest fat content (26.8 %) – in cheese from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. In the last one we observed the lowest protein content (17.3 %) as well.

It was revealed that the best cheesemaking properties had milk from cows with complex genotype κ-CN AA/β-LG BB/PRL GG. This milk was characterized by the shortest rennet coagulation time, particularly coagulation and curd firming phases.

The lowest milk consumption per 1 kg of pickled cheese – 6.5 kg – was observed for cows with afore-mentioned genotype, which is on average 1.5 kg less than for animals with other genotypes. The yield of cheese from 3 liters of milk from cows with genotype κ -CN AB β -LG BB/PRL GG was 463 g. It has the highest protein content (20.2 %) and one of the highest fat content (28.2 %).

Key words: complex genotype, κ -CN, β -LG, PRL, milk production, rennet coagulation, cheesemaking properties, pickled cheese.

Надійшла 26.10.2016 р.

УДК 636.2.034.06:612.664

СТАВЕЦЬКА Р. В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

rstavetska@gmail.com

ДИНЬКО Ю. П., аспірант

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН України

yura-dynko@rambler.ru

ВПЛИВ ТИПУ КОНСТИТУЦІЇ НА РОЗВИТОК ВИМ'Я І МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Встановлено, що спосіб класифікації типів конституції впливає на результати оцінки корів за розвитком вим'я і молочною продуктивністю. Для визначення бажаного типу конституції корів більш інформативною є класифікація, запропонована О.М. Черненком.

Згідно із класифікацією Н.Н. Колесника, перевага за більшістю промірів та індексів вим'я спостерігалась у первісток рихлого, грубого і вузькотілого типів, за класифікацією О.М. Черненка – залежності промірів та індексів вим'я від типу конституції не виявлено. Вплив типів конституції, визначених за Н.Н. Колесником, на показники молочної продуктивності корів був слабким і невірогідним ($\eta^2_x = 0,6\text{--}3,5\%$), за О.М. Черненком – слабким і середнім за силою і вірогідним за більшістю досліджених показників ($\eta^2_x = 8,8\text{--}39,3\%$; $P < 0,05$, $P < 0,01$). Корови великооб'ємного типу конституції переважали ровесниць малооб'ємного типу за надоем за 100 днів лактації на 403 кг ($P < 0,05$), вищим добовим надоем – на 3,2 кг ($P < 0,05$), кількістю молочного жиру і молочного білка – на 13,3 кг і 12,3 кг, відповідно ($P < 0,05$).

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, типи конституції, проміри та індекси вим'я, молочна продуктивність.

Постановка проблеми. Вим'я – одна з найважливіших статей екстер'єру молочної худоби, а його морфологічні ознаки тісно пов'язані з рівнем молочної продуктивності та пристосованістю корів до машинного доїння. На рівень молочної продуктивності поміж інших факторів впливає тип конституції корів, оскільки тварини бажаної конституції є більш резистентними і високопродуктивними [1]. Пропонуються різні способи визначення типів конституції молочної худоби, тому вивчення особливостей розвитку вим'я і молочної продуктивності корів залежно від типу конституції є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У дослідженнях вітчизняних [2, 3, 4, 5] і зарубіжних вчених [6, 7] під час оцінки екстер'єру молочних корів значна увага надається морфології вим'я і дійок. Г.П. Байбалова і Т.И. Березина [8], В.І. Ковальчук [9] зазначають, що розмір і форма вим'я залежать від типу конституції корів.

Ж.В. Столяр [10] повідомляє, що показник ємності вим'я первісток, визначений із використанням трьох промірів (довжина, ширина і обхват), є досить інформативним щодо рівня молочної продуктивності як на початку, так і впродовж всієї лактації. Встановлено, що зі збільшенням показника розрахункової ємності на 1 дм³ добовий надій корів зростав на 1,7 кг, а за 305 днів лактації – на 531 кг ($P < 0,001$). Кореляція між ємністю вим'я і величиною надою за 305 днів була досить високою ($r = +0,56$).

О.М. Черненко [11] встановив, що найвищий надій властивий первісткам великооб'ємного типу конституції. Порівняно із малооб'ємним типом, їх надій за 305 днів був вищим на 1718 кг ($P > 0,999$), вихід молочного жиру – 64,84 кг ($P > 0,999$), вихід молочного білка – на 55,26 кг ($P > 0,999$). За масовою часткою жиру і білка в молоці корів велико-, середньо- і малооб'ємного типів конституції певних закономірностей не встановлено.

За даними В.І. Ковальчука [9], кращим розвитком вим'я за всіма параметрами характеризувались корови щільного типу конституції. Різниця між крайніми типами (щільний-рихлий) за обхватом, довжиною і шириною вим'я, глибиною задньої частки, довжиною і діаметром передніх дійок була високодостовірною ($P < 0,001$).

Мета дослідження – вивчити вплив типу конституції первісток української чорно-рябої молочної породи на розвиток вим'я і показники молочної продуктивності.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проведено в 2016 році на племінному заводі української чорно-рябої молочної породи СВК ім. Щорса Київської області ($n = 101$) на основі даних зоотехнічного обліку, а також взяття промірів вим'я.

