

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

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Збірник наукових праць

Випуск 1 (67)

Біла Церква
2009

Затверджено вченою
радою університету
(Протокол № 3 від 22.12.2008р.)

Редакційна колегія:

Даниленко А.С., д-р екон. наук, професор
(головний редактор);

Харута Г.Г., д-р вет. наук, професор
(заступник головного редактора);

Дяченко Л.С., д-р с.-г. наук (відповідальний за випуск);

Розпутній О.І., д-р с.-г. наук;

Рудик І.А., д-р с.-г. наук;

Лясота В.П., д-р вет. наук;

Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук;

Семілетко В.І., канд. пед. наук;

Сокольська М.О., зав. РВІКВ (відповідальний секретар)

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009.– Випуск 1 (67) – 86 с.

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

ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ

«ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

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

До публікації у збірнику відповідно до встановлених вимог приймаються статті, в яких висвітлюються результати наукових досліджень, що мають наукове і практичне значення та новизну.

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

Статті до збірнику подаються до 1 квітня та 15 жовтня. Випуск збірників передбачається до 1 липня та 1 січня. Додаткові випуски за матеріалами державних і міжнародних наукових конференцій, які проводяться у Білоцерківському національному аграрному університеті, видаються протягом трьох місяців з дня подачі матеріалів у редакційно-видавничий відділ.

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

Орієнтовна вартість публікації – 10 грн за сторінку комп'ютерного тексту, оформленого згідно з вимогами. Вартість публікації не залежить від кількості співавторів статті.

Автори публікують статті за попередньою оплатою.

Порядок подання рукописів

Рукописи статей у 2-х примірниках за підписом авторів, на паперовому та електронному носіях, з рецензіями – внутрішньою і зовнішньою, подаються відповідальному за випуск члену редколегії (призначається за рішенням редколегії), який визначає рецензента або особисто рецензує статті. Статті співробітників БНАУ візують завідувачі кафедр; статті іногородніх авторів супроводжуються листом від організації за підписом керівника.

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

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

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

Оригінал-макет збірнику в обов'язковому порядку підписується автором, а статті іногородніх авторів – відповідальним за випуск. Дозвіл до друку надає відповідальний редактор або заступник відповідального редактора.

Вимоги до оформлення статей

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

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

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

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

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

Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Сур, 14 pt. **ПРИЗВИЩЕ АВТОРА ТА ІНІЦІАЛИ, ЗАГОЛОВОК СТАТТІ, СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ** – з великої літери. Прізвище автора, ініціали, його науковий ступінь та e-mail зазначаються перед заголовком статті. Автори вказують назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. приклад).

УДК: 631.58(091)

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

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЕКСТЕНСИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

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

Іноземні прізвища в тексті подаються мовою оригіналу.

Таблиці мають бути набрані у програмі Microsoft Word або MS Excel; шрифт – Times New Roman Сур, 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 '95, версія 6.0 або 7.0. за допомогою функції «Створити рисунок». Рисунок має бути розташований по центру, ширина – не більше 14 см, без обтікання текстом. У випадку складних креслень їх слід виконувати у редакторі Corel Draw версії не нижче 5.0, за умови, що текстові вкраплення виконані гарнітурою Times New Roman Сур і розміром 14 пунктів. Фотографії мають бути відскановані і внесені на цю саму дискету в окремий файл Фото. У самому ж тексті вказується місце для фотографій. Назва рисунка чи фотографії розміщується під ними і набирається шрифтом 12, жирними маленькими літерами, усі підрисункові пояснення – світлим шрифтом.

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

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

ЦЕХМІСТРЕНКО О.С., аспірантка

Науковий керівник – КОНОНСЬКИЙ О.І., д-р біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ГІСТОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ НИРОК ПЕРЕПЕЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРІОДУ ПРОДУКТИВНОСТІ

У дослідженні показана мікроскопічна структура нирок перепелів до і під час яйцекладки. Проведене морфометричне дослідження отриманих препаратів. Встановлені діаметр і площа просвіту ниркових судин та прямих канальців, а також діаметр і площа поперечного перетину ниркових клубочків. Виявлено, що проміри ниркових клубочків і канальців із віком збільшуються, а судин, навпаки, зменшуються.

Ключові слова: нирки, мікроскопічна структура, перепел, судини, ниркові клубочки, прямі канальці.

Постановка проблеми. Видільні процеси є кінцевим етапом обміну речовин [1, 3]. Завдяки їм підтримується сталість внутрішнього середовища організму. Органом, який відіграє важливу роль у забезпеченні гомеостазу організму, є нирки.

Нирки – один з основних гомеостатичних органів, вони беруть участь у регуляції осмотичного тиску, іонного складу, кислотно-лужної рівноваги і об'єму рідин внутрішнього середовища організму, виконують екскреторну, метаболічну, ендокринну функції [3]. Функція органу щодо підтримання водно-сольової рівноваги невіддільно пов'язана з участю в осморегуляції, стабілізації іонного стану рідин внутрішнього середовища, а участь у підтримці стабільного значення рН крові пов'язана зі здатністю до екскреції надлишку кислот і лугів [3].

У клітинах ниркових канальців проходить дезамінування амінокислот. Нирки відіграють провідну роль у виділенні із крові нелетких кінцевих продуктів обміну, чужорідних речовин, екскреції продуктів азотистого обміну (сечовини і сечової кислоти). В нирках виділяються фізіологічно активні речовини системної та локальної дії (ренін, еритропоєтин, активна форма вітаміну D₃, простагландини, брадикінін), та крім фільтрації та реабсорбції проходять розщеплення і синтез білків, ліпідів і вуглеводів.

Морфологія нирок ссавців вивчена досить повно [6, 9, 10, 11]. Поряд із цим, макро- і мікроскопічній будові цього органу у птахів, а відтак і його функціональним особливостям, у сучасній літературі приділено недостатньо уваги, тому **метою досліджень** було вивчення змін деяких гістологічних та морфометричних показників у нирках перепелів залежно від періоду продуктивності за відсутності зовнішніх патологічних впливів.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для дослідження були 40 перепелів породи фараон, що утримувалися у віварії БНАУ. Перепели отримували збалансований за поживністю та енергетичною цінністю раціон. Піддослідних перепелів забивали у два етапи: до яйценосності (у 1-місячному віці) та під час періоду яйцекладки (у 2-місячному віці). Декапітацію птиці проводили під легким етерним наркозом, після чого відбирали нирки для дослідження. Зразки тканин фіксували у 10–15 %-му розчині формаліну та обробляли за традиційними гістологічними методами для виготовлення целоїдинових зрізів [7]. Зрізи тканин нирок фарбували гематоксилін-еозином. У препаратах визначали діаметр і площу просвіту ниркових судин, ниркових канальців та ниркових клубочків.

Результати досліджень та їх обговорення. Нирки – парний орган сечоутворення, що відіграє важливу роль у забезпеченні гомеостазу організму [3]. Встановлено, що сечовидільна система у птахів має морфологічні особливості: мальпігійський клубочок мало розгалужений, немає звивистих канальців другого порядку і ниркових сосочків; нефрони розміщені як у корковому, так і мозковому шарі (рис. 1, 3); ниркова лоханка відсутня; нема сечового міхура; сечоводи починаються у ниркових частках і закінчуються у клоаці. Встановлено, що нирки у перепелів темно-червоного кольору, довгасті, дорсальна поверхня їх гладка, вентральна – бугриста. Орган розміщений у заглибленнях попереково-крижового відділу хребта і поздовжньої кістки. Сечовивідна і сечовидільна зони виражені нечітко. Орган поділяється на три частини: середню, передню і задню. Сечовидільні канальні на вентральному краї нирки з'єднуються у короткі гілки, що відкриваються в сечовід. Останній закінчується в середньому відділі клоаки.

сечовід. Останній закінчується в середньому відділі клоаки. Сечового міхура у перепелів не виявлено, як і в інших видів птиці [2, 4].

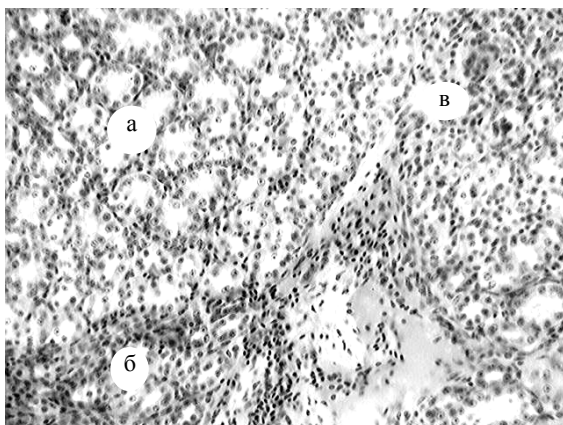


Рис. 1 – **Нирки 1-місячного перепела:** а – звивисті каналці, б – міжчасточкова артерія, в – клубочок гемокапілярів (мальпігієве тільце). Гематоксилін та еозин. $\times 100$.

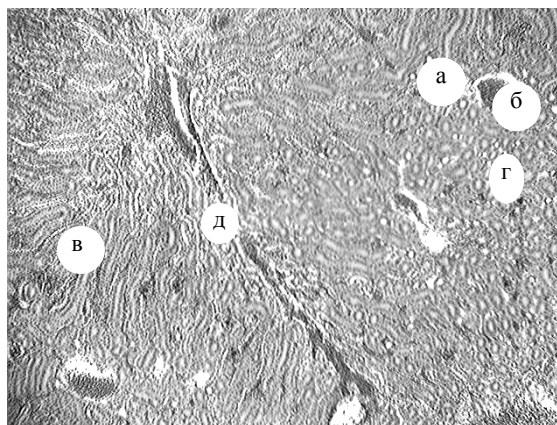


Рис. 2 – **Нирки 1-місячного перепела:** а – ниркові тільця, б – капсула нефрона (Шумлянського-Боумена), в – прямі каналці, г – звивисті каналці, д – міжчасточкова артерія. Гематоксилін та еозин. $\times 40$.

Структурно-функціональною одиницею нирок є нефрон (рис. 1, 3). Стінка нефрону побудована з одношарового епітелію. Ядра мають добре окреслені межі.

На гістологічному зрізі нирок помітні прямі та звивисті ниркові каналці, стінки яких складаються із призматичного епітелію. Поряд з каналцями на зрізі коркової речовини у полі зору знаходяться численні ниркові тільця (рис. 2, 4), оточені капсулами Боумена-Шумлянського.

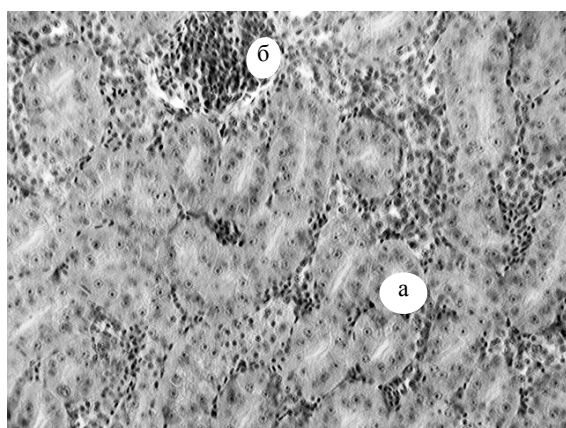


Рис. 3 – **Нирки 2-місячного перепела:** а – звивисті каналці, б – артерія. Гематоксилін та еозин. $\times 100$.

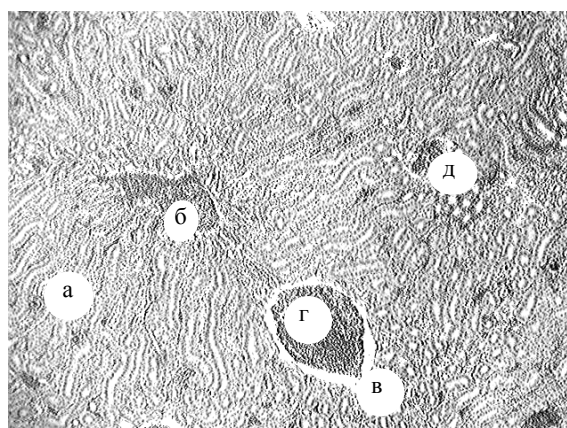


Рис. 4 – **Нирки 2-місячного перепела:** а – прямі каналці, б – клубочок гемокапілярів, в – капсула Шумлянського-Боумена, г – ниркове тільце, д – артерія. Гематоксилін та еозин. $\times 40$.

З віком морфометричні показники нирок перепелів достовірно змінюються. Встановлено, що діаметр ниркових клубочків у нирках місячних перепелів (табл. 1) становить $5,52 \pm 0,01$ мкм, у 2-місячних – $7,06 \pm 0,01$ мкм. Площа поперечного перетину ниркових клубочків становить $24,67 \pm 0,08$ та $40,86 \pm 0,12$ мкм² в 1- та 2-місячному віці відповідно.

Таблиця 1 – **Морфометричні показники нирок перепелів (n=40)**

Показники	1 місяць	2 місяці
Діаметр судин, мкм	$18,46 \pm 0,01$	$14,90 \pm 0,35$
Діаметр прямих каналців, мкм	$2,12 \pm 0,01$	$2,63 \pm 0,02$
Діаметр судинних (мальпігієвих) клубочків, мкм	$5,52 \pm 0,01$	$7,06 \pm 0,01$
Площа просвіту судин, мкм ²	$309,08 \pm 0,28$	$224,00 \pm 12,53$
Площа просвіту прямих каналців, мкм ²	$3,59 \pm 0,02$	$5,61 \pm 0,02$
Площа поперечного перетину судинних (мальпігієвих) клубочків, мкм ²	$24,67 \pm 0,08$	$40,86 \pm 0,12$

Ниркові каналці містять велику кількість лізосом, більш сприйнятливі до активації реакцій пероксидного окиснення ліпідів, перевантаження нефрону білком [4, 5, 8]. До початку періоду яйцекладки (4 тижні) діаметр прямих каналців нирок перепелів становить $2,12 \pm 0,01$ мкм, а площа їх просвіту – $3,59 \pm 0,02$ мкм². У 2-місячному віці (період яйцекладки) ці показники становлять $2,63 \pm 0,02$ мкм та $5,61 \pm 0,02$ мкм² відповідно.