Розподіл корів за типами конституції проводили за методиками О.М. Черненка [12] і Н.Н. Колесника [13]. Вим'я первісток оцінено за промірами (довжина, ширина, глибина і обхват вим'я, довжина і діаметр дійок, відстань між передніми і задніми дійками та від дна вим'я до підлоги), індексами вим'я (формату, відносної величини і відносного розміру) та за умовною величиною вим'я.

Індекси вим'я обчислено за Ю.П. Полупаном [4, 14]:

$$IB_{fm} = \frac{GB \times 100}{OB}, \quad IB_{ee} = \frac{OB \times 100}{2 \times (HДЗ + ШКЗ)}, \quad IB_p = \frac{(OB \times GB) \times 100\%}{BX \times HДТ},$$

де IB_{fm} – індекс формату; IB_{ee} – індекс відносної величини; IB_p – індекс відносного розміру вим'я; GB – глибина вим'я, см; OB – обхват вим'я, см; $HДЗ$ – навскісна довжина заду, см; $ШКЗ$ – ширина в кульшових зчленуваннях, см; BX – висота в холці, см; $HДТ$ – навскісна довжина тулуба, см.

Умовну величину вим'я обчислено як добуток промірів обхвату і глибини (цит. за [15]).

Молочну продуктивність за перші 100 днів лактації оцінено за надоем, масовою часткою жиру і білка в молоці, кількістю молочного жиру і білка та вищим добовим надоем.

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

Основні результати дослідження. Результатом тривалої селекційної роботи, спрямованої на поліпшення української чорно-рябої молочної породи, стало зростання живої маси, промірів тіла, молочної продуктивності, а також покращення морфолого-функціональних властивостей вим'я.

Аналіз промірів та індексів вим'я первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від типу конституції дає змогу виявити різницю між дослідженими типами і встановити найбільш бажаний. Згідно з результатами досліджень, за індексом масивності встановлено незначну перевагу промірів вим'я первісток рихлого типу конституції порівняно із щільним – на 0,1–1,3 см, однак вірогідною перевага була лише за довжиною дійок – на 0,3 см ($P < 0,05$) (табл. 1).

Корови рихлого типу конституції також характеризувались вищими значеннями індексів формату – на 1,1 % ($P < 0,05$), відносного розміру вим'я – 0,3 % і умовної величини вим'я – на 122,6 умовних одиниць, поступаючись лише за величиною індексу відносної величини на 0,8 %. Різниця за промірами вим'я первісток ніжного і грубого типів конституції (за індексом костистості) коливалась в межах 0,1–3,6 см, крім довжини і діаметра дійок, які дорівнювали 5,5 і 2,3 см, відповідно, для обох типів конституції.

За довжиною, шириною, глибиною і обхватом вим'я, а також відстанню між передніми і задніми дійками перевагою характеризувались корови грубого типу конституції, однак у всіх випадках вона була невірогідною. Первістки ніжного типу конституції переважали ровесниць грубого типу за відстанню від дна вим'я до підлоги на 3,6 см ($P < 0,01$). Вищі значення індексів вим'я (формату, відносної величини і відносного розміру) та умовної величини вим'я спостерігались у корів грубого типу конституції – на 0,5–1,0 % і 130,3 умовних одиниць, відповідно, порівняно із ровесницями ніжного типу.

За індексами широкогрудості та широкозадості встановлено перевагу корів широкотілого типу конституції над вузькотілим за довжиною вим'я (на 1,5 см, $P < 0,05$) і відстанню між задніми дійками (на 0,5 см). Перевагу за іншими промірами вим'я мали корови вузькотілого типу, однак різниця була невірогідною і коливалась в межах 0,1–2,0 см, крім відстані між передніми дійками, яка в обох випадках становила 12,1 см. За індексами вим'я у корів широко- і вузькотілого типів суттєвої різниці не виявлено.

Таблиця 1 – Проміри та індекси вим'я первісток залежно від типу конституції (за Н.Н. Колесником), М±m

Показник		За індексом масивності		За індексом костистості		За індексами широкогрудості та широкозадості	
		рихлий (n = 57)	щільний (n = 44)	ніжний (n = 57)	грубий (n = 44)	вузькотілий (n = 44)	широкотілий (n = 57)
Проміри вим'я (см)	Довжина	41,3±0,53	41,2±0,58	41,1±0,52	41,5±0,59	40,4±0,68	41,9±0,43*
	Ширина	24,9±0,36	24,6±0,44	24,7±0,35	24,8±0,46	25,0±0,43	24,6±0,3
	Глибина	17,6±0,46	16,5±0,50	16,7±0,45	17,6±0,52	17,2±0,55	17,1±0,43
	Обхват	121,2±1,76	122,3±1,64	121,2±1,57	122,4±1,94	122,2±1,87	121,3±1,62
	Відстань між передніми дійками	11,9±0,38	12,4±0,42	11,7±0,36	12,6±0,43	12,1±0,43	12,1±0,37
	Відстань між задніми дійками	5,1±0,23	5,3±0,35	5,0±0,25	5,4±0,32	4,9±0,27	5,4±0,28
	Відстань від дна вим'я до підлоги	63,2±0,62	61,9±1,13	64,2±0,65**	60,6±1,02	63,8±0,84	61,8±0,84
	Довжина дійок	5,6±0,11*	5,3±0,12	5,5±0,11	5,5±0,12	5,5±0,12	5,5±0,11
	Діаметр дійок	2,3±0,02	2,2±0,03	2,3±0,03	2,3±0,03	2,3±0,03	2,3±0,02
Індекси вим'я	ІВ _{фт} , %	14,6±0,39*	13,5±0,35	13,8±0,35	14,5±0,42	14,1±0,43	14,1±0,35
	ІВ _{вв} , %	30,4±0,44	31,2±0,46	30,5±0,42	31,0±0,50	30,8±0,49	30,7±0,43
	ІВ _р , %	10,7±0,37	10,4±0,43	10,1±0,37	11,1±0,43	10,6±0,46	10,6±0,35
	Умовної величини, у. од.	2140,6±69,40	2018,0±80,27	2024,0±67,80	2154,3±82,14	2112,8±85,88	2081,2±65,92

Примітка. Р порівняно із нижчим значенням у межах індексу.

За класифікацією О.М. Черненка, корови великооб'ємного типу конституції порівняно із мало- і середньооб'ємними типами, мали перевагу за глибиною вим'я (на 0,9–1,0 см), довжиною і діаметром дійок (на 0,4–0,5 см і 0,1 см, $P < 0,05$, відповідно) (табл. 2). Перевага зазначених промірів спричинила вище значення індексів формату (на 1,1–1,3 %) і умовної величини вим'я (на 64,9–96,6 умовних одиниць).

Таблиця 2 – Проміри та індекси вим'я первісток залежно від типу конституції (за О.М. Черненком), М±m

Показник		Малооб'ємний (n = 9)	Середньооб'ємний (n = 15)	Великооб'ємний (n = 77)
Проміри вим'я (см)	Довжина	43,2±0,95	40,7±1,12	41,1±0,44
	Ширина	24,3±1,14	24,9±0,78	24,8±0,31
	Глибина	16,4±1,80	16,3±0,55	17,3±0,38
	Обхват	124,0±4,51	122,7±2,95	121,3±1,40
	Відстань між передніми дійками	12,0±1,14	12,2±0,83	12,1±0,31
	Відстань між задніми дійками	5,0±0,55	5,9±0,59	5,1±0,22
	Відстань від дна вим'я до підлоги	57,6±3,73	63,4±1,32	63,1±0,58
	Довжина дійок	5,1±0,23	5,2±0,24	5,6±0,09
	Діаметр дійок	2,2±0,04	2,2±0,04	2,3±0,02*
Індекси вим'я	ІВ _{фт} , %	13,1±1,17	13,3±0,51	14,4±0,31
	ІВ _{вв} , %	76,1±3,21	72,4±1,61	72,2±1,13
	ІВ _р , %	10,6±1,43	10,2±0,51	10,6±0,32
	Умовної величини, у. од.	2033,6±295,74	2001,9±88,19	2098,5±57,65

Примітка. Р порівняно із малооб'ємним типом.

Первістки малооб'ємного типу конституції, порівняно із середньо- і великооб'ємними типами, характеризувались довшим вим'ям (на 2,1–2,5 см) із більшим обхватом (на 1,3–2,7 см) і вищим значенням індексу відносної величини (на 3,7–3,9 см). Водночас у корів малооб'ємного

типу була найкоротшою відстань між передніми і задніми дійками (на 0,1–0,2 см і 0,1–0,9 см, відповідно) та від дна вим'я до підлоги (на 5,5–5,8 см), а також найменша довжина дійок (на 0,1–0,5 см).

Отже, згідно із класифікацією типів конституції Н.Н. Колесника, перевага за більшістю промірів та індексів вим'я спостерігалась у первісток рихлого (за індексом масивності), грубого (за індексом костистості) і вузькотілого типів конституції (за індексами широкогрудості і широкозадості). Згідно із класифікацією типів конституції за О.М. Черненком, чіткої тенденції залежності промірів та індексів вим'я від типу конституції не виявлено.

Бажаний тип конституції корів, перш за все, визначається рівнем їх молочної продуктивності. Аналіз показників молочної продуктивності первісток за 100 днів лактації показав, що за класифікацією Н.Н. Колесника найбільш інформативним для визначення типу конституції є індекс костистості (ніжний-грубий типи) (табл. 3).

Корови грубого типу конституції характеризувались вищим надоем (+225 кг), кількістю молочного жиру (+7,9 кг) і молочного білка (+7,0 кг), порівняно із ніжним типом, однак у всіх випадках різниця була невірогідною. Між типами конституції рихлий-щільний і вузькотілий-широкоотілий різниця за показниками молочної продуктивності була несуттєвою: за надоем – 18–40 кг, кількістю молочного жиру – 0,8–1,3 кг, молочного білка – 0,7–1,3 кг, вищим добовим надоем – 0,3–1,7 кг. За масовою часткою жиру і білка в молоці відмінностей залежно від типу конституції не встановлено.

Розподіл первісток за типами конституції за О.М. Черненком показав, що вищі показники надою, кількості молочного жиру і молочного білка, а також вищого добового надою характерні для корів великооб'ємного типу (табл. 4).