З віком певних змін зазнають і судини нирок. До початку яйцекладки їх діаметр становить $18,46 \pm 0,01$ мкм, а площа просвіту – $309,08 \pm 0,28$ мкм². Під час яйцекладки (у 2-місячному віці) ці величини дещо знижуються і становлять $14,90 \pm 0,35$ мкм та $224,00 \pm 12,53$ мкм² відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені нами дослідження дозволили встановити структурну організацію нирок перепелів до і під час яйцекладки та визначити розміри деяких анатомічних структур. Отримані результати дослідження морфометричних змін у нирках перепелів можна використовувати для проведення подальших досліджень з даної теми та для проведення занять із гістології. Надалі планується гістологічне дослідження нирок перепелів за дії різних фізико-хімічних факторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александровская О.В. Цитология, гистология и эмбриология / О.В. Александровская, Н.Т. Радостина, Н.А. Козлов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 448 с.
2. Анатомія свійських тварин: Підручник / С.К. Рудик, Ю.О. Павловський, Б.В. Криштофорова та ін.; За ред. С.К. Рудика. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 575 с.
3. Большая медицинская энциклопедия: [В 30-ти т. / АМН СССР]. Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия. – Т. 20. – 1983. – 560 с.
4. Куценко С.А. Основы токсикологии / С.А. Куценко – СПб., 2002. – 354 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1990. – 252 с.
6. Линчак О.В. Морфо-функціональний стан нирок та слизової оболонки тонкої кишки щурів під впливом 2,4-дихлорфеноксиноцтової кислоти / О.В. Линчак, О.В. Іващенко, Н.О. Карпезо та ін. – Вісник Державного вищого навчального закладу „Державний агроекологічний університет”. – 2008. – №1 (21), Т. 1. – С. 19–24.
7. Меркулов Г.А. Курс патологической техники / Г.А. Меркулов – М.: Медицина, 1969. – 424 с.
8. Пикалюк В.С. Кількісні характеристики у морфології / В.С. Пикалюк – Луцьк: Вежа, 1999. – 108 с.
9. Федонюк Л.Я. Деякі показники структурних змін у нирках при дегідратації організму та її реадптації / Л.Я. Федонюк, О.Ю. Лобода, Н.Х. Микула та ін. // Український медичний альманах. – 1998. – № 3. – С. 138–140.
10. Fedonyuk L. Condition of Vessels of Kidney Parenchyma in Systemic Dehydration / L.Y. Fedonyuk, O.Y. Loboda, K.S. Volkov, Y.I. Fedonyuk // The 2th Asian Pacific International Congress of Anatomists / Abstracts. – Beijing, China, 1999. – P. 35.
11. Loboda O. Influence of organism dehydration on the kidney structure / O. Loboda, L. Fedonyuk, K. Volkov, Y. Fedonyuk // Folia mophologica. – Poland, 1999. – Vol. 58, № 1. – P. 158.

Гистологические и морфометрические показатели почек перепелов в зависимости от периода продуктивности

О.С. Цехмистренко

В исследовании показана гистологическая структура почек перепелов до и во время яйцекладки. Проведено морфометрическое исследование полученных препаратов. Установлены диаметр и площадь просвета сосудов и прямых каналов почки, а также диаметр и площадь поперечного сечения почечных клубочков. Установлено, что размеры почечных клубочков и каналцев с возрастом увеличиваются, а сосудов, наоборот, уменьшаются.

Ключевые слова: почки, микроскопическая структура, перепел, сосуды, почечные клубочки, прямые каналцы.

Histological and morphometrical indicators of quails kidneys under condition that different production

O. Tsekhmistroenko

Quails kidney histological structure is shown before and during egg production period. Morphometrical research of preparations is made. Diameter and square of kidney vessels, straight canals, and kidney tangles diameter and square of transverse cross are placed. Research sizes of transverse cross and canals increase, sizes of vessels decrease.

Key words: kidneys, microscopical structure, quail, vessels, kidney tangles, straight canals.

Надійшла 23.01.2009 р.

БАЩЕНКО М.І., д-р. с.-г. наук, професор, академік УААН

Черкаський інститут агропромислового виробництва

НАДТОЧІЙ В.М., канд. с.-г. наук

НАДТОЧІЙ В.П., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

На основі вивчення морфометричних показників внутрішніх органів бугаїв-плідників симентальської породи встановлено, що у період розвитку фізіологічної зрілості маса серця, легень, печінки, нирок підвищується, тоді як показники їх ширини і довжини не мають вірогідної різниці. Виявлено, що у п'ятирічному віці бугаїв-плідників за масою сім'яників переважали дворічних тварин в 1,4 раза, а за показниками довжини, ширини та об'єму були вищими на 26,8, 68,8, 32,7 %. Відносна маса сім'яників до маси тіла тварин з віком зменшувалась.

Ключові слова: бугаїв-плідники, морфометричні показники, сім'яники, серце, легені, нирки, печінка.

Постановка проблеми. Для досягнення високої продуктивності худоби необхідно використовувати цінні генотипи з високими адаптаційними можливостями і високим рівнем природної резистентності. Тривале й інтенсивне використання бугаїв-плідників визначається їхніми індивідуальними біологічними та спадковими особливостями, умовами годівлі, утримання і використання [1, 2].

Удосконалення порід з метою підвищення продуктивних і племінних якостей неможливе без всебічного вивчення фізіологічних і біохімічних процесів, що відбуваються у живому організмі. Відомо [3, 5], що нормальна діяльність всіх органів і систем тваринного організму забезпечується внутрішнім середовищем організму. У сучасних умовах подальше підвищення продуктивності великої рогатої худоби в більшості пов'язане зі зниженням адаптаційних можливостей організму і зменшенням стійкості проти несприятливих факторів зовнішнього середовища [4, 6].

У зв'язку з цим, актуальним завданням стало практичне і наукове обґрунтування ефективних методів і систем оцінки, добору й підбору плідників. Одним із методів оцінки і добору бугаїв-плідників є інтер'єрні дослідження, тобто визначення внутрішньої структури організму тварин. Однією з важливих інтер'єрних ознак є морфометричне дослідження внутрішніх органів тварин (маса, розмір, об'єм).

Метою досліджень було визначення морфометричних показників внутрішніх органів бугаїв-плідників симентальської породи: серця, легень, печінки, нирок та сім'яників і вивчення впливу віку на їх розвиток.

Матеріал і методи досліджень. Головним об'єктом досліджень були бугаїв-плідники ВАТ "Уманське племпідприємство". Морфометричні показники внутрішніх органів і сім'яників після забою вивчали на 11 бугаях симентальської породи. Забій тварин проводили у дво- і п'ятирічному віці. Довжину і ширину лівої та правої часток сім'яників бугаїв вимірювали за допомогою тестиметра (Г.Д. Святовець, В.М. Сірокуров, Й.З. Сірацький та ін., 1972).

Результати досліджень та їх обговорення. Маса тіла бугаїв у віці 2 роки становила $645,0 \pm 45,2$ кг, а в 5-річному віці – $1232,3 \pm 44,1$ кг (табл. 1).

Таблиця 1. – Морфометричні показники серця і легень бугаїв-плідників симентальської породи залежно від віку

Показники	Вік, років	
	2 (n=7)	5 (n=4)
Маса тіла, кг	$645,0 \pm 45,2$	$1232,3 \pm 44,1$
Серце:		
– абсолютна маса, кг	$1,85 \pm 0,1$	$3,47 \pm 0,23$
– довжина, см	$26,38 \pm 1,02$	$27,5 \pm 0,31$
– ширина, см	$15,7 \pm 0,6$	$20,71 \pm 1,60$
– об'єм, см ³	$171,0 \pm 22,0$	$346 \pm 22,0$
Легені:		
– абсолютна маса, кг	$3,256 \pm 0,21$	$6,105 \pm 0,55$
– довжина, см	$52,78 \pm 1,40$	$61,2 \pm 2,84$
– ширина, см	$44,4 \pm 2,09$	$56,8 \pm 1,69$
– об'єм, см ³	$374,6 \pm 22,0$	$657,2 \pm 48,0$

Проведенням морфометрії органів бугаїв-плідників у різному віці встановлено, що маса серця в абсолютній величині у 2-річному віці становила $1,85 \pm 0,1$ кг, а в 5-річному віці маса серця зросла в 1,86 рази ($3,47 \pm 0,23$ кг). Відносна маса серця у бугаїв-плідників у першій і другій вікових групах була на одному рівні і становила 0,29% від маси тіла тварин. Довжина і ширина серця у бугаїв-плідників за різної вікової зрілості не мали вірогідної різниці і відповідно становили у віці 2 роки – $26,38 \pm 1,02$ і $15,7 \pm 0,6$ см і у віці 5 років – $27,5 \pm 0,31$ та $20,74 \pm 1,60$ см. Об'єм серця – відповідно $1,71 \pm 22,0$ і $340,2 \pm 22,0$ см³.

Із функцією серця щодо забезпечення організму тварин киснем тісно пов'язана функція легень, яка визначається дихальною ємністю, а остання в свою чергу залежить від об'єму і маси цього органа. Маса легень в абсолютній величині у віці двох років становила в середньому $3,256 \pm 0,21$ кг. З віком маса даного органа зростає і в п'ятирічному віці у бугаїв симентальської породи становила $6,105 \pm 0,55$ кг. Відносна маса легень до маси тіла тварин з віком мала тенденцію до зниження і відповідно становила у 2 роки – 0,59, а в 5 років – 0,54%. Довжина і ширина легень у плідників з віком мала тенденцію до зростання. Об'єм легень у п'ятирічному віці був вищим в 1,76 рази.

Маса печінки у бугаїв-плідників в абсолютній величині з віком мала тенденцію до зростання і у дворічному віці становила $6,014 \pm 0,19$, у п'ятирічному віці – $7,086 \pm 0,45$ кг (табл. 2).

Таким чином, в період розвитку фізіологічної зрілості у бугаїв-плідників маса цього органа підвищилась в 1,33 рази, тоді як ширина і довжина його не зазнавали змін. Відносна маса печінки бугаїв у 2 роки становила 0,94%, у 5 років – 0,66% від маси тіла тварини. Об'єм даного органа у віці 2 роки становив $600,0 \pm 16,0$ см³, в 5 років – $800,0 \pm 36,0$ см³.

За результатами наших дослідів абсолютна маса нирок з віком збільшувалася і в середньому становила у дворічному віці $350,0 \pm 3,0$ г, в п'ятирічному віці – $815,0 \pm 1,0$ г. Проте довжина і ширина нирок в період різної вікової зрілості вірогідної тенденції до збільшення не мала.

Таблиця 2. – Морфометричні показники печінки і нирок бугаїв-плідників симентальської породи залежно від віку

Показники	Вік, років	
	2 (n=7)	5 (n=4)
Маса тіла, кг	$645,0 \pm 45,2$	$1232,3 \pm 44,1$
Печінка:		
– абсолютна маса, кг	$6,014 \pm 0,19$	$7,86 \pm 0,45$
– довжина, см	$58,28 \pm 0,26$	$58,16 \pm 2,02$
– ширина, см	$26,4 \pm 1,72$	$31,2 \pm 1,4$
– об'єм, см ³	$600,0 \pm 16,0$	$800,0 \pm 36,0$
Нирки:		
– абсолютна маса, кг	$350,0 \pm 3,0$	$815,0 \pm 1,0$
– довжина, см	$22,0 \pm 0,69$	$24,7 \pm 2,3$
– ширина, см	$10,71 \pm 0,71$	$12,83 \pm 1,16$
– об'єм, см ³	$148,0 \pm 3,0$	$800,0 \pm 1,0$

Таблиця 3. – Морфометричні показники сім'яників бугаїв-плідників симентальської породи залежно від віку

Показники	Вік, років			
	2 (n=7)		5 (n=4)	
	лівого	правого	лівого	правого
Абсолютна маса, кг	$0,115 \pm 0,0021$	$0,113 \pm 0,0022$	$0,157 \pm 0,002$	$0,155 \pm 0,002$
Довжина, см	$17,2 \pm 0,58$	$17,2 \pm 0,58$	$19,3 \pm 0,92$	$19,0 \pm 0,64$
Ширина, см	$4,96 \pm 0,11$	$4,05 \pm 0,09$	$8,6 \pm 0,44$	$8,5 \pm 0,41$
Об'єм, см ³	$121,0 \pm 0,014$	$120,0 \pm 0,01$	$387,4 \pm 11,2$	$381,3 \pm 16,3$

Результати досліджень сім'яників показують (табл. 3), що у п'ятирічному віці бугаї-плідники за масою сім'яників переважали дворічних тварин в 1,4 рази, а за показниками довжини, ширини та об'єму були вищими на 26,8, 68,8, 32,7 %. Відносна маса сім'яників до маси тіла тварин з віком зменшувалась і становила у два роки $0,018 \pm 0,0011$ %, у п'ять років – $0,012 \pm 0,0003$ %.

Висновок. Внутрішні органи і залози внутрішньої секреції відіграють важливу роль в обміні речовин, рості, розвитку та адаптації тварин до умов зовнішнього середовища. Недорозвинення окремого органа на ранньому етапі життя впливає на подальший розвиток організму в цілому, а також на здоров'я і продуктивність тварин.

Перспективи подальших досліджень. Для комплексної оцінки і добору цінних бугаїв-плідників та їх використання надалі потрібно досліджувати морфометричні показники внутрішніх органів, особливо сім'яників (маса, розмір, об'єм).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басовський М.З. Вирощування, оцінка і використання плідників / І.А Рудик, В.П. Буркат. – К.: Урожай, 1992. – 216 с.
2. Башенко М.І. Селекція молочної худоби у Черкаському регіональному центрі / М.І. Башенко. – К.: Аграрна наука, 1999. – 240 с.
3. Башенко М.І., Надточій В.М. Відтворна здатність бугаїв-плідників різних порід / Михайло Башенко, Валентина Надточій // Збірник наук. праць Луганського нац. аграр. ун-ту. – Луганськ, 2006. – № 69 (92). – С. 84–87.
4. Башенко М.І. Бугаї-плідники в селекції молочної худоби / М.І. Башенко, А.М. Дубін, Г.Н. Попова та ін. / За ред. М.І. Башенка. – Київ, 2004. – 200 с.
5. Сірацький Й.З. Інтер'єрні показники у бичків чорно-рябої породи різної селекції / Йосип Сірацький, Олександр Фурманюк // Тваринництво України. – 1997. – № 8. – С. 13.
6. Фурманюк О.Г. Морфологічні та біохімічні показники крові бичків чорно-рябої породи різної селекції, їх взаємозв'язок із показниками росту і розвитку / Олександр Фурманюк, Йосип Сірацький // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 30. – С. 71–76.

Морфометрические показатели внутренних органов быков-производителей симментальской породы

М.И. Башенко, В.Н. Надточий, В.П. Надточий

На основе изучения морфометрических показателей внутренних органов быков-производителей симментальской породы установлено, что в период развития физиологической зрелости масса сердца, легких, печени, почек увеличивается, тогда как показатели их ширины и длины не имеют достоверной разницы. Выявлено, что в пятигодичном возрасте быки-производители по массе семенников преобладали над двухгодичными животными в 1,4 раза, а по показателям длины, ширины и объема были выше на 26,8, 68,8, 32,7 %. Относительная масса семенников к массе туловища с возрастом уменьшалась.

Ключевые слова: быки-производители, морфометрические показатели, семенники, сердце, легкие, почки, печень.

Morphometric indexes of internals bulls of Simmental breed

M. Bachenko, V. Nadtochiy, V. Nadtochiy

It is set on the basis of study of morphometric indexes of internalss of sire-bulls, that in a period development of physiology maturity mass of heart, lights, liver, buds rises, while the indexes of their width and length do not have a reliable difference. It is discovered, that in five-year age sire-bulls after mass of spermary prevailed two-year age animals in 1,4 times, and on the indexes of length, width and volume were higher on 26,8 %, 68,8 %, 32,7 %. Relative mass of spermary to mass of body of animals with age diminished.

Key words: sire-bulls, morphometric indexes, spermary, heart, lights, buds rises, liver.