Таблиця 3 – Молочна продуктивність первісток за 100 днів лактації залежно від типу конституції (за Н.Н. Колесником), $M \pm m$

Показник	За індексом масивності		За індексом костистості		За індексами широкогрудості та широкозадості	
	рихлий (n = 57)	щільний (n = 44)	ніжний (n = 57)	грубий (n = 44)	вузькотілий (n = 44)	широкоотілий (n = 57)
Надій, кг	2319±83,8	2337±108,9	2229±88,8	2454±98,5	2305±82,2	2345±100,1
Масова частка жиру, %	3,48±0,01	3,48±0,007	3,48±0,007	3,48±0,007	3,48±0,010	3,48±0,011
Масова частка білка, %	3,11±0,003	3,12±0,003	3,11±0,003	3,11±0,003	3,12±0,003	3,11±0,003
Кількість молочного жиру, кг	80,5±2,82	81,3±3,76	77,4±3,01	85,3±3,38	80,7±2,77	82,0±3,43
Кількість молочного білка, кг	72,1±2,57	72,8±3,38	69,4±2,73	76,4±3,04	71,7±2,52	73,0±3,10
Вищий добовий надій, %	30,8±0,94	30,5±1,08	30,8±1,09	30,5±0,81	29,7±1,15	31,4±0,87

Таблиця 4 – Молочна продуктивність первісток за 100 днів лактації залежно від типу конституції (за О.М. Черненком), $M \pm m$

Показник	Малооб'ємний (n = 9)	Середньооб'ємний (n = 15)	Великооб'ємний (n = 77)
Надій, кг	1975±106,4	2277±166,4	2378±78,9*
Масова частка жиру, %	3,50±0,019	3,48±0,013	3,48±0,005
Масова частка білка, %	3,12±0,005	3,12±0,005	3,11±0,002
Кількість молочного жиру, кг	69,3±3,94	79,0±5,62	82,6±2,89*
Кількість молочного білка, кг	61,7±3,37	70,9±5,12	74,0±2,44*
Вищий добовий надій, %	29,5±1,55	30,1±0,82	32,7±0,68*

Примітка. Р порівняно із малооб'ємним типом.

Порівняно із малооб'ємним типом конституції, надій корів великооб'ємного типу за 100 днів лактації був вищим на 403 кг ($P < 0,05$), кількість молочного жиру – 13,3 кг ($P < 0,05$), молочного білка – 12,3 кг ($P < 0,05$), вищий добовий надій – на 3,2 кг ($P < 0,05$). Перевага над ровесницями середньооб'ємного типу конституції становила, відповідно, 101 кг, 3,6 кг, 3,1 кг і 2,3 кг. Дещо вища масова частка жиру в молоці спостерігалась у корів малооб'ємного типу.

Отже, класифікація типів конституції корів, запропонована О.М. Черненком, є більш інформативною для визначення бажаного типу конституції. Встановлено, що для первісток великооб'ємного типу характерні вищий надій, кількість молочного жиру і молочного білка, а також вищий добовий надій ($P < 0,05$ порівняно із малооб'ємним типом), що співпадає із результатами досліджень автора [11].

Для визначення сили впливу типу конституції корів української чорно-рябої молочної породи на показники молочної продуктивності було проведено дисперсійний аналіз. Згідно із результатами дисперсійного аналізу, в стаді СВК ім. Щорса сила впливу типу конституції на показники молочної продуктивності корів коливалась в межах 0,6–39,3 % (табл. 5).

Таблиця 5 – Сила впливу типу конституції первісток на показники молочної продуктивності, η^2_x , %

Показник молочної продуктивності за 100 днів лактації	Тип конституції							
	за Н.Н. Колесником						за О.М. Черненком	
	за індексом масивності		за індексом костистості		за індексами широкогрудості та широкозадості			
	η^2_x	F _x	η^2_x	F _x	η^2_x	F _x	η^2_x	F _x
Надій, кг	3,5	0,28	3,3	0,27	3,4	0,29	39,3	4,95*
Масова частка жиру, %	0,7	0,07	1,5	0,27	0,6	0,15	10,7	1,34
Масова частка білка, %	3,8	0,50	0,6	0,06	2,7	0,57	8,8	1,10
Кількість молочного жиру, кг	4,6	0,42	6,0	0,52	3,0	0,65	28,1	9,60**
Кількість молочного білка, кг	1,4	0,18	2,1	0,26	2,5	0,28	33,3	8,90**
Вищий добовий надій, %	0,9	0,13	0,6	0,19	1,5	0,25	24,3	6,10*

Сила впливу типів конституції, класифікованих за Н.Н. Колесником, на досліджені показники молочної продуктивності була слабкою і невірогідною ($\eta^2_x = 0,6\text{--}3,5$ %). Вплив типу конституції первісток, класифікованих за О.М. Черненком, на їх молочну продуктивність був вищим ($\eta^2_x = 8,8\text{--}39,3$ %) і вірогідним за надоем ($\eta^2_x = 39,3$ %, $P < 0,05$), кількістю молочного жиру ($\eta^2_x = 28,1$ %, $P < 0,01$) і молочного білка ($\eta^2_x = 33,3$ %, $P < 0,01$) та вищим добовим надоем ($\eta^2_x = 24,3$ %, $P < 0,05$).

Отже, класифікація типів конституції корів за О.М. Черненком дає змогу визначити бажаний тип корів із високою молочною продуктивністю.

Висновки. 1. Згідно із класифікацією типів конституції Н.Н. Колесника, перевага за більшістю промірів та індексів вим'я спостерігалась у первісток рихлого (за індексом масивності), грубого (за індексом костистості) і вузькотілого типів конституції (за індексами широкогрудості і широкозадості). За класифікацією О.М. Черненка, чіткої тенденції щодо залежності промірів та індексів вим'я від типу конституції не виявлено.

2. Між показниками молочної продуктивності корів різних типів конституції, класифікованих за Н.Н. Колесником, вірогідних відмінностей не виявлено. Первістки великооб'ємного типу конституції (за О.М. Черненком) характеризувались вищим добовим надоем і надоем за 100 днів, кількістю молочного жиру і молочного білка ($P < 0,05$ порівняно із малооб'ємним типом).

3. Сила впливу типів конституції на досліджені показники молочної продуктивності становила 0,6–3,5 % (за Н.Н. Колесником) і 8,8–39,3 % (за О.М. Черненком).

Перспективою подальших досліджень є вивчення типів конституції корів залежно від їх походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Study on the factors influencing cow milk production in dairy cows / C. Bidreac, C. Patroman, M. Stefanovic [et al.] // Lucrări Științifice, Facultatea de management agricol. – 2015. – Seria I, Vol. XVI (2). – P. 202–205.
2. Гнатюк С.І. Оцінка морфофункціональних особливостей вимені та їх зв'язок з показниками молочної продуктивності у корів різних внутрішньопородних типів української червоної молочної породи / С.І. Гнатюк // Вісник СНАУ, серія «Тваринництво». – Суми, 2012. – Вип. 10 (20). – С. 90–93.
3. Клопенко Н.І. Особливості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи за використання голштинської худоби / Н.І. Клопенко // Х наук. конф. молодих вчених та аспірантів: матеріали конф. (ІРГТ НААН, 17 травня 2012 р.). – Чубинське, 2012. – С. 40–42.

4. Полупан Ю.П. Зв'язок морфологічних особливостей вим'я корів червоної молочної худоби з їхньою молочною продуктивністю / Ю.П. Полупан, Т.П. Коваль // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 11. – С. 49–52.
5. Черненко О.І. Характеристика корів української червоної молочної та голштинської порід за морфофункціональними властивостями вимені й молочною продуктивністю / О.І. Черненко // Вісник СНАУ, серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 108–111.
6. Alic Ural D. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis / D. Alic Ural, İ. Baritci // Kocatepe Vet. J. – 2013. – Vol. 6 (1). – P. 11–17.
7. Batra T.R. Relationships among udder measurements, milking speed, milk yield and CMT scores in young dairy cows / T.R. Batra, A.J. McAllister // Canad. J. Anim. Sci. – 1984. – Vol. 64, № 4. – P. 807–815.
8. Бабайлова Г.П. Влияние голштинизации и типа телосложения на морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок черно-пестрой породы / Г.П. Бабайлова, Т.И. Березина // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 18–19.
9. Ковальчук В.І. Особливості будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи різних екстер'єрно-конституційних типів / В.І. Ковальчук // Вісник ЖНАЕУ. – Житомир, 2014. – № 1 (1). – С. 157–162.
10. Столяр Ж.В. Оцінка корів української чорно-рябої молочної породи за морфологічними властивостями вимені / Ж.В. Столяр // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании: междунар. науч.-практ. интернет-конференция. – Одесса, 2012. – Т. 46, № 4. – С. 64–68.
11. Черненко О.М. Молочна продуктивність голштинських корів різних типів конституції / О.М. Черненко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – Нова Каховка: «ПІЕЛ», 2015. – № 8. – С. 104–114.
12. Пат. 97878 Україна, МПК A01K/00. Спосіб визначення типу конституції у корів за об'ємно-ваговим коефіцієнтом / Черненко О.М.; заявник і патентовласник Дніпропетр. держ. аграр.-екон. ун-т. – № 11201410996; заявл. 08.10.14; опубл. 10.04.15, Бюл. № 7.
13. Колесник Н.Н. Методика определения типов конституции животных / Н.Н. Колесник // Животноводство. – 1960. – № 3. – С. 48–51.
14. Полупан Ю.П. Морфологічні особливості вим'я червоної молочної худоби за використання англєрської породи / Ю.П. Полупан, Т.П. Коваль // Аграрні вісті. – 2008. – № 4. – С. 15–17.
15. Рузский С.А. Отбор коров для машинного доения / С.А. Рузский, С.А. Сергеев. – М.: Колос, 1969. – 127 с.