Надійшла 26.01.2009 р.

УДК 636.087.72:636:612.3:636.4.053.084

СИВИК Т.Л., д-р с.-г. наук

ПРОВА Л.В., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ ТА ДЖЕРЕЛ СЕЛЕНУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ НА ВІДГОДІВЛІ

Вивчено вплив селеніту натрію (0,2 мг/кг сухої речовини) та сел-плексу (0,2; 0,3; 0,4 мг/кг сухої речовини) на продуктивність і перетравність поживних речовин корму у відгодівельного молодняку свиней. Введення органічного селену у вигляді сел-плексу на рівні 0,3 і 0,4 мг/кг сухої речовини раціону сприяє підвищенню інтенсивності росту тварин на 8,5 і 8,0 % та перетравності органічної речовини, сирого протеїну і БЕР – відповідно на 5,4 і 5,2; 3,3 і 3,1 та 6,4 і 6,2 %.

Ключові слова: селен, продуктивність, перетравність, свині.

Постановка проблеми. Селен є необхідним мікроелементом для організму тварин, а також деяких бактерій, оскільки має виняткове біологічне значення. Він бере участь у різних метаболічних процесах такого типу антиоксидантних систем захисту, як складова м'язової тканини та анаеробного редокс-каталізу [1], сприяє активізації гормону щитоподібної залози, регулюючи таким чином ріст, розвиток, функції багатьох органів та систем організму. Встановлено, що цей мікроелемент підвищує вміст імунних тіл, знижує алергізацію. Разом з вітамінами А, Е, С та β-каротином він здатний блокувати важкі метали, такі як ртуть, свинець і кадмій, що потрапляють до організму із забрудненого навколишнього середовища [2].

Доведено, що нестача селену в раціонах свиней може спричиняти анемію, токсичну дистрофію печінки, серцеву міопатію, резорбцію плодів і безпліддя, порушення відтворних функцій у маточного поголів'я, зниження резистентності організму та інтенсивності росту молодняку [3].

У вітчизняних нормах не передбачений контроль за вмістом цього мікроелемента в раціонах тварин [4].

Як показав аналіз літературних даних, понад 85 % різних видів кормів Лісостепу і Полісся України містять селен, нижче мінімального (критичного) значення 0,1 мг/кг та у два рази менше оптимуму – 0,2-0,3 мг/кг сухої речовини. Такий стан зумовлює гостру необхідність поповнення нестачі селену в раціонах сільськогосподарських тварин і птиці селеновими добавками [5].

У переважній більшості проведених досліджень як джерела селену використовувались, в основному, неорганічні сполуки – селеніт і селенат натрію, і надто мало вивчені нові селеновмісні добавки органічного походження, зокрема сел-плекс, що синтезується дріжджами [6].

Слід відмітити, що загальною тенденцією останніх років як за кордоном, так і в Україні, є заміна неорганічної форми селену (переважно селеніту натрію) на природну форму мікроелемента – селенометіонін білків. Відомо, що ця форма селену, порівняно з неорганічними сполуками, характеризується меншою токсичністю, має високий рівень засвоєння селену та значний біологічний ефект [7]. Тому вивчення впливу селеніту натрію та різних рівнів сел-плексу на продуктивність та перетравність поживних речовин у відгодовуваних свиней та порівняльна оцінка ефективності їх дії є актуальними.

Мета досліджень – дослідити вплив селеніту натрію та різних доз органічної форми селену у вигляді сел-плексу на продуктивність та перетравність у молодняку свиней на вирощуванні і відгодівлі.

Матеріал і методи досліджень. В умовах свиноферми ТОВ „Пилипчанське” Білоцерківського району Київської області був проведений науково-господарський дослід на поросятах великої білої породи, вік яких на початок зрівняльного періоду складав 2,5 місяці. За методом груп (параналогів) було сформовано 5 груп по 10 голів у кожній (п'ять свинок і п'ять кабанців). Дослід проводили згідно зі схемою (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського досліді

Група	Кількість тварин, голів	Особливості годівлі	
		зрівняльний період (15 днів)	основний період (153 дні)
1-ша контрольна	10	Основний раціон (ОР)	ОР (вміст Se – 0,07 мг/кг сухої речовини)
2-га дослідна	10	ОР	ОР+Na ₂ SeO ₃ (вміст Se – 0,2 мг/кг СР)
3-тя дослідна	10	ОР	ОР+сел-плекс (вміст Se – 0,2 мг/кг СР)
4-та дослідна	10	ОР	ОР+сел-плекс (вміст Se – 0,3 мг/кг СР)
5-та дослідна	10	ОР	ОР+сел-плекс (вміст Se – 0,4 мг/кг СР)

Піддослідним тваринам усіх груп у зрівняльний період згодовували основний раціон (ОР), який включав повнораціонний комбікорм, збалансований за деталізованими нормами. В основний період досліді тварини 1-ї (контрольної) групи отримували повнораціонний комбікорм з фактичним вмістом селену в раціоні – 0,07 мг/кг сухої речовини (СР).

У раціони підсвинків дослідних груп були включені комбікорми з різними рівнями та джерелами селену. До раціону свиней 2-ї дослідної групи вводили селеніт натрію для доведення загального рівня селену до 0,2 мг/кг сухої речовини, а до раціону тварин 3, 4 та 5-ї дослідних груп додавали органічну форму селену у вигляді сел-плексу для забезпечення загального рівня селену 0,2; 0,3 та 0,4 мг/кг СР відповідно.

У дослідженнях вивчали динаміку живої маси тварин упродовж усього досліді. Наприкінці науково-господарського експерименту провели фізіологічний (балансовий) дослід на п'яти групах підсвинків по три голови з кожної групи. Тварин розміщували в індивідуальних клітках, пристосованих для збирання калу та сечі. Відбір і дослідження отриманих зразків проводилися за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень та їх обговорення. Як показав аналіз отриманих даних, додавання до раціону молодняку свиней на вирощуванні та відгодівлі селеніту натрію та різних доз сел-плексу справило позитивний вплив на інтенсивність їх росту (табл.2).

Таблиця 2 – Динаміка живої маси свиней на вирощуванні та відгодівлі, кг

Вік	Група				
	контрольна	дослідні			
		1	2	3	4
Зрівняльний період	25,9±0,34	25,6±0,36	26,0±0,25	25,6±0,38	25,5±0,38
Основний період	32,0±0,50	31,8±0,56	31,8±0,61	31,5±0,64	31,6±0,64
± до контролю, %		99,4	99,4	98,4	98,8
1-й місяць	48,1±0,72	48,7±0,98	48,9±1,14	49,2±1,12	49,2±1,05
± до контролю, %		101,2	101,7	102,3	102,3
2-й місяць	64,9±1,01	66,5±1,39	66,8±1,58	68,1±1,53	67,9±1,48
± до контролю, %		102,5	102,9	104,9	104,6
3-й місяць	84,4±1,31	87,1±1,82	87,6±2,03	89,8±1,98*	89,6±1,88*
± до контролю, %		103,2	103,8	106,4	106,2
4-й місяць	102,6±1,62	106,4±2,16	107,2±2,43	110,5±2,36**	110,1±2,22**
± до контролю, %		103,7	104,5	107,7	107,3
5-й місяць	119,4±1,90	124,3±2,42	125,3±2,78	129,6±2,62**	129,0±2,51**
± до контролю, %		104,1	104,9	108,5	108,0

Примітка. Тут і далі: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$ порівняно з контрольною групою.

Так, наприкінці першого місяця досліді свині 2, 3, 4 та 5-ї дослідних груп, за показниками живої маси перевищували підсвинків контрольної групи відповідно на 0,6; 0,8; 1,1 кг, або на 1,2; 1,7; 2,3 %. Слід відмітити, що в кінці I періоду вирощування (2-го місяця досліді) жива маса одного підсвинка 2 та 3-ї дослідних груп, які споживали комбікорм з вмістом селену 0,2 мг/кг СР, перевищила контроль на 1,6 і 1,9 кг, або 2,5 і 2,9 % відповідно. Зазначимо, що до раціону свиней другої групи вводили селен у вигляді селеніту натрію, третьої – сел-плексу.

Найвища жива маса зафіксована у тварин 4-ї дослідної групи, що отримували комбікорм із вмістом селену 0,3 мг/кг сухої речовини за рахунок додаткового введення органічного селену у вигляді сел-плексу. Так, жива маса одного підсвинка цієї групи перевищила контроль на 3,2 кг, або на 4,9 %. Аналогічні результати були отримані і у 5-й дослідній групі. За показниками живої маси ці підсвинки перевищували контрольних аналогів на 4,6 %.

Наприкінці II періоду відгодівлі (5-го місяця досліді) найменше відрізнялась від контролю маса свиней 2-ї дослідної групи. Перевага цих підсвинків за масою порівняно з масою свиней контрольної групи становила 4,9 кг, або 4,1 %. У 3-й дослідній групі жива маса підсвинків перевищувала масу тварин контрольної на 5,9 кг, або 4,9 %. Свині 4-ї дослідної групи росли найінтенсивніше – їх жива маса перевищувала контроль на 10,2 кг, або 8,5 % ($P<0,01$). Дещо менш інтенсивно, порівняно з 4-ю групою, росли тварини 5-ї дослідної групи. Перевага цих свиней порівняно з контролем становила 9,6 кг, або 8,0 % ($P<0,01$), тоді як порівняно з тваринами 4-ї дослідної групи жива маса у них була меншою лише на 0,6 кг, або 0,5 %.

Отже, аналіз динаміки живої маси молодняку свиней дає підставу стверджувати, що додаткове введення у раціон селену у вигляді селеніту натрію та сел-плексу з вмістом 0,2-0,4 мг/кг сухої речовини є ефективним способом підвищення інтенсивності росту молодняку свиней на вирощуванні та відгодівлі. При цьому органічний селен у вигляді сел-плексу на рівні 0,3 мг/кг сухої речовини раціону забезпечує найвищу продуктивність молодняку свиней на вирощуванні та відгодівлі.

Однією з вагомих причин зростання продуктивності свиней, яким згодовували комбікорм з додатковим введенням селеніту натрію та різних рівнів органічного селену сел-плексу, є покращення перетравності поживних речовин корму, що було встановлено нами у балансовому досліді. Результати, отримані в дослідженнях, представлені в табл. 3.

Таблиця 3 – Перетравність поживних речовин раціонів, %

Показник	Групи				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Органічна речовина	79,9±1,39	82,3±1,35	82,9±0,88	85,3±0,86*	85,1±0,89*
Сирий протеїн	79,9±0,55	80,6±0,79	81,7±0,40	83,2±0,72*	83,1±0,67*
Сирий жир	63,4±1,40	63,8±1,07	64,0±1,38	64,8±0,98	64,4±1,32
Сира клітковина	36,0±2,57	36,6±1,79	36,8±1,84	38,3±1,25	38,1±1,49
БЕР	84,9±1,80	87,9±1,69	88,5±1,16	91,3±1,09*	91,1±1,02*

Аналіз перетравності поживних речовин показав, що тварини дослідних груп порівняно з контролем мали однозначно вищі показники (табл. 3).

Так, у свиней 2 і 3-ї дослідних груп різниця за коефіцієнтами перетравності органічної речовини становила 2,4 і 3,0 %, за коефіцієнтами сирого протеїну – 0,7 і 1,8 % відповідно. Найвищі коефіцієнти перетравності органічної речовини та сирого протеїну були відмічені у підсвинків 4-ї та 5-ї груп, що отримували органічну форму селену у вигляді сел-плексу (відповідно 85,3 (P<0,05) і 85,1 % (P<0,05) та 83,2 (P<0,05) і 83,1 % (P<0,05)).

Додавання до раціону свиней дослідних груп неорганічної та органічної форм селену зумовило тенденцію до покращення перетравності сирих жиру та клітковини.

Що стосується перетравності безазотистих екстрактивних речовин, то слід відмітити суттєвий вплив досліджуваних факторів на їх перетравність у раціоні. Так, коефіцієнти їх перетравності у тварин 2, 3, 4 та 5-ї груп перевищували контроль на 3,0; 3,6; 6,4 (P<0,05) та 6,2 % (P<0,05) відповідно.

Отже, як неорганічна, так і органічна форми селену справляли неоднозначний, проте позитивний вплив на процеси травлення у свиней на відгодівлі. При цьому найвищі показники перетравності поживних речовин відмічені у тих тварин, які як додаткове джерело селену отримували органічний селен – сел-плекс у дозі 0,3-0,4 мг/кг сухої речовини.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Органічний селен у вигляді сел-плексу на рівні 0,3 мг/кг сухої речовини забезпечує високі продуктивні якості молодняку свиней на вирощуванні та відгодівлі.

2. Уведення до раціону молодняку свиней на вирощуванні та відгодівлі селеніту натрію (0,2 мг/кг сухої речовини) та сел-плексу з доведенням рівня селену в комбікормі до 0,2; 0,3 і 0,4 мг/кг сухої речовини сприяє перетравленню органічної речовини, сирого протеїну та БЕР, а також зумовлює тенденцію до покращення перетравності сирих жиру та клітковини.

3. Перетравність поживних речовин корму в організмі молодняку свиней відбувається краще у разі використання в годівлі цих тварин органічного джерела селену у вигляді сел-плексу дозою 0,3-0,4 мг/кг сухої речовини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Ібатуллін І.І. Годівля сільськогосподарських тварин: [підручник] / І.І. Ібатуллін, Д.О. Мельничук, Г.О. Богданов, та ін. / – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.
- Ібатуллін І.І. Використання селену в рослинництві і тваринництві / І.І. Ібатуллін, В.А. Вешицький, В.В. Отченашко / – К.: НАУ, 2003 – 193 с.
- Основы полноценного кормления свиней. / Под ред. А.И. Свеженцова. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2000. – 360 с.
- Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин: [підручник] / Г.В. Проваторов, В.О. Проваторова / – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.
- Дяченко Л. С. Селен у кормах України / Л. С. Дяченко, Т. Л. Сивик // Сегодня для завтра. – 2008. – №2. – С.20-23.
- Дяченко Л.С. Продуктивність та гематологічні показники у відгодовуваних свиней за вмісту в раціоні селеніту і селенату натрію та сел-плексу / Л.С. Дяченко, О.В. Онищенко // Таврійський наук. вісник. – Херсон. – 2007 (вип. 55). – С.56-61.
- Селен в питании: растения, животные, человек. / Под. ред. Н.А. Голубкиной, Т.Т. Папазяна. – Москва, 2006. – 254 с.

Влияние разных уровней и источников селена на производительность и переваримость питательных веществ у молодняка свиней на откорме.

Т.Л. Сивик, Л.В. Пирова

Изучено влияние селенита натрия (0,2 мг/кг сухого вещества) и сел-плекса (0,2; 0,3; 0,4 мг/кг сухого вещества) на продуктивность и переваримость питательных веществ корма у молодняка свиней на откорме. Введение органического селена в виде сел-плекса на уровне 0,3 и 0,4 мг/кг сухого вещества рациона

способствует повышению интенсивности роста животных на 8,5 и 8,0% и переваримости органического вещества, сырого протеина и БЭР – соответственно на 5,4 и 5,2; 3,3 и 3,1; 6,4 и 6,2 %.