REFERENCES

1. Study on the factors influencing cow milk production in dairy cows / C. Bidreac, C. Patroman, M. Stefanovic [et al.] // Lucrări Ştiinţifice, Facultatea de management agricol. – 2015. – Seria I, Vol. XVI (2). – P. 202–205.
2. Gnatjuk S.I. Ocinka morfofunkcional'nyh osoblyvostej vymeni ta ih zv'jazok z pokaznykamy molochnoi' produktyvnosti u koriv riznyh vnutrishn'oporodnyh typiv ukrai'ns'koi' chervonoj' molochnoi' porody / S.I. Gnatjuk // Visnyk SNAU, serija «Tvarynnyctvo». – Sumy, 2012. – Vyp. 10 (20). – S. 90–93.
3. Klopenko N.I. Osoblyvosti vym'ja koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody za vykorystannja golshtyn's'koi' hudoby / N.I. Klopenko // H nauk. konf. molodyh vchenyh ta aspirantiv: materialy konf. (IRGT NAAN, 17 travnja 2012 r.). – Chubyn's'ke, 2012. – S. 40–42.
4. Polupan Ju.P. Zv'jazok morfoloichnyh osoblyvostej vym'ja koriv chervonoj' molochnoi' hudoby z ih'n'uju molochnoju produktyvnistju / Ju.P. Polupan, T.P. Koval' // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2006. – № 11. – S. 49–52.
5. Chernenko O.I. Harakterystyka koriv ukrai'ns'koi' chervonoj' molochnoi' ta golshtyn's'koi' porid za morfofunkcional'nyh vlastyvoztjamy vymeni j molochnoju produktyvnistju / O.I. Chernenko // Visnyk SNAU, serija «Tvarynnyctvo». – Sumy, 2014. – Vyp. 2/2 (25). – S. 108–111.
6. Alic Ural D. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis / D. Alic Ural, İ. Baritci // Kocatepe Vet. J. – 2013. – Vol. 6 (1). – P. 11–17.
7. Batra T.R. Relationships among udder measurements, milking speed, milk yield and CMT scores in young dairy cows / T.R. Batra, A.J. McAllister // Canad. J. Anim. Sci. – 1984. – Vol. 64, № 4. – P. 807–815.
8. Babajlova G.P. Vlijanie golshtinizacii i tipa teloslozhenija na morfofunkcional'nye svojstva vymeni korov-pervotelok chorno-pestroj porody / G.P. Babajlova, T.I. Berezina // Zootehnija. – 2013. – № 10. – S. 18–19.
9. Koval'chuk V.I. Osoblyvosti budovy tila koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody riznyh ekster'jerno-konstytucijnyh typiv / V.I. Koval'chuk // Visnyk ZhNAEU. – Zhytomyr, 2014. – № 1 (1). – S. 157–162.
10. Stoljar Zh.V. Ocinka koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody za morfoloichnyh vlastyvoztjamy vymeni / Zh.V. Stoljar // Sovremennye problemy i puti ih reshenija v nauke, transporte, proizvodstve i obrazovanii: mezhduar. nauch.-prakt. internet-konferencija. – Odessa, 2012. – T. 46, № 4. – S. 64–68.
11. Chernenko O.M. Molochna produktyvnist' golshtyn's'kyh koriv riznyh typiv konstytucii' / O.M. Chernenko // Naukovyj visnyk «Askanija-Nova». – Nova Kahovka: «PYEL», 2015. – № 8. – S. 104–114.
12. Pat. 97878 Ukrai'na, MPK A01K/00. Sposib vyznachennja typu konstytucii' u koriv za ob'jemno-vagovym koeficijentom / Chernenko O.M.; zajavnyk i patentovlasnyk Dnipropetr. derzh. agrar.-ekon. un-t. – № 11201410996; zajavl. 08.10.14; opubl. 10.04.15, Bjul. № 7.
13. Kolesnik N.N. Metodika opredelenija tipov konstytucii zhivotnyh / N.N. Kolesnik // Zhivotnovodstvo. – 1960. – № 3. – S. 48–51.
14. Polupan Ju.P. Morfoloichni osoblyvosti vym'ja chervonoj' molochnoi' hudoby za vykorystannja anglers'koi' porody / Ju.P. Polupan, T.P. Koval' // Agrarni visti. – 2008. – № 4. – S. 15–17.
15. Ruzskij S.A. Otbor korov dlja mashinnogo doenija / S.A. Ruzskij, S.A. Sergeev. – M.: Kolos, 1969. – 127 s.

Влияние типа конституции на развитие вымени и молочную продуктивность первотелок украинской черно-пестрой молочной породы**Р. В. Ставецкая, Ю. П. Дынько**

Установлено, что способ классификации типов конституции влияет на результаты оценки коров по развитию вымени и молочной продуктивности. Для определения желаемого типа конституции коров более информативной является классификация, предложенная А.Н. Черненко.

Согласно классификации Н.Н. Колесника, преимущество по большинству промеров и индексов вымени наблюдалось у первотелок рыхлого, грубого и узкотелого типов, согласно классификации А.Н. Черненко – зависимости промеров и индексов вымени от типа конституции не выявлено. Влияние типов конституции, определенных по Н.Н. Колеснику, на показатели молочной продуктивности коров было слабым и недостоверным ($\eta^2_x = 0,6-3,5\%$), по А.Н. Черненко – слабым и средним по силе и достоверным по большинству исследуемых показателей ($\eta^2_x = 8,8-39,3\%$; $P<0,05$, $P<0,01$). Коровы великообъемного типа конституции преобладали над сверстницами малообъемного типа по удою за 100 дней лактации на 403 кг ($P<0,05$), высшему суточному удою – на 3,2 кг ($P<0,05$), количеству молочного жира и молочного белка – на 13,3 кг и 12,3 кг, соответственно ($P<0,05$).

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, типа конституции, промеры и индексы вымя, молочная продуктивность.

The impact of the type of constitution for udder development and milk production of heifers of Ukrainian Black-and-White dairy breed**R. Stavetska, Y. Dynko**

There are various methods for determining the type of constitution of dairy cattle, that's why study the features of the udder development and milk production of cows depending on the constitution is a key issue.

The study was conducted in 2016 on the breeding plant VCA named Shchorsa, Kyiv region ($n = 101$). Differentiation of cows on constitution types was conducted by the method proposed by O.M. Chernenko (big-capacity type, mid-capacity type, low-capacity type) and N.N. Kolesnik (by mass index – loose-tight, bone index – tender-rough, wide-rear and wide-thoracal indexes – narrow-body and wide-body).

According to research results, by massiveness index was found a small advantage of udder measurements of loose type constitution heifers compared to tight on 0.1–1.3 cm, but the advantage was significantly only teats length – 0.3 cm ($P<0,05$).

Cows of loose type constitution also were characterized by higher values of the index format – 1.1 % ($P<0,05$), the relative size of the udder – 0.3 % and the notional value of the udder – to 122.6 notional units, only the index of relative value was less on 0.8 %. The difference of udder measurements of tender and rough types constitution heifers (by boniness index) was within 0.1–3.6 cm, except for length and diameter of the teats, which are equal to 5.5 cm and 2.3 cm, respectively, for both types of constitution.

By the length, width, depth and girth of udder and the distance between the front and rear teats the cows of rough type's had advantage, but in all cases it was not significantly. Heifers of tender type's constitution had advantage by the distance from the bottom of the udder to the floor on 3.6 cm ($P<0,01$). Higher index values udder (size, relative size and relative size) and notional values of udder observed in cows of rough-type's constitution – on 0.5–1.0 % and 130.3 notional units, respectively, compared to peers of tender type.

For the wide rear and wide thoracal indexes was found advantage cows of wide-body type's over narrow-body type's cows by the udder length (on 1,5 cm, $P<0,05$) and the distance between the rear teats (0.5 cm). The narrow-body type's cows had advantage by the other udder measurements but the difference was the improbable and varied within 0.1–2.0 cm, except the distance between the front teats, which in both cases was 12.1 cm. By udder index the difference between cows of narrow-body and wide-body type's were not found.

According to the classification of O.M. Chernenko cows of big-capacity type constitution compared with low- and mid-capacity types, had the advantage by the udder depth (on 0.9–1.0 cm) in length and diameter teats (on 0.4–0.5 cm and 0.1 cm, $P<0,05$, respectively). The advantage of these measurements led to higher index values format (by 1.1–1.3 %) and the notional value of the udder (in 64.9–96.6 notional units).

Heifers of low-capacity type of constitution, compared to mid- and big-capacity types, characterized by longer udder (in 2.1–2.5 cm) with a larger girth (by 1.3–2.7 cm) and the highest value index of relative value (on 3.7–3.9 %). However, cows of low-capacity type had the shortest distance between the front and rear teats (by 0.1–0.2 cm 0.1–0.9 cm, respectively) and distance from the bottom of the udder to the floor (5.5–5.8 cm) and the smallest length teats (at 0.1–0.5 cm).

Therefore, according to the classification of N.N. Kolesnik, the advantage for most measurements and indexes of udder observed in loose heifers (massiveness index), rough (boniness index) and narrow-body type of constitution (wide rear and wide thoracal indexes). According to the classification by O.M. Chernenko type of constitution clear trend depending between measurements and indices of udder from the type of constitution udder were not found.

Analysis of milk production of heifers during 100 days of lactation showed that classification by N.N. Kolesnik is the most informative for determining the type of constitution was boniness index (tender-rough types). Cows of rough-type constitution characterized by the highest yields (+225 kg), the amount of milk fat (+7.9 kg) and milk protein (+7.0 kg), compared with a tender type, but in all cases the difference was the improbable. Among the types of constitution loose-tight and narrow- and wide-body difference in indicators of milk production was not much: for milk yield – 18–40 kg, the amount of milk fat – 0.8–1.3 kg milk protein – 0.7–1.3 kg, the highest daily milk yield – 0.3–1.7 kg. For the milk advantage of fat and protein in milk differences depending from the type of constitution were not set.

Distribution heifers by the types of constitution by O.M. Chernenko showed that higher levels of yield, the amount of milk fat and milk protein, and highest daily milk yield had cows of big-capacity type. Compared to the low-capacity type of constitution cows of big-capacity type for 100 days of lactation was higher yield on 403 kg ($P<0,05$), the amount of milk fat – 13.3 kg ($P<0,05$), milk protein – 12.3 kg ($P<0,05$) higher daily yield – 3.2 kg ($P<0,05$). The advantage over peers such mid-

capacity type of constitution was, respectively, 101 kg, 3,6 kg, 3,1 kg and 2,3 kg. Slightly higher the milk fat advantage of cows observed in low-capacity type's cows.

Thus, the classification types of constitution of cows proposed O.M. Chernenko is more informative to determine the desired type of constitution. It was established that the firstborn of big-capacity type had the higher yield, the amount of milk fat and milk protein and the higher daily yield ($P < 0.05$ compared to the low-capacity type).