Ключевые слова: селен, продуктивность, переваримость, свиньи.

Influence of different levels and sources of selenium on the productivity and digesting of nutritives of pigs on fattening.

T. Syvyk, L. Pirova

Influencing of sodium selenite (0,2 mg/kg dry matter) and Sel-Pleks (0,2; 0,3; 0,4 mg/kg dry matter) on productivity and digesting of nutritives of pigs on fattening. Introduction of organic selenium as Sel-Pleks at the level of 0,3 and 0,4 mg/kg of dry matter of ration is instrumental in the increasing of intensity of growth of animals on 8,5 and 8,0 % and digesting of organic matter, crude protein and nonnitrogenic matters of extracts – accordingly on 5,4 and 5,2; 3,3 and 3,1; 6,4 and 6,2 %.

Key words: selenium, productivity, digesting, pigs.

Надійшла 28.01.2009 р.

УДК 636.22/28.082

СТАВЕЦЬКА Р.В., канд. с.-г. наук, докторант

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

Білоцерківський державний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

У даній статті проаналізовані результати відбору бугаїв-плідників голштинської породи, оцінених за кордоном і в країнах СНД. Використання великої кількості бугаїв, отриманих від численних батьків, призвело до збільшення кількості батьків бугаїв та порушення класичного співвідношення категорій племінних тварин. При цьому зросла частка впливу матерів бугаїв на генетичний прогрес за надоем до 47,7%. Це вимагає розробки нових підходів до проведення селекційно-племінної роботи з молочною худобою, лінійного розведення та ефективності великомасштабної селекції в цілому.

Ключові слова: голштинська порода, бугаї-плідники, категорії племінних тварин, селекційний індекс, племінна цінність, інтенсивність відбору, генетичний прогрес.

Постановка проблеми. Жорсткість відбору, інтенсивність використання тварин та величина генераційного інтервалу є одними з головних факторів, які впливають на ефективність племінної роботи та досягнення генетичного прогресу у масштабі окремого стада та породи в цілому.

Генетичного прогресу в популяції можна досягти двома шляхами. Це науково обґрунтоване використання кращого світового генофонду і удосконалення методів оцінки та інтенсифікації відбору чотирьох категорій племінних тварин: батьків бугаїв (ББ), батьків корів (БК), матерів бугаїв (МБ) і матерів корів (МК) [1].

Вклад чотирьох категорій племінних тварин у генетичне поліпшення популяції неоднаковий: батьків бугаїв – близько 40%, матерів бугаїв – 35–40, батьків корів – 15–20 та матерів корів – 5–10% і залежить від генетичної переваги кожної категорії, величини генераційного інтервалу, кількості батьків бугаїв, банку сперми на кожного перевірюваного бугая і кількості корів, яких осіменяють спермою перевірюваних бугаїв [2].

За даними І.А. Рудика [3], величина впливу кожної категорії племінних тварин на генетичне поліпшення популяції залежить від кількості потомків, які отримані і використовуються в популяції. Визначення прогнозованої величини генетичного прогресу та вкладу різних категорій племінних тварин, особливо батьків бугаїв та батьків корів, з урахуванням числа потомків буде сприяти підвищенню темпів генетичного поліпшення популяцій.

Найбільший вплив на підвищення темпів генетичного прогресу популяцій мають батьки бугаїв [4, 5, 6]. Тому вдосконалення худоби через батьків бугаїв і батьків корів домінує над генетичним вдосконаленням через жіночих предків.

Проте, згідно з даними В.В. Судики [7], інтенсивність відбору батьків бугаїв на даний час надто низька. У популяції чорно-рябої худоби синами 68 батьків є 120 бугаїв, тобто від кожного батька отримано в середньому 1,8 сина. В популяції червоно-рябої худоби використовувались 27 бугаїв, які є синами 23 батьків. Від кожного батька отримано лише 1,2 сина.

Відомо, що голштинська худоба є найчисленнішою породою молочного напрямку продуктивності у світі і поширеною в багатьох країнах, де проводиться селекційна робота з нею. Це зумовлює отримання великої кількості плідників та поширення їх нащадків. В Україні голштинських плідників, оцінених за кордоном і в країнах СНД, використовують як для чистопородного розведення, так і для схрещування. Це створює труднощі під час регулювання великомасштабної селекції, оптимізації селекційного процесу, лінійному розведенні, складанні планів селекційної роботи з окремим стадом та породою в цілому тощо. Крім того, це порушує оптимальне співвідношення вкладу чотирьох категорій племінних тварин у генетичне поліпшення популяції.

Мета досліджень – встановлення ефективності використання бугаїв-плідників голштинської породи, оцінених за кордоном і в країнах СНД, та вивчення ступеня впливу батьків бугаїв та матерів бугаїв на генетичне поліпшення популяції.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом досліджень є племінна цінність, селекційні індекси бугаїв-плідників голштинської породи, оцінених за кордоном (n=565) та в країнах СНД (n=260), їх батьків та дочок, а також бугаїв української чорно-рябої молочної (n=80), української червоно-рябої молочної (n=85), української червоної молочної (n=127), симентальської (n=54) та бурих (n=33) порід. Продуктивні та племінні показники бугаїв-плідників, їх батьківських форм та дочок отримані із Каталогів бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточно-го поголів'я в 2008 та 2009 роках.

Вивчення величини середньорічного генетичного прогресу в популяціях за надоем проводили за формулою I. Rendel, A. Robertson [8], доповненої І.А. Рудиком [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Важливим комплексним показником племінних тварин є величина селекційного індексу (СІ), який включає в себе комплекс показників (величину надойв молока, жирномолочність, білковомолочність, ознаки будови тіла: загальний тип, вим'я, ратиці та кінцівки, формат тулубу) і дає можливість об'єктивно оцінити тварину.

Відомо, що племінна цінність (ПЦ) потомків за надоем складається із півсум племінної цінності батька і матері, близьким до цього є і значення селекційних індексів потомків відносно їх батьків.

Згідно з даними таблиці 1, селекційні індекси синів позитивно корелюють з величиною селекційних індексів їх батьків, незалежно від походження. Проте селекційні індекси матерів бугаїв суттєво переважають величини селекційних індексів батьків бугаїв (на +699 та +748 залежно від походження), хоча це суперечить загальноновизнаному правилу, що батьки бугаїв роблять найбільший вклад у генетичний прогрес.

Внесок матерів бугаїв є значно вагомим, що зміщує акценти селекційно-племінної роботи у молочному скотарстві. Це і стало предметом наступного аналізу.

Таблиця 1 – Залежність величини селекційних індексів синів від величини селекційних індексів їх батьківських форм

СІ батьків	Поголів'я та селекційні індекси:					
	батьків		матерів		синів	
	n	СІ	n	СІ	n	СІ
Голштинська порода, оцінена за кордоном						
до +250	39	-22	63	+538	63	+375
+251+500	29	+391	59	+780	60	+472
+501+750	33	+633	56	+1051	57	+753
+751+1000	60	+868	132	+1651	135	+888
+1001 і вище	87	+1515	237	+1809	242	+1129
Сума/середнє	248	+957	547	+1656	557	+876
Голштинська порода, оцінена в країнах СНД						
до +250	77	-59	112	+869	116	+299
+251+500	41	+372	66	+1167	66	+355
+501+750	19	+643	30	+936	30	+407
+751+1000	10	+854	14	+880	14	+420
+1001 і вище	6	+1346	14	+798	14	+492
Сума/середнє	153	+207	236	+955	240	+346

У популяції голштинської породи, оціненої в країнах СНД, не спостерігається такої чіткої закономірності під час утворення батьківських пар, як у тварин, оцінених за кордоном, коли до матерів бугаїв з вищим селекційним індексом підбирають батьків бугаїв з відповідним значенням індексу. У бугаїв-плідників, оцінених в країнах СНД, селекційні індекси матерів бугаїв є прибли-

зно однаковими незалежно від величини селекційних індексів батьків бугаїв (найвищий селекційний індекс мають матері бугаїв, які належать до групи батьків бугаїв із селекційними індексами в межах +251+500), тобто даному питанню приділяється недостатньо уваги.

Результати вивчення інтенсивності використання батьків бугаїв та батьків корів шести порід молочної породи в Україні показали, що інтенсивність відбору і використання бугаїв є досить низькою (табл. 2).

Співвідношення батько–сини знаходиться на рівні 1:1,09 – 1:1,96; найвищі показники відмічені у голштинській породі, оціненій за кордоном, – 1:2,27. За даними Р.К. Мамаевой [8], прикладом інтенсивного використання бугаїв-лідерів є результати використання в США голштинського бугая Елевейшна 1491007: від нього отримано 2368 синів, середня племінна цінність яких – +308 кг молока. Його сини використовувались у різних країнах світу і значно вплинули на генетичне поліпшення худоби.

Таблиця 2 – Співвідношення батько–сини та батько–дочки залежно від породи великої рогатої худоби

Породи*	Батьки, голів	Сини, голів	Співвідношення батько–сини	Дочки, голів	Співвідношення батько–дочки
Г	421	825	1 : 1,96	125426	1 : 155,6
в т.ч. оцінені за кордоном	248	565	1 : 2,27	120810	1 : 213,8
Оцінені в країнах СНД	163	260	1 : 1,60	4616	1 : 17,8
УЧРМ	80	146	1 : 1,82	5609	1 : 38,4
УЧерМ	85	140	1 : 1,65	5116	1 : 36,5
УЧМ	127	198	1 : 1,56	8901	1 : 45,0
С	54	67	1 : 1,24	3676	1 : 54,9
Бурі породи	33	39	1 : 1,09	1910	1 : 49,0

*Г – голштинська, УЧРМ – українська чорно-ряба молочна, УЧерМ – українська червоно-ряба молочна, УЧМ – українська червона молочна, С – симентальська

Середня кількість дочок, яких отримали у розрахунку на одного бугая складає 36,5-49,0 голів, а в голштинській породі даний показник залежить від походження тварин (213,8 дочок для бугаїв-плідників, оцінених за кордоном, 17,8 – для оцінених у країнах СНД).

Згідно з Інструкцією із селекції племінних бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід (2006) бугаїв випробовують як мінімум в чотирьох стадах, де отримують 30 і більше дочок від кожного бугая. Отже, бугаї голштинської породи, які оцінені в країнах СНД, випробувані за недостатньою кількістю дочок і дані їх племінної цінності підлягають сумніву. Крім того, збільшення кількості батьків бугаїв зумовлює зменшення вкладу цієї категорії у генетичний прогрес за надоем та економичною ефективністю селекції (табл. 3).

Таблиця 3 – Внесок чотирьох категорій племінних тварин

Групи тварин*	Згідно з даними		
	I. Robertson, I. Rendel (1950)	G. Schmidt, L. Van Vleck (1974)	за власними розрахунками (2009)
ББ	43	39,5	26,2
МБ	33	32,5	47,7
БК	18	26	24,3
МК	6	2	1,8

*ББ – батьки бугаїв, МБ – матері бугаїв, БК – батьки корів, МК – матері корів.

Зі збільшенням кількості батьків бугаїв вклад матерів бугаїв у генетичний прогрес за надоем зростає.

Дані, викладені у таблиці 3, показують, що згідно з даними I. Robertson, I. Rendel [9], 61% величини генетичного прогресу складають вклади батьків бугаїв та батьків корів, проте, як стверджують автори, ці дані є вірогідними для невеликих популяцій, в яких використовується природне осіменіння. Schmidt G., Van Vleck L. [10] провели відповідні розрахунки для великих популяцій, у яких використовується штучне осіменіння. За рахунок інтенсивності відбору та використання бугаїв-плідників внесок батьків (ББ і БК) збільшився на 4,5%.

Згідно з нашими розрахунками, через зниження інтенсивності відбору батьків бугаїв, значно знизився їх вклад у генетичний прогрес популяції, а роль матерів бугаїв зросла до 47,7%. Це ви-

магає термінової корекції співвідношення категорій племінних тварин у популяції молочної худоби та розробки нових напрямів селекційної роботи.

Висновок. У результаті використання голштинської худоби, оціненої за кордоном та в країнах СНД, в Україні її популяція представлена великою кількістю бугаїв, які отримані від численних батьків бугаїв. Збільшення кількості батьків бугаїв призводить до порушення класичного співвідношення категорій племінних тварин, що зміщує акценти під час проведення селекційно-племінної роботи. Зокрема, співвідношення батько–сини для молочних порід, крім голштинської складає 1:1,09 – 1:1,96. Співвідношення батько–дочки є найнижчим для тварин голштинської породи, оціненої в країнах СНД, 1 :17,8 – (мінімальні вимоги – 1 : 30).

Зі збільшенням кількості батьків бугаїв та батьків корів зростає вклад матерів бугаїв у генетичний прогрес популяції за надоем до 47,7%, що вимагає термінової корекції впливу категорій племінних тварин на величину генетичного прогресу у популяціях молочної худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Логинов Ж.Г. Оценку племенной ценности быков и коров нужно совершенствовать / Ж.Г. Логинов, И.Н. Николаева // Зоотехния. – 2000. – №7. – С. 2–4.
2. Єфименко М.Я. Генетико-економічна оцінка різних варіантів програми селекції / М.Я. Єфименко, І.А. Рудик, М.В. Ткаченко // Вісник Білоцерк. держ. аграр. ун-ту. – 1998. – Вип. 4. – Ч.1. – С. 211–215.
3. Рудик І.А. Методи підвищення ефективності селекції плідників молочної худоби / І.А. Рудик: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук.–Чубинське, 1997. – 33с.
4. Басовський М.З., Рудик І.А., Буркат В.П. Вирощування, оцінка і використання плідників / М.З. Басовський, І.А. Рудик, В.П. Буркат. – К.: Урожай, 1992. – 216 с.
5. Dentine M.R. Expected early genetic gain from selection for milk yield in dairy cattle / M.R. Dentine, B.T. McDaniel // Theor. and Appl. Genet. – 1987. – Vol. 74. – №6. – P. 753–757.
6. Powell R.L. Impact of changes in genetic improvement program and annual cycles on Holstein service sire merit / R.L. Powell, H.D. Norman // J. Dairy Sci. – 1990. – Vol. 73. – №4. – P. 1123–1129.
7. Судика В.В. Ефективність добору матерів та батьків бугаїв у популяції молочної худоби Київської області / В.В. Судика // Вісник Білоцерк. держ. аграр. ун-ту. – 2002. – Вип. 22. – С. 150–154.
8. Мамаева Р.К. Роль быков-лидеров в совершенствовании молочных пород скота / Р.К. Мамаева // Бюл. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – Л., 1985. – Вып. 78. –С. 9–11.
9. Rendel I. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle / I. Rendel, A. Robertson // J. Genet. – 1950. – Vol. 50. – №1. –P. 1–8.
10. Schmidt G.H. Principles of dairy Science / G.H. Schmidt, L.D. Van Vleck. – W.H. Freeman and Co, San Francisco, 1974. – 181p.