According to the results of variance analysis, in the herd of VCA named Shchorsa impact strength of type's constitution to indicators of milk production of cows ranged between 0.6–39.3 %. The impact strength of constitution types, classified by M.M. Kolesnik, examined indicators of milk production was weak and improbable ($\eta^2_x = 0.6\text{--}3.5\%$). The impact of the type of constitution firstborn, classified by O.M. Chernenko, their milk production was higher ($\eta^2_x = 8.8\text{--}39.3\%$) and significantly for milk yield ($\eta^2_x = 39.3\%$, $P < 0.05$), the amount of milk fat ($\eta^2_x = 28.1\%$, $P < 0.01$) and milk protein ($\eta^2_x = 33.3\%$, $P < 0.01$) and higher daily milk yield ($\eta^2_x = 24.3\%$, $P < 0.05$).

Thus, the method of classifying types of constitution affects the results of the assessment cows for udder development and milk production. Classification proposed by O.M. Chernenko is more informative to determine the desired type of constitution of cows.

Key words: Ukrainian Black-and-White dairy breed, types of constitution, measurements and indices of udder, milk production.

Надійшла 26.10.2016 р.

ЗМІСТ

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

Антоненко П. П., Ковальова І. В. Сумісна дія фітодобавок та селеніту натрію на продуктивність курей-несучок та якість продукції за техногенного навантаження.....	5
Kachalova O. Dynamics of protein metabolism in draft dogs under influence of herbal feed additive «Gastroatsyd»	11
Кузьменко П. І., Фесенко В. Ф., Бількевич В. В., Каркач П. М., Машкін Ю. О. Ріст і розвиток поросят-сисунів та якість молозива і молока свиноматок під впливом згодовування ПАБК і мінеральних брикетів	16
Романчук А. С. Обмін неестерифікованих жирних кислот у рідкому вмістимому рубця та продуктивні ознаки корів за наявності в їх раціоні кавового шламу	21
Сметаніна О. В., Ібатулін І. І., Бомко В. С. Використання органічного Кобальту для виробництва високоякісного молока	29
Соболев О. І. Розвиток органів шлунково-кишкового тракту у каченят, що вирощуються на м'ясо, за різного рівня Селену в комбікормах.....	34
Токарчук Т. С. Білковий обмін у організмі поросят за використання вітаміну Е та комплексу мікроелементів.....	38
Чернадчук М.М., Бомко В.С. Вплив bypass сої на рубцевий метаболізм високопродуктивних корів	42

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Adamchuk L., Samoilenko V., Nikolaieva N. Morphological characteristics of <i>Corylus avellana</i> L. bee pollen.....	47
Вовкогон А.Г., Мерзлов С.В. Порівняння показників сорбції носіїв – желатину та крохмалю.....	51
Водяницький О. М., Потрохов О. С., Гриневич Н. Є., Куновський Ю. В., Присяжнюк Н. М., Михальський О. Р. Вплив коливань температурного режиму водойми на вміст білків в ембріонах та передличинках окуня звичайного (<i>Perca fluviatilis</i> , L.)	56
Войцехівська Л. І., Скоромна О. І., Голубенко Т. Л. Тенденції розвитку виробництва м'яса птиці в Україні	61
Гейсун А. А., Степченко Л. М. Дослідження впливу Гуміліду на контамінацію важкими металами продуктів вермтехнології.....	68
Мерзлов С. В., Король-Безпала Л. П. Дослідження впливу високих доз пекарських дріжджів у складі поживного середовища на стан личинок <i>Chironomus</i>	74
Недашківський В. М. Вплив гідролізату соєвого молока на виробництво бджолиними сім'ями воску та гомогенату трутневих личинок	78
Олешко М. О., Олешко О. А., Мельниченко О. М., Бітюцький В. С., Гейко Л. М. Формування природної кормової бази за рахунок планктонних угруповань на дослідних ставках ВАТ «Сквираплемрибгосп» за вирощування цьоголіток помісних коропів.....	82
Палій А. П. Дослідження процесу утворення забруднень на дойльно-молочному обладнанні	88
Піщан І. С. Рівень продуктивності швіцьких корів у другу лактацію, як показник адаптації до промислової технології виробництва молока в Степовій зоні України.....	92
Поплавська О. С., Коваленко В. О., Шумова В. М. Випробування різних стимуляторів нерестового стану плідників стерляді (<i>Acipenser ruthenus</i> L.) в умовах штучного відтворення	100
Шевчук Т. В. Наслідки впливу різного за тривалістю виробничого шуму на продуктивність самок сріблясто-чорних лисиць кліткового утримання	105

СЕЛЕКЦІЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН

Даншин В. О., Рубан С. Ю., Федота О. М., Мітіогло Л. М., Борщ О. О. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників молочних порід	110
Плівачук О. П., Димань Т. М., Облап Р. В. Сиропридатність молока корів української чорно-рябої молочної породи з різними генотипами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину	116
Ставецька Р. В., Динько Ю. П. Вплив типу конституції на розвиток вим'я і молочну продуктивність первісток української чорно-рябої молочної породи.....	121

Наукове видання

**Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва**

Збірник наукових праць

№ 2 (129) 2016

*Редактор О.О. Грушко
Комп'ютерне верстання: С.І. Сидоренко*

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

КВ №15169-3741Р від 03.03.2009 р. № 1-05/1

Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 15,11. Зам. 6561. Тираж 300.

Підписано до друку 26.12.2016 р.

Видавець і виготовлювач:

Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,
e-mail: redakciaviddil@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 3984 від 17.02.2011 р.