Эффективность использования быков-производителей голштинской породы

Р.В. Ставецкая, И.А. Рудик

В данной статье проанализированы результаты эффективности использования быков-производителей голштинской породы, оцененные за границей и в странах СНГ. Использование большого количества быков, полученных от многочисленных отцов, способствовало увеличению количества отцов быков и нарушению классического соотношения категорий племенных животных. При этом возросла доля влияния матерей быков на генетический прогресс по удою на 47,7%. Это требует разработки новых подходов к проведению селекционно-племенной работы с молочным скотом, линейного разведения и эффективности крупномасштабной селекции в целом.

Ключевые слова: голштинская порода, быки-производители, категории племенных животных, селекционный индекс, племенная ценность, интенсивность отбора, генетический прогресс.

Effectively of using of holstein breed bulls.

R. Stavetska, I. Rudyk

The results of effectively of using of Holstein breed bulls selection in foreign countries and in the CIS countries are analysed in this article. The using of plenty of bulls, which are getting from numerous bulls to breed bulls, to assist in the increase of bulls to breed bulls amount and violation of classic correlation between categories of pedigree animals. It promotes of increasing of cows to breed bulls part of influence on yield of milk genetic progress on 47,7%. It requires development of the new ways of breeding work with dairy cattle, to the linear breeding and efficiency of large-scale selection on the whole.

Key words: Holstein breed, bulls, categories of pedigree animals, selection index, pedigree value, intensity of selection, genetic progress.

Надійшла 02.02.2009 р.

ЗАГОРОДНИЙ А.П., асистент

РУДИК І.А., д-р с.-г. наук, чл.-кор. УААН

Білоцерківський національний аграрний університет

СПАДКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Вивчено спадкові захворювання великої рогатої худоби, за якими слід проводити генетичний моніторинг у молочному скотарстві для проведення селекції проти розповсюдження генетичних аномалій. Показано, що такі аномалії, як Чедіак-Хігаші синдром (CHS) та дефіцит адгезивності лейкоцитів великої рогатої худоби (BLAD) у популяціях великої рогатої худоби мають генетичну обумовленість і розповсюджуються через окремих бугаїв-плідників.

Ключові слова: Чедіак-Хігаші синдром, дефіцит адгезивності лейкоцитів великої рогатої худоби, спадкові захворювання, генетичний вантаж, рецесивні ознаки.

Постановка проблеми. Події останнього десятиліття свідчать про те, що вже на початку нинішнього століття ДНК-технології змінюють ситуацію в аграрному секторі економіки не лише розвинутих країн, але й тих, що розвиваються. Молекулярні методи досліджень набувають усе більшої популярності у прикладних галузях біологічних наук [1].

У процесі вузької спеціалізації на високу молочну продуктивність можуть накопичуватися шкідливі мутації, які у разі безконтрольного їх розповсюдження завдають значних економічних збитків. У великої рогатої худоби відкрито значну кількість небажаних рецесивних ознак, деякі мутації спричинюють різного ступеня порушення морфогенезу, обміну речовин, біохімічних функцій тощо [2].

На сучасному етапі розвитку тваринництва є необхідність оцінки плідників за наявністю генетичного вантажу, який виявляється у формі каліцтв (виродливостей) і аномалій, обумовлених зміною структури і функцій генетичного апарату. Збиток від народження аномального приплоду може перебивати поліпшувальний ефект плідника за продуктивністю, якщо він виявиться джерелом розповсюдження шкідливих генів [3, 4].

Метою дослідження було проведення аналізу існуючих спадкових захворювань великої рогатої худоби з подальшим створенням відповідних селекційних програм з елімінації шкідливих генів у популяціях.

Матеріал і методи досліджень. Вивчені шкідливі гени, які детермінують генетичні аномалії, у тому числі фактор дефіциту XIII (ген F13), який характеризується сильними кровотечами; сфероцитоз (ген EPB3) – анемія і жовтуха; ксантинурія (ген MCSU) – ниркова недостатність; Чедіак-Хігаші синдром (ген LYST) – сильні кровотечі, аномальні гранули лейкоцитів, понижена щільність гранул тромбоцитів, частковий альбінізм; реальна (ниркова) тубулярна дисплазія (ген PCLN1) – ниркова недостатність, діарея; хондродиспластичний дворфізм (ген LIMBIN) – короткі кінцівки; фактор дефіциту XI (ген F11) – кровотечі; гемофілія А (ген F8) – сильна кровотеча, дефіцит адгезивності лейкоцитів (BLAD, ген CD 18), дефіцит уридинмонофосфат синтетази великої рогатої худоби (ген DUMPS).

Результати досліджень та їх обговорення. Чедіак-Хігаші синдром (CHS) – генетичне спадкове захворювання у кодуєчій ділянці LYST гена, яке супроводжується кровотечами у худоби зі світлою мастю [5]. Уражені тварини мають аномальні гранули лейкоцитів, понижену кількість гранул тромбоцитів і частковий альбінізм. Аномалія носить аутосомно-рецесивний характер успадкування [6]. LYST ген кодує мембранні зв'язки протеїнів, які регулюють інтрацелюлярний рух. Мутантний ген був знайдений також у людей, мишей, пацюків, норок [7].

Для виявлення CHS проводиться скринінг структури комплементарної ДНК мозку великої рогатої худоби. LYST-кодуєча ділянка носіїв ампліфікується за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) зі зворотною транскрипцією (RT-PCR), і встановлена нуклеотидна послідовність порівнюється із послідовністю нуклеотидів здорових тварин. Відповідно CHS характеризується заміною гуаніну на аденін (Г→А), що зумовлює заміну амінокислоти гістидину на аргінін (H2015R) (рис. 1, 2) [8, 9]. Ідентифікується мутантний ген LYST за допомогою методу ПЛР-PCR RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism). Цей метод використовується, тому що локалізація нуклеотидної заміни є розпізнаною у послідовності FokI-ендонуклеази, і тому ПЛР-фрагмент, який містить мутаційний сайт, має FokI розщеплений сайт в нормальному алелі (рис. 3, 4), мутантний ж алель такого сайту не має. Розпізнавання CHS проводиться також за методикою Nakagiri [10] з використанням алельспецифічної ПЛР (AS-PCR).

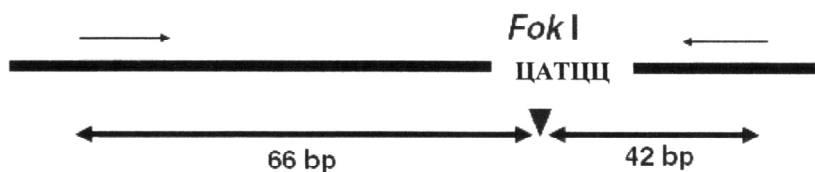
					6044						
Норма	ЦТТ	ТТА	ГЦА	ГТТ	ЦАТ	ЦЦТ	ЦЦТ	АЦТ	ААТ	АЦТ	
CHS	...	...	...	...	Г	...	...	...	...	...	

Рис. 1. Ділянка послідовності нуклеотидів з нормальним генотипом тварин та з геном *LYST* великої рогатої худоби на кодоні 6044. Проходження заміни аденіну на гуанін.

					6044						
Норма	Лей	Лей	Ала	Вал	Гіс	Про	Про	Тре	Асп	Тре	
CHS	...	...	...	...	Арг	...	...	...	...	...	

Рис. 2. Ділянка послідовності амінокислот з нормальним генотипом тварин та з геном *LYST* великої рогатої худоби із заміною амінокислот гістидину на аргінін.

Нормальний алель



Мутантний алель

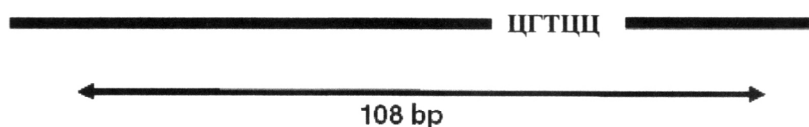


Рис. 3. Полімеразна ланцюгова реакція RFLP, використана для ідентифікації *LYST* гена великої рогатої худоби. Нормальний алель має фрагмент довжиною 108 пар байс, включаючи кодон 2015, який був ампліфікований з геномної ДНК великої рогатої худоби за допомогою парного праймера, вказаного стрілками, належного до *FokI* сайту. Вертикальна стрілка вказує на розщеплення *FokI* сайту. Ампліфікований фрагмент був розщеплений на 66 і 42 пари байс в нормальних алелях, тоді як в мутантному алелі не пройшло дане розщеплення.

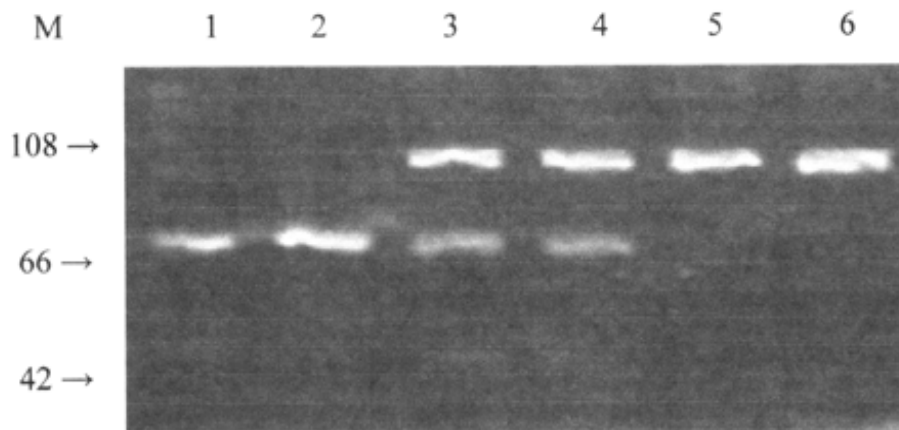


Рис. 4. Електрофореграма розщеплених ПЛР продуктів під УФ-опроміненням у 8 %-ному неденатуруючому акриламідному гелі: М – маркер молекулярних мас; 1, 2 – нормальний генотип; 3, 4 – прихований носій; 5, 6 – хворі CHS тварини.

BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) – дефіцит адгезивності лейкоцитів, хвороба телят голштинської породи. Це генетичне детерміноване захворювання з рецесивним типом успадкування. Воно обумовлене точковою мутацією у кодуючій частині аутосомного гена CD 18, який контролює синтез глікопротеїду β -інтегрину. Він відіграє ключову роль у процесі міграції нейтрофілів до осередку запалення. Вперше це захворювання описане у великій рогатій худоби в 1983 році під назвою "гранулоцитарний синдром" [1, 2, 11-14].

Контроль за допомогою PCR RFLP діагнозу дефіциту адгезивності лейкоцитів великої рогатої худоби дає змогу визначити тварин з нормальним генотипом (C_1), тварин-носіїв даного захворювання (C_2) та тварин-гомозигот (C_3), у яких фенотипово чітко прослідковувалася мутація (рис. 5). Утворення і втрата ділянки розпізнавання *TaqI* restriction endonuclease для ПЛР-ампліконів продиктовані зворотними праймерами: B1 – стандартний (N) зворотний праймер, B2 (N) – стандартний праймер і специфічний зворотний праймер для визначення мутації (mutation inducing specific (MIS) primer). У результаті полімеразної ланцюгової реакції ампліфікується фрагмент ДНК розміром 58 п.н. Після рестрикції ензимом *Taq I* за відсутності мутації утворюються продукти розміром 26 та 32 п.н., носій – 32, 26, 58 п.н. та рецесивна гомозигота – 58 п.н.

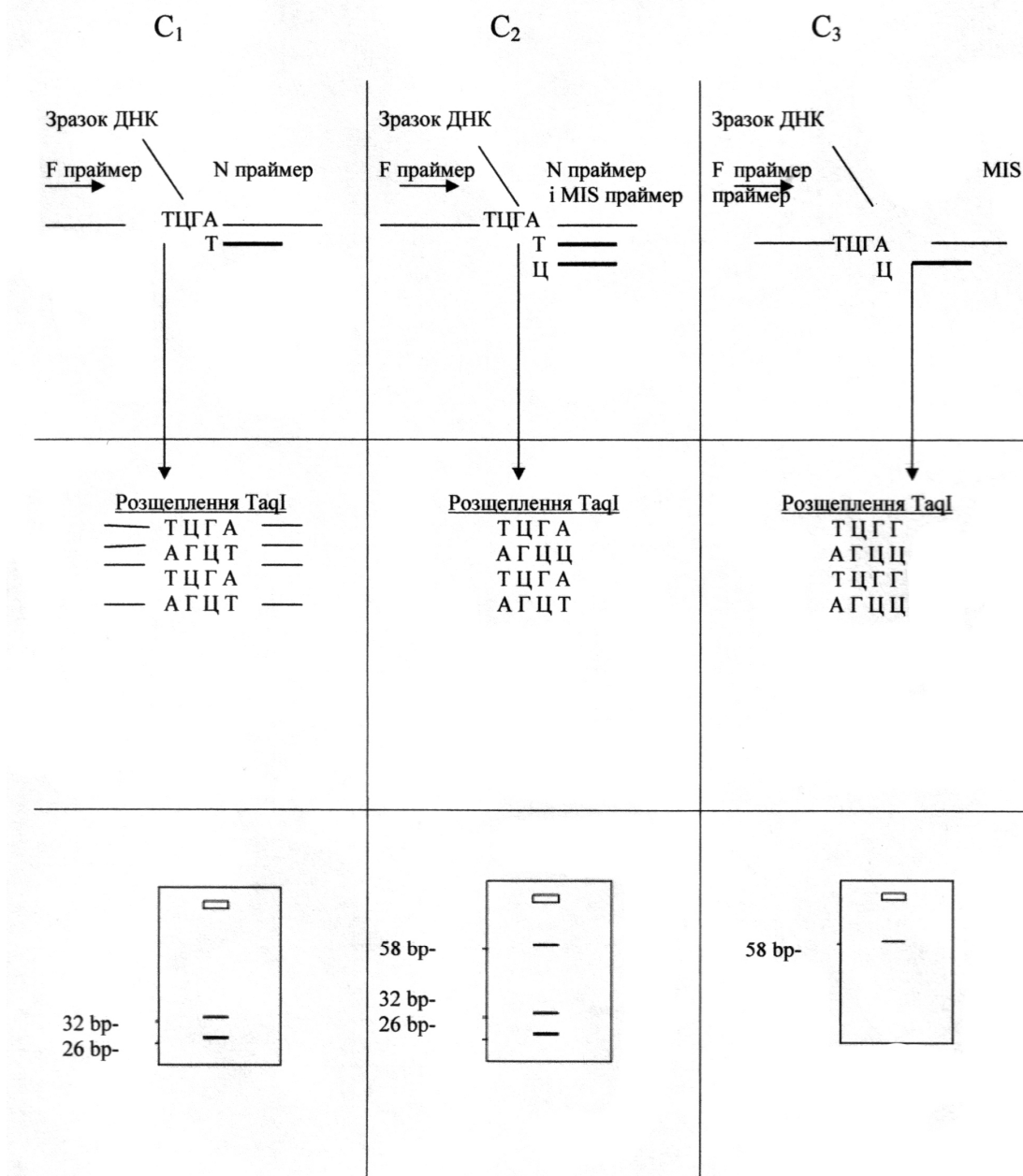


Рис. 5. Схематичне зображення PCR RFLP діагнозу дефіциту адгезивності лейкоцитів: C_1 – тварини з нормальним генотипом; C_2 – тварини-носії мутації BLAD; C_3 – рецесивні гомозиготи.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Використання методу ПЛР дає змогу виявити носіїв шкідливих генів і елімінувати їх з відтворення.

2. У популяціях великої рогатої худоби в процесі еволюції і розведення накопичений певний вантаж шкідливих мутацій. Частота їх змінюється під дією штучного відбору. Профілактика генетичних аномалій має особливо актуальне значення в умовах великомасштабної селекції, тому що використання неперевіраних плідників за наявності у генотипі шкідливих генів призводить до економічних збитків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Димань Т.М. Полімеразна ланцюгова реакція: Методичні рекомендації / Т.М. Димань, В.І. Глазко. – Біла Церква, 2004. – 62 с.
2. Рекомендації з генетичного контролю розповсюдженості мутації BLAD у великої рогатої худоби/ [В.П. Буркат, В.С. Коновалов, М.Я. Єфіменко [та ін.]; Чубинське, 2005. – 24 с.
3. Эрнст Л.К. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота/ Л.К. Эрнст, А.И. Жигачев. – Л.: Агропромиздат. Ленигр. отд-ние, 1990. – 240 с.
4. Дзіцюк В. Селекційні завдання генетиків у тваринництві/ [В. Дзіцюк, В. Коновалов, А. Шельов [та ін.] // Тваринництво України. – 2007. – № 2. – С. 61-64.
5. Clinical, morphologic, and biochemical characteristics of Chediak-Higashi syndrome in fifty-six Japanese black cattle/ [H. Ogawa, C.H. Tu, H. Kagamizono, [et al.]]// American Journal of Veterinary Research. – 1997. – V. 58. – P. 1221-1226.
6. Inheritance of Chediak-Higashi syndrome in Japanese black cattle/ [C.H. Tu, Y. Takahashi, Y. Kaseda, [et al.]] // Journal of Veterinary Medical Science. – 1996. – V. 58 – P. 501-504.
7. Beige rat: a new animal model of Chediak-Higashi syndrome/ [M. Nishimura, M. Inoue, T. Nakao [et al.]]// Blood. – 1989. – V. 74. – P. 270-273.
8. Cloning of bovine LYST gene and identification of a missense mutation associated with Chediak-Higashi syndrome of cattle/ [T. Kunieda, M. Nakagiri, M. Takami [et al.]]// Mammalian Genome. – 1999. – V. 10. – P. 1146-1149.
9. Chediak-Higashi syndrome mutation and genetic testing in Japanese black cattle (Wagyu)/ [H. Yamakuchi, M. Agaba, T. Hirano [et al.]]// Animal Genetics. – 2000. – V. 3. – P. 13-19.
10. Allele-specific polymerase chain reaction for identifying carriers of Chediak-Higashi syndrome in Japanese black cattle/ [H. Nakagiri, T. Kunieda, H. Ide [et al.]]// Animal Science Journal. – 1999. – V. 70. – P. 372-374.
11. Zagorodniy A. P. Identification of deleterious genes: Матеріали Міжнар. наук. -практ. конф. молодих вчених, аспірантів та докторантів ["Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті"], (Біла Церква, 15-16 травня 2008 р.)/ М-во аграр. політики, Білоцерк. держ. аграр. ун-т – Біла Церква.: Білоцерк. держ. аграр. ун-т, 2008. – 146 с.
12. Prevalence and allele frequency estimation of bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) in Holstein-Friesian Cattle in Japan / [H. Nagahata, T. Miura, K. Tagaki [et al.]] // Journal of Veterinary Medical Science. – 1997. – V. 59. – P. 233-238.
13. Загородній А.П. Ідентифікація шкідливих генів/ А.П. Загородній, І.А. Рудик, О.М. Недвига// Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 2008. – Вип. 58. – С. 22-26.
14. Розповсюдження генетичної мутації BLAD у популяції молочної худоби/ [І.А. Рудик, Т.М. Димань, А.П. Загородній [та ін.]]// Вісник аграрної науки. – 2006. – № 11. – С. 53-55.

Наследственные заболевания крупного рогатого скота

А.П. Загородний, И.А. Рудик

Изучены наследственные заболевания крупного рогатого скота, по которым следует проводить генетический мониторинг в молочном скотоводстве для селекции против распространения генетических аномалий. Показано, что такие аномалии, как Чедиак-Хигаши синдром (CHS) и дефицит адгезивности лейкоцитов (BLAD) в популяциях имеют генетическую обусловленность и распространяются через отдельных быков-производителей.

Ключевые слова: Чедиак-Хигаши синдром, мутация BLAD, наследственные заболевания, генетический груз, рецессивные признаки.

Inherited disorders of cattle

A. Zagorodniy, I. Rudyk

Cattle inherited disorders have been analyzed and they concluded it should be realized over the genetic monitoring programs for cattle in order to carry out the selection against genetic anomalies. There has been showed Chediak-Higashi syndrome (CHS) and Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency (BLAD) in the populations and their genetic conditionally was proved.

Key words: Chediak-Higashi syndrome, BLAD mutation, inherited disorders, genetic load, recessive traits.

Надійшла 04.02.2009 р.

БІЛКОВИЙ ОБМІН ТА ДИНАМІКА ЖИВОЇ МАСИ ПЕРЕПЕЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ВМІСТУ ВІТАМІНУ Е В КОРМАХ

Використання вітаміну Е в годівлі перепелів сприяє кращому перетравленню і засвоєнню компонентів корму, а також підвищенню продуктивності птиці. Збільшення вмісту вітаміну Е в кормах раціону позитивно впливає на білковий обмін, а також на живу масу та яєчну продуктивність перепелів і збереженість поголів'я.

Ключові слова: яєчник, перепел, вітамін Е, білковий обмін.

Постановка проблеми. В останні десятиріччя на Україні отримало розвиток розведення перепелів [1-3]. Рядом господарств воно використовується для одержання високоякісних харчових продуктів – м'яса і яєць. Особливий інтерес представляє м'ясна порода Фараон.

У промисловому птахівництві для збільшення продуктивності, попередження багатьох захворювань наряду зі спеціальною профілактикою постає необхідність пошуку нових засобів зміцнення здоров'я, стимуляції загальної реактивності організму птиці, в тому числі й за допомогою біоантиоксидантів. Вітаміну Е належить важлива роль у регуляції обмінних процесів в організмі сільськогосподарської птиці та окисно-відновних реакцій, оскільки він є важливим природним антиоксидантом [4]. Ступінь використання птицею вітамінів впливає на її здоров'я і продуктивність, а лише оптимальна забезпеченість птиці за періодами росту вітаміном Е дозволяє підтримати високу її продуктивність, відтворювальні якості впродовж її продуктивного періоду [5]. Як нестача, так і надлишок вітаміну Е у раціоні призводять до зменшення продуктивності, збільшення витрат кормів, ослаблення імунітету та інших порушень обміну речовин в організмі птиці [6]. В умовах промислового птахівництва і використання високопродуктивних ліній і кросів птиці контроль їх Е-вітамінної забезпеченості набуває особливої актуальності.

Метою нашої роботи було дослідження білкового обміну та динаміки живої маси перепелів залежно від вмісту вітаміну Е в кормах раціону.

Матеріал і методи досліджень. Для лабораторних досліджень використано 400 голів, виробничого досліду – 200 голів птиці. Для лабораторного досліду птицю в добовому віці було поділено за принципом аналогів на чотири групи по 100 голів [7]. Досліди проводили за схемою: I – інтактна птиця (контроль) – отримувала корм, що містив рекомендовану добову норму вітаміну Е (30 мг/кг); II – отримувала корм з умістом вітаміну Е – 20 мг/кг; III – з умістом вітаміну Е – 300 мг/кг; IV – птиця, яка отримувала корм з умістом вітаміну Е – 600 мг/кг. Вітамін Е (α -токоферол ацетат) додавали до корму у вигляді 10 %-ного розчину в олії з 1-ї до 154-тої доби досліду. Дослід проводили в різні періоди онтогенезу. Птицю забивали після початку досліду через 4, 6 та 22 тижні. Матеріалом для дослідження слугував яєчник (від 7 тварин кожної групи). Для лабораторних досліджень використовували біохімічні методики. Виробничий дослід проводили в умовах віварію Білоцерківського національного аграрного університету на самках перепела впродовж 70 діб. Годували птицю контрольної групи штучно виготовленим комбікормом з вмістом вітаміну Е – 30 мг/кг корму, тоді як дослідна птиця отримувала корм з вмістом вітаміну Е – 300 мг/кг корму. Облік живої маси перепелів проводили кожний тиждень.

Інтенсивність білкового обміну вивчали за вмістом загального білка, активністю АсАТ, АлАТ, ЛФ, вмістом сечової кислоти, магнію та неорганічного фосфору.

Результати досліджень та їх обговорення. Біохімічні результати показали, що вміст загального білка в контрольній групі в яєчнику перепела з віком змінюється. З початком періоду яйцекладки його вміст зростає на 2,1 %, а під час максимальної продуктивності зменшується майже в 3 рази порівняно з непродуктивним періодом. Це пояснюється високою потребою організму в білках у період становлення яйцекладки і зменшення цієї потреби, коли ріст організму стабілізується і його сили спрямовані на яєчну продуктивність. Подібні зміни відбуваються і в III та IV групах. Уміст загального білка в II групі до статевої зрілості та на її початку був нижчим за контроль на 61,7 та 51,2 % відповідно, тобто найменшим серед усіх груп, що вказує на уповільнення білоксинтезувальних процесів за нестачі в кормах раціону вітаміну Е. Підвищений вміст вітаміну Е в кормах раціону сприяє синтезу білків, які необхідні для росту птиці в ці періоди.

Основними з ферментів білкового обміну вважаються амінотрансферази, які створюють своєрідний фонд амінокислот, необхідний для біосинтезу білка. Активність АсАТ у контрольній групі на початку несучості різко зменшується і стає нижчою в 3 рази, ніж до продуктивного періоду. У пік яйцекладки активність ферменту вірогідно зростає ($P < 0,001$) і дорівнює $176,08 \pm 12,75$ мкмоль/год $\times$ г, але це складає лише 55,0 % від активності АсАТ до початку яйцекладки. Аналогічні зміни відбуваються в усіх дослідних групах з віком. Порівнюючи цей показник усіх груп між собою у 4- та 6-тижневому віці, спостерігаємо найнижчу активність АсАТ за Е-вітамінної недостатності, тоді як збільшення кількості вітаміну Е в кормах раціону сприяє підвищенню її активності. У віці 22-х тижнів цей показник в яєчнику птиці II групи перевищує контроль на 8,6 %, III – на 4,3 %. Це свідчить про інтенсивність білоксинтезувальних процесів у пік несучості і гальмування їх у птиці IV групи з явищем гіпервітамінозу.

Активність АлАТ з початком статевої зрілості зростає у птиці контрольної групи, і у 6-тижневому віці становить $11,34 \pm 1,14$ мкмоль/год $\times$ г, що є найвищим показником за весь період дослідження. Далі вона незначно зменшується (на 5,8 %) порівняно з активністю ферменту 6-тижневих перепелів. Аналогічно змінюється активність АлАТ з віком в III та IV групах, тоді як у II групі з початком яйцекладки вона зменшується, а у віці 22-х тижнів зростає на 5,1 % порівняно зі статевонезрілою птицею, що означає активацію реакцій переамінування з утворенням нових порцій аланіну в пік яйцекладки. Під час порівняння всіх груп між собою встановлено, що в разі згодовування підвищених доз вітаміну Е перепелам впродовж 22-х тижнів активність АлАТ перевищує контрольні показники, що може означати позитивний вплив підвищеної у 10 та 20 разів дози вітаміну Е на синтез білків.

Активність лужної фосфатази в яєчнику, що бере участь у білоксинтезувальних процесах і фосфорилюванні амінокислот, на початку яйцекладки в усіх дослідних групах зростає, що можна пояснити потребою організму в нових кількостях амінокислот у даний період. У пік яйцекладки вона різко зменшується, що пояснюється стабілізацією росту птиці і спрямуванням сил її організму на максимальну продуктивність. Порівняно з контролем впродовж усього періоду досліджень у птиці III і IV груп активність ферменту була вищою, що підтверджує вплив вітаміну Е на білоксинтезувальні процеси. У групі, де вітамін Е в кормах раціону був у недостатній кількості, активність ЛФ в яєчнику була нижчою, ніж у контрольній групі.

У всіх групах птиці впродовж усього періоду досліджень спостерігали тенденцію до зниження вмісту сечової кислоти в яєчнику. Це можна пояснити функціональним становленням системи виділення і зниженням розпаду білків, а відповідно й нормалізацією проміжного метаболізму. Збільшені у 10 та 20 разів дози вітаміну Е сприяють зростанню вмісту сечової кислоти, а відповідно і розпаду та синтезу білків, причому за двадцятикратної дози це відбувається надмірно.

Уміст магнію в яєчнику з початком статевої зрілості у перепелів усіх дослідних груп зростає і є найбільшим показником за весь період досліджень, що вказує на інтенсивний білковий обмін. Далі відбувається зменшення інтенсивності процесів біосинтезу білка, про що свідчить зниження концентрації іонів магнію в яєчнику 22-тижневих перепелів. Під час порівняння усіх дослідних груп встановлено, що за тривалого згодовування збільшеної кількості вітаміну Е вміст іонів магнію перевищує контрольні показники, а отже позитивно впливає на білоксинтезувальні процеси, в яких іони магнію беруть участь.

Фосфор є важливим компонентом нуклеїнових кислот, фосфопротеїдів, макроергічних фосфатів і бере участь у багатьох реакціях обміну речовин. Уміст неорганічного фосфору в яєчнику з початком яйцекладки зростає в усіх групах, а перевищує контроль лише в разі згодовування птиці підвищених доз вітаміну Е. У пік яйцекладки його вміст зменшується і лише в III і IV групах залишається вищим за контроль. Це може означати позитивний вплив збільшеної кількості вітаміну Е в кормах раціону перепелів на біосинтез білків.

Після завершення виробничого дослідження проводили облік продуктивності птиці. Найбільша жива маса перепелів була у дослідній групі, де вміст вітаміну Е в кормах перевищував контрольний у 10 разів (табл. 1).

Середня маса дослідної птиці, де у складі корму вміст вітаміну Е становив 300 мг/кг корму, була вищою, ніж у контрольній, впродовж усього періоду досліджень. У віці 4-х тижнів та в період з 49-ї до 56-ї доби прирости живої маси у I дослідній групі були вищими. Середня маса перепелів у II групі у 70-добовому віці була вищою на 8,8 % від показників I групи. При цьому се-

редньодобовий приріст маси перепелів дослідної групи на 9,2 % перевищував даний показник контрольної групи. Різниця середньодобових приростів була помітною, починаючи з 35-ї доби, і становила 2,6 г. Це свідчить про позитивний вплив збільшеної дози вітаміну Е на живу масу перепелів.

Таблиця 1 – Середня маса та приріст живої маси перепелів за збільшення вмісту вітаміну Е в кормі, г ($M \pm m$; $n=15$)

Вік, доба	Середня маса перепела		Середній приріст, г		Середньодобовий приріст, г/гол/доба	
	1-ша група	2-га група	1-ша група	2-га група	1-ша група	2-га група
1	8,89 $\pm$ 0,14	8,81 $\pm$ 0,22*	-	-	-	-
7	15,43 $\pm$ 1,21	17,81 $\pm$ 1,4*	6,54	9	0,93	1,29
14	23,17 $\pm$ 1,85	25,26 $\pm$ 2,11*	7,74	7,45	1,1	1,06
21	35,64 $\pm$ 0,51	39,45 $\pm$ 1,56*	12,47	14,19	1,78	2,03
28	59,68 $\pm$ 1,75	61,45 $\pm$ 0,97*	24,04	22	3,43	3,14
35	79,46 $\pm$ 1,75	99,45 $\pm$ 6,98**	19,78	38	2,83	5,43
42	134,54 $\pm$ 11,9	171,24 $\pm$ 11,5*	55,08	71,79	7,87	10,26
49	175,4 $\pm$ 17,3	205,5 $\pm$ 19,9*	40,86	34,26	5,84	4,89
56	197,65 $\pm$ 18,9	222,24 $\pm$ 21,3*	22,25	16,74	3,18	2,39
63	211,35 $\pm$ 20,3	241,14 $\pm$ 21,4*	13,7	18,9	1,96	2,7
70	237,34 $\pm$ 20,53	258,3 $\pm$ 23,37*	25,99	17,16	3,71	2,45
Середній приріст за період досліду (з 1-ї до 70-ї доби), г					228,45	249,49
Середньодобовий приріст за період досліду (з 1-ї до 70-ї доби), г					3,263	3,564

Примітка: вірогідність різниці з контролем: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$.

Додавання вітаміну Е у збільшеній в 10 разів дозі порівняно з контролем впродовж 70 діб не спричиняло захворювань у птиці. Збереження поголів'я дослідної птиці зросло впродовж усього періоду досліджень на 5 %, що також свідчить про позитивний вплив вітаміну Е на збереженість поголів'я.

Висновки. Додавка до комбікорму вітаміну Е в кількості 300 мг/кг корму, що у 10 разів більше контролю, забезпечило підвищення середньодобових приростів за період досліду (з 1-ї до 70-ї доби) із 3,263 до 3,564 г, що становить 9,2 %. Завдяки біологічній активності вітаміну Е зростали адаптаційні можливості організму перепелів, що сприяло підвищенню збереженості поголів'я на 5,0 %. Надалі ми збираємося приділити увагу пошукам більш оптимальної дози вітаміну Е для годівлі перепелів у період яйцекладки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессарабов Б.Ф., Рахманов А.И. Фазановые: содержание и разведение. – М.: Агропромиздат, 1991.
2. Пигарева М.Д., Афанасьев Г.Д. Перепеловодство. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 101 с.
3. Panda B., Slingh R.P. – Developments in processing quail meat and eggs // Worlds Poultry Sci.J. – 1990. – № 43. – Р. 219-234.
4. Вальдман А.Р., Сурай П.Ф., Ионов И.А., Сахацкий Н.И. Витамины в питании животных. – Харьков: РИП «Оригинал», 1993. – 423 с.
5. Куткіна Л.Б. Ліпідний і жирнокислотний склад та перекисні процеси у тканинах ембріонів і гусенят за різного вмісту ліпідів і вітаміну Е в раціоні гусок: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 03.00.04 / Інститут біології тварин УААН – Львів, 2006. – 15 с.
6. Ярошенко Ф.О. Вміст і розподіл вітамінів А та Е в організмі м'ясних курей залежно від їх рівня у раціоні: Дис. канд. с.-г. наук 03.00.13 / УААН Ін-т птахівн. – с. Борки, 2002. – 135 с.
7. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллін, В.С. Патров. – К., 2000. – 96 с.
8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

Белковый обмен и динамика живой массы перепелов в зависимости от содержания витамина Е в кормах

Д.В. Есьман

Использование витамина Е в кормлении перепелов способствует лучшему перевариванию и усвоению компонентов корма, а также повышению производительности птицы. Увеличение содержания витамина Е в кормах рациона положительно влияет на белковый обмен, а также на живую массу, яичную производительность перепелов и сохранность поголовья.

Ключевые слова: яичник, перепел, витамин Е, белковый обмен.

Albuminous exchange and dynamics of living weight of quails depending on maintenances of vitamin E in forages

D. Iesman

The use of vitamin E in feeding of quails assists to better overcooking and mastering of components of forage, and also rise of productivity of bird. The increase of maintenances of vitamin E in the forages of ration positively influences on the albuminous exchange and also on the weight and egg productivity of quails and on well-kept total number of livestock.

Keywords: ovary, quail, E vitamin, albuminous exchange.

Надійшла 09.02.2009 р.

УДК 636.5.085.55:661.719

СОБОЛЄВ О.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СЕЛЕН У КОМБІКОРМАХ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

Вивчено вміст селену в комбікормах для молодняку птиці м'ясного напрямку продуктивності. Встановлено, що комбікорми для різних вікових груп курчат-бройлерів, м'ясних гусенят і каченят є дефіцитними на селен, що вказує на необхідність збагачення раціонів птиці цим мікроелементом.

Ключові слова: селен, комбікорм, молодняк птиці, вміст, дефіцит.

Постановка проблеми. Висока продуктивність і життєздатність сільськогосподарської птиці, максимальний прояв її генетичного потенціалу, а також ефективне використання кормів нерозривно пов'язані з рівнем мікроелементів у раціонах. Серед 17 мікроелементів, які на сьогодні визнані есенціальними для організму птиці, особливе місце займає селен.

Дефіцит селену в раціоні спричинює порушення обміну речовин, знижує імунобіологічну реактивність організму, що призводить до зниження продуктивності, затримки росту і загибелі птиці, а також виникнення таких захворювань, як перозис, білом'язова хвороба, ексудативний діатез, енцефаломалія, анемія, гіпотрофічне розширення серця, дегенерація яєчників, дистрофія печінки та ін. [6].

Селен є достатньо розповсюдженим елементом у навколишньому середовищі. Нерівномірне розподілення селену по поверхні Землі, що визначається геофізичними та біологічними процесами у природі, а також антропогенними процесами, пов'язаними з деякими видами людської діяльності, призвело до існування регіонів із пониженою або підвищеною концентрацією його у ґрунті та воді.

Варіабельність біохімічних характеристик ґрунтів різних регіонів світу обумовлює суттєві відмінності у вмісті селену в рослинах. Загальний вміст селену в рослинах залежить від ряду чинників: типу ґрунту, величини рН, окисно-відновного потенціалу, запасів селену у ґрунтах, форм селенових сполук (доступна чи недоступна), опадів, температури та стадії росту самої рослини.

Зазвичай вміст селену у кормових рослинах варіює від 0,1 до 2,0 мг/кг сухої речовини. У середньому рослинні корми містять селену 0,04–0,08 мг/кг сухої речовини. У наземних частинах рослин концентрація селену вища, ніж у корені, але нижча ніж у насінні.

У результаті численних досліджень встановлено, що в традиційних для птахівництва зернових кормах, мінімальний вміст селену становить 0,001 мг/кг у Читинській області Росії, а максимальний – 2,00 мг/кг в умовах Південної Дакоти [2].

Моніторинг вмісту селену в зернових кормах різних регіонів Росії дозволив встановити існування широких інтервалів концентрації мікроелементу, зокрема у пшениці – 0,001–0,271 мг/кг, ячмені – 0,003–0,200, кукурудзі – 0,036–0,242, горосі – 0,046–0,198 мг/кг. При цьому середні дози акумулювання селену по зерновій групі семи федеральних округів Росії коливалися від 0,076 до 0,126 мг/кг. Найбільш селенодефіцитними провінціями Росії виявилися Читинська область, Бурятія та Хабаровський край [5].

Дослідження, проведені Інститутом екології та географії АН Молдови, показали, що вміст селену в зернових кормах країни також невисокий. Так, рівень його у пшениці коливається від 0,078 до 0,143 мг/кг, ячмені – від 0,094 до 0,157, кукурудзі – від 0,089 до 0,128 мг/кг. У середньому величина виносу селену із ґрунту із зерном цих сільськогосподарських культур становить відповідно 0,111; 0,125 та 0,104 мг/кг [4].

Для країн Балтії характерна більш висока концентрація селену (в середньому 0,2 мг/кг) у зернових культурах [1].

Вітчизняні вчені, проаналізувавши велику кількість рослинних зразків, дійшли висновку, що концентровані корми, які вирощені на території України, є дефіцитними на селен. В основних зернових кормах зон Степу та Лісостепу і Полісся України його в середньому відповідно міститься, мг/кг: у кукурудзі – 0,058 та 0,059; пшениці – 0,038 та 0,045; ячмені – 0,089 та 0,074; вівсі – 0,072 та 0,074 [3].

Показово, що для більшості європейських країн вміст селену у фуражному зерні не перевищує 0,05 мг/кг, що свідчить про глибокий дефіцит цього елемента для сільськогосподарських тварин і птиці [7].

Численні наукові дослідження доводять, що оптимізація селенового статусу птиці можлива тільки у разі знання концентрації мікроелемента у кормах, які використовуються в годівлі.

Мета досліджень – визначити фактичний вміст селену в господарських раціонах м'ясного молодняку різних видів сільськогосподарської птиці.

Матеріали та методи досліджень. Відбір середніх зразків комбікормів для аналізів проводили у птахівницьких господарствах Київської та Черкаської областей відповідно до ГОСТу 13496.0–80. Зберігали середні зразки комбікормів у поліетиленових пакетах.

Вміст селену в комбікормах визначали методом полум'яної атомної абсорбції на ААС “Сатурн-ЗПІ” з використанням повітряно-ацетиленового полум'я.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз одержаних даних показав, що комбікорми, які використовуються для годівлі різних видів і вікових груп м'ясного молодняку сільськогосподарської птиці, містять недостатню кількість селену (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст селену в комбікормах для молодняку сільськогосподарської птиці м'ясного напрямку продуктивності, мг/кг

Вид птиці	Номер рецепта комбікорму	Вміст селену в кормі натуральної вологості	Інтервал концентрацій
Курчата-бройлери	ПК 5–4	0,085 ± 0,0064	0,076 – 0,094
	ПК 6–4	0,091 ± 0,0071	0,080 – 0,100
Середнє	–	0,088 ± 0,0041	–
М'ясні гусенята	ПК 30–2	0,092 ± 0,0037	0,086 – 0,096
	ПК 31–2	0,096 ± 0,0053	0,088 – 0,103
Середнє	–	0,094 ± 0,0027	–
М'ясні каченята	ПК 21–2	0,078 ± 0,0118	0,060 – 0,093
	ПК 22–2	0,071 ± 0,0088	0,061 – 0,085
Середнє	–	0,075 ± 0,0061	–

Так, у комбікормі для курчат-бройлерів ПК 5–4 середній вміст селену становить 0,085 мг/кг, а у комбікормі ПК 6–4 – 0,091 мг/кг. Проте, за окремими партіями комбікормів його концентрація варіювала: у ПК 5–4 – від 0,076 до 0,094 мг/кг, а у ПК 6–4 – від 0,08 до 0,10 мг/кг.

Дещо вищим, але також недостатнім, виявився вміст селену в комбікормах для м'ясних гусенят. Рівень його в ПК 30–2 та ПК 31–2 знаходився в інтервалі концентрації 0,086–0,096 та 0,088–0,103 мг/кг, а середнє значення становило 0,092 та 0,096 мг/кг відповідно.

Звертає увагу той факт, що комбікорми для м'ясних каченят відзначалися найнижчим вмістом цього мікроелемента. Зокрема у ПК 21–2 містилося в середньому селену 0,078 мг/кг, тоді як у ПК 22–2 – лише 0,071 мг/кг. Концентрація селену в досліджуваних партіях комбікорму для м'ясних каченят, порівняно з комбікормами для молодняку інших видів птиці мала ширший діапазон коливань – від 0,060 до 0,093 мг на 1 кг натурального корму.

Усереднені показники вмісту селену в комбікормах для курчат-бройлерів, м'ясних гусенят і каченят становили 0,088; 0,094 та 0,075 мг/кг відповідно. Варіабельність концентрації селену в комбікормах для м'ясного молодняку птиці, напевно, зумовлена різним його вмістом в окремих інгредієнтах комбікормів з одного боку та різною структурою комбікормів з іншого.

З огляду на рекомендовані рівні селену в комбікормах (0,1–0,2 мг/кг), виявлені концентрації вважаються явно недостатніми для задоволення фізіологічної потреби сільськогосподарської птиці у цьому мікроелементі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, комбікорми для м'ясного молодняка птиці є дефіцитними за селеном, що вимагає збагачення їх селеновмісними препаратами.

Надалі планується розробити і науково обґрунтувати оптимальні дози введення селену в комбікорми для курчат, гусенят і каченят, що вирощуються на м'ясо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Голубкина Н. А. Влияние геохимического фактора на накопление селена зерновыми культурами и сельскохозяйственными животными в условиях России, стран СНГ и Балтии / Н. А. Голубкина // Проблемы региональной экологии. – 1998. – № 4. – С. 53–59.
2. Голубкина Н. А. Селен в питании: растения, животные, человек / Н. А. Голубкина, Т. Т. Папазян. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
3. Дяченко Л. С. Селен у кормах України / Л. С. Дяченко, Т. Л. Сивик // Сегодня для завтра. – 2008. – № 2. – С. 20–22.
4. Капитальчук М. В. Биоаккумуляция селена растениями на различных типах почв Молдовы / М.В. Капитальчук, Н. А. Голубкина // Агро XXI. – 2008. – № 4–6. – С. 81–83.
5. Папазян Т. Селен в кормах сельскохозяйственной птицы / Т. Папазян, Н. Голубкина // Птицеводство. – 2008. – № 10. – С. 45–46.
6. Шкарин Н. Контроль дефицита селена и витамина Е в организме птицы / Н. Шкарин // Птицеводство. – 2004. – С. 24–25.
7. Surai P. F. Selenium in nutrition and health / P. F. Surai. – Nottingham : University Press, 2006. – 973 p.

Селен в комбикормах для сельскохозяйственной птицы

А. И. Соболев

Изучено содержание селена в комбикормах для молодняка птицы мясного направления продуктивности. Установлено, что комбикорма для разных возрастных групп цыплят-бройлеров, мясных гусят и утят дефицитны на селен, что указывает на необходимость обогащения рационов птицы этим микроэлементом.

Ключевые слова: селен, комбикорм, молодняк птицы, содержание, дефицит.

Selenium in farm poultry mixed feed

O. Sobolev

The paper deals with selenium content in mixed feed for young poultry of meat production line. It has been proved that mixed feed for different age groups of broiler-chickens, meat goslings and ducklings have selenium deficit which proves the necessity of enriching the ratios with this microelement.

Key words: selenium, mixed feed, young poultry, paper, deficit.

Надійшла 10.02.2009 р.

УДК 636.2.033.053:636.085.55

ФЕДОРОВ В.П., канд. с.-г. наук

САБАДИН Т.С., магістрант

Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НАДРЕМОНТНИХ ТЕЛЯТ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ КОМБІКОРМУ “ПРЕДСТАРТЕР”

Вивчалися показники інтенсивності росту і розвитку надремонтних телят під час використання повнораціонного комбікорму КР-1 виробництва «Київ-Атлантик-Україна» та предстартерного комбікорму виробництва “КерМікс”. Об'єктом дослідження були телята української чорно-рябої молочної породи від народження до шестимісячного віку. Виявлено, що інтенсивність росту телят дослідної групи та їх середньодобові прирости у віці старше двох місяців під час згодовування комбікорму виробництва “КерМікс” порівняно з контрольною групою були вірогідно вищими. За однакових витрат кормів з розрахунку на одну голову телятам дослідної групи було згодовано на 98 л молока менше і 29 кг комбікорму більше. Рівень рентабельності виробництва телятини дослідної групи виявився нижчим за рахунок більш високої вартості комбікорму порівняно з контрольною на 10%.

Ключові слова: телята, годівля, жива маса, приріст, кормова добавка, контрольна і дослідна групи, вік.

Постановка проблеми. Зростання виробництва сільськогосподарських продуктів, особливо м'яса, є одним з найважливіших народногосподарських завдань агропромислового комплексу нашої держави. Основну кількість яловичини в останні роки в нашій державі одержують від худоби молоч-

них і комбінованих порід, тому більш ефективне використання тварин районуваних молочних і комбінованих порід, інтенсифікація вирощування молодняку і наросування чисельності поголів'я, яке реалізується на м'ясо, має першочергове значення. Залежно від породи і віку реалізації молодняку можна рекомендувати різні технологічні варіанти їх вирощування. В умовах інтенсивної годівлі телят в перші місяці життя, порівняно з тими, яких посилено годують у післямолочний період, у півторарічному віці досягають більшої живої маси, відзначаються кращою оплатою корму та більш вираженими м'ясними формами. І навпаки. недостатня годівля в ранні періоди життя затримує ріст скелету, негативно впливає на розмір і пропорції тіла, масу, розвиток внутрішніх органів, сприяє зниженню резистентності організму, а в окремих випадках призводить до повного припинення росту.

Залежно від господарських умов і запланованої інтенсивності вирощування телят на м'ясо, кількість молока та інших молочних кормів, які використовуються при цьому, коливаються у досить широких межах. У більшості господарств застосовують схеми годівлі телят, якими передбачено використовувати 200-400 кг незбираного і 300-500 кг збираного молока [1, 4, 5].

З розвитком виробництва яловичини на інтенсивній основі широко використовуються заміники незбираного молока (ЗНМ). У нас і за кордоном запропоновано цілий ряд рецептів ЗНМ: Кіп, Кельман, віркміль, нукамель, млекопан та інші, які мають у своєму складі сухе збиране молоко, рослинні і тваринні жири, вітаміни та мінеральні добавки, що підвищують біологічну повноцінність ЗНМ [2, 3, 6].

Нині ринок України пропонує комбікорми – предстартери і стартери вітчизняного виробництва різного складу. Але залишається не повністю розв'язаною проблема впливу їх на формування типу тілобудови худоби та її м'ясної продуктивності.

Метою нашого дослідження було вивчення показників інтенсивності росту і розвитку надремонтного молодняку української чорно-рябої молочної породи під час використання кормової добавки “Предстартер” в державному підприємстві дослідного господарства “Еліта” Миронівського району Київської області, в якому тваринництво є добре розвинутою галуззю. Поголів'я тварин становить понад 1000 умовних голів, з яких 790 голів – це стадо великої рогатої худоби, у т.ч. молочне стадо – 240 голів і свиней – 1650 голів. Племінний репродуктор великої рогатої худоби представлений українською чорно-рябою молочною породою і племінний завод – українською м'ясною породою свиней. У молочному стаді надій на одну корову за останні три роки знаходиться на рівні 7000 кг за жирності 3,8% і вмісту білка 3,4%. Молоко реалізується на молокозавод м. Миронівка.

Методика дослідження. Дослідження проводилися протягом 2007-2008 років на групах телят, підібраних за принципом пар-аналогів. Було сформовано контрольну і дослідну групи телят по 15 голів у кожній.

Телят підбирали з 10-денного віку, одного періоду народження (серпень), жива маса яких за народження була в межах 30-38 кг. Надремонтних телят утримували за технологією, за якою період вирощування триває від народження і до 6-місячного віку. Суть вказаної технології заключається в тому, що в першу добу після народження теля утримується в деннику разом з коровою на підсисі. На наступний день його зважують, нумерують і переводять в індивідуальні будиночки – профілакторії, в яких вони утримуються до 20-денного віку. Потім їх утримують безприв'язно в групових станках до 3-місячного віку з розрахунку 2,5 м² площі на голову за ширини фронту годівлі – 0,4 м.

Із 3-місячного віку телят утримують на прив'язі в стійлах телятника, розміри яких відповідають зоогігієнічним вимогам. Біля приміщення для проведення моціону телят є вигульні майданчики, які обладнані годівницями і коритом для питної води. Протягом першої неділі життя годівля телят здійснюється молозивом – 7,5 л на день, пізніше стільки ж незбираним молоком до 2-місячного віку. Починаючи з третього тижня життя, телят привчають до поїдання 0,2 кг повнораціонного комбікорму КР-1 виробництва «Київ-Атлантик-Україна», даванку якого з кожним тижнем, відповідно до схеми вирощування телят, збільшують на 200-300 г. Названий комбікорм має в 1 кг кормових одиниць 1,06 кг перетравного протеїну – 126,5 г, обмінної енергії – 321 ккал, 2,7% сирової клітковини, 0,93 % Са, 0,6 % Р, 0,2 % Na і такі амінокислоти. як: метіонін (0,26%), метіонін + цистин (0,6 %), лізин (0,91 %), трионін (0,73%), триптофан (0,23 %), вітаміни А (5.000 М.О.), Д₃ (2500 М.О.), С (49 мг), В₁ (2,65 мг), В₂ (14,2 мг), В₆ (8,36 мг), В₁₂ (0,05 мг), К₃ (4,77 мг), РР (37,82 мг), В₅ (25,49 мг); та мікроелементи: мідь (3 мг), цинк (30 мг), марганець (0,62 мг), залізо (3 мг), йод (0,17 мг), селен (0,02 мг).

На цьому фоні годівлі була сформована контрольна група телят в кількості 15 голів. З такою кількістю поголів'я була відібрана дослідна група, годівля якої відрізнялася від контрольної тим, що телятам випоювали молозиво протягом першого тижня життя по 5 л на день, після цього – незбиране молоко – по 6 л на день до 6-тижневого віку, протягом сьомого і восьмого тижнів давали по 4 л молока на день, на цьому було закінчено випоювання.

На відміну від контрольної телятам дослідної групи, починаючи з тижневого віку, поряд з випоюванням молока згодовувався предстартерний комбікорм виробництва ТОВ “КерМікс”: спочатку по 0,1 кг на добу, а з кожним наступним тижнем даванку збільшували на 100-200 г. В кінці першого місяця телята щоденно з’їдали 0,8 кг, в другому щотижнева даванка складала відповідно 1,1; 1,5; 1,0, і в останню неділю другого місяця – 2,4 кг; протягом третього місяця телята з’їдали перші два тижні по 2,8 кг, на третій – 3,3 і на останньому тижні – 3,5 кг. Загальна кількість згодованого предстартеру за три місяці (період тривалості дослідження) склала 143,8 кг.

Предстартерний комбікорм за поживністю і кількістю перетравного протеїну не відрізнявся від повнораціонного комбікорму, який згодовувався контрольній групі. Але кількість обмінної енергії виявилася на 53,1 % менше (170,6 ккал.), більше сирової клітковини (4,19 %), переважала і кількість амінокислот: метіоніну – 0,41 %, метіонін + цистин – 0,75%; лізину – 1,19%; трионіну – 0,96 % і триптофану – 0,29 %; мінеральних речовин: Ca – 1,03 %, P – 0,78 % і Na – 0,32 %. Відчутна перевага і вітамінів А – 5,6 рази, Д₃ – 2,12, С – 1,08, В₁ – 1,15, В₂ – 1,15 %, В₆ – 1,26 %, В₁₂ – 1,8 %, Н – 5,4, К₃ – 1,1, РР-1,4, В₅ – 1,1 рази; мікроелементи: мідь – 4,1, цинк – 2,47, марганець – 1,28, кобальт – 2,13, залізо – 20,6, йод – 2,9, селен у 15 раз.

Для телят обох груп основними кормами протягом 20 місяців були молоко та комбікорм. З дев’ятого тижня проводилось привчання до сіна, а з десятого – і до сінажу однорічних злакових і бобових трав, який інколи заміняли кукурудзяним силосом. Соковиті корми (коренеплоди, сінаж) починали згодовувати з чотиримісячного віку. З мінеральних добавок отримували кухонну сіль, кісткове борошно, крейду, трикальційфосфат.

До 6-місячного віку витрата кормів на кожне теля склала в контрольній групі: молозива і молока – 418 кг, комбікорму – 430,7, сіна – 111, кг, соковитих – 270, в дослідній відповідно 301, 459,8, 111 і 270 кг.

Облік згодованих кормів проводився щомісячно під час проведення контрольної годівлі та заміни раціону.

Дослідження проводились за загально визначеними зоотехнічними і біологічними методами вивчення динаміки живої маси, з урахуванням вимог стандарту відповідно до інструкції бонітування тварин молочних порід. Ріст піддослідних тварин контролювався до 6-місячного віку і визначався за показниками їх живої маси і середньодобовими приростами та енергією росту. Живу масу і енергію росту телят визначали щомісячно. Відносну швидкість росту визначали за різницею живої маси в кінці періоду і живої маси на його початку, поділеної на початкову масу, виражену у відсотках.

Біометричну обробку матеріалів досліджень проводили за методикою М.О. Плохінського [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження показали, що за живою масою телята контрольної і дослідної груп під час формування відрізнялися на 1 кг (табл.1), але з віком ця різниця відчутно зростає.

Таблиця 1 – Динаміка живої маси піддослідних телят до 6-міс. віку, кг

Групи телят	Вік						
	За народження	1 міс. X±m	2 міс. X±m	3 міс. X±m	4 міс. X±m	5 міс. X±m	6 міс. X±m
Контрольна	35,4±0,69	57,6±0,46	82±0,58	107±1,3	133±0,6	160,2±0,7	190,5±1,1
Дослідна	36,4±0,40	56,5±0,43	80±1,60	110,3±1,6	140,4±1,2	171,7±1,1	203±0,98

Середні показники живої маси телят дослідної групи в перші два місяці були нижчими за контрольну на 1-2 кг, але починаючи з третього місяця, цей показник у телят дослідної групи зріс до

3 кг, у четвертому – до 7, у п'ятому різниця склала 11,5 і в шостому – 12,5 кг. Починаючи з четвертого місяця, різниця середнього показника живої маси порівнюваних груп виявилась вірогідною [$P \geq 0,999$].

За перший місяць життя телята контрольної групи наросили живу масу в середньому на 22,2 кг, в той же час телята дослідної групи – 20,1 кг, тобто на 2,1 кг менше, на другому місяці життя ця різниця зменшилась до 0,9 кг. Надалі телята дослідної групи мали середній показник приросту живої маси порівняно з контрольною вищий на 5 кг в третьому місяці, майже такою була різниця в четвертому і п'ятому місяцях їх життя, але на шостому ця різниця зменшилась до 1 кг на користь дослідної групи (рис. 1).

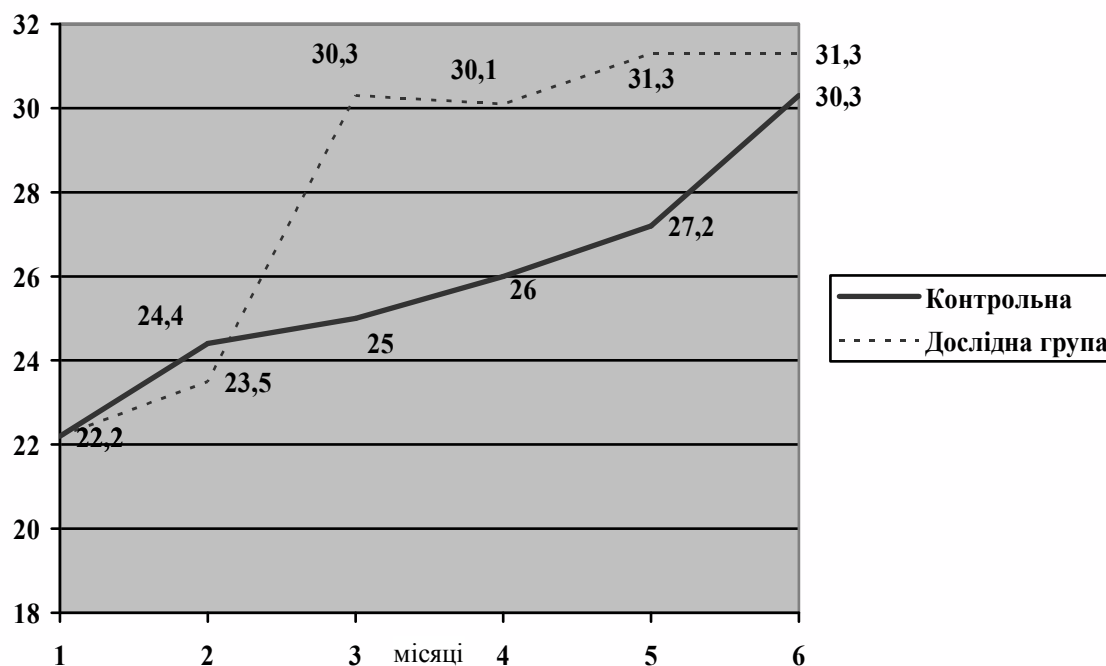


Рис. 1. Графік приросту живої маси піддослідних телят

Середньодобові прирости телят обох груп протягом періоду проведення дослідів суттєво відрізнялися між собою [табл. 2, рис. 2].

Таблиця 2 – Середньодобові прирости телят, г

Групи телят	Вікові періоди					
	Від народж. до 1 міс.	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Контрольна	740±21,1	850±22,6	843±50	850±64,7	896±33,7	1010±40,5
Дослідна	670±11,0	793±59,0	1064±44,2	995±36,4	1022±12,3	1062±15,8

У перші два місяці життя більш високі показники мали телята контрольної групи, які отримували незбиране молоко, тобто мали більш забезпечений рівень годівлі. Починаючи з третього місяця життя, телята дослідної групи не лише наздогнали показники росту телят контрольної групи, але й значно їх перевищили, і вже до шестимісячного віку мали більш високі показники середньодобових приростів. У перший місяць життя добові прирости телят контрольної групи переважали показник дослідної групи ($P \geq 0,95$), починаючи з третього місяця цей показник вірогідно [$P \geq 99$] відрізнявся на користь дослідної групи. Під час порівняння середніх показників приросту контрольної групи $890 \pm 10,6$ і дослідної $974 \pm 7,81$ за весь період спостереження, різниця виявилась вірогідною [$P \geq 0,999$] на користь дослідної групи (рис. 2).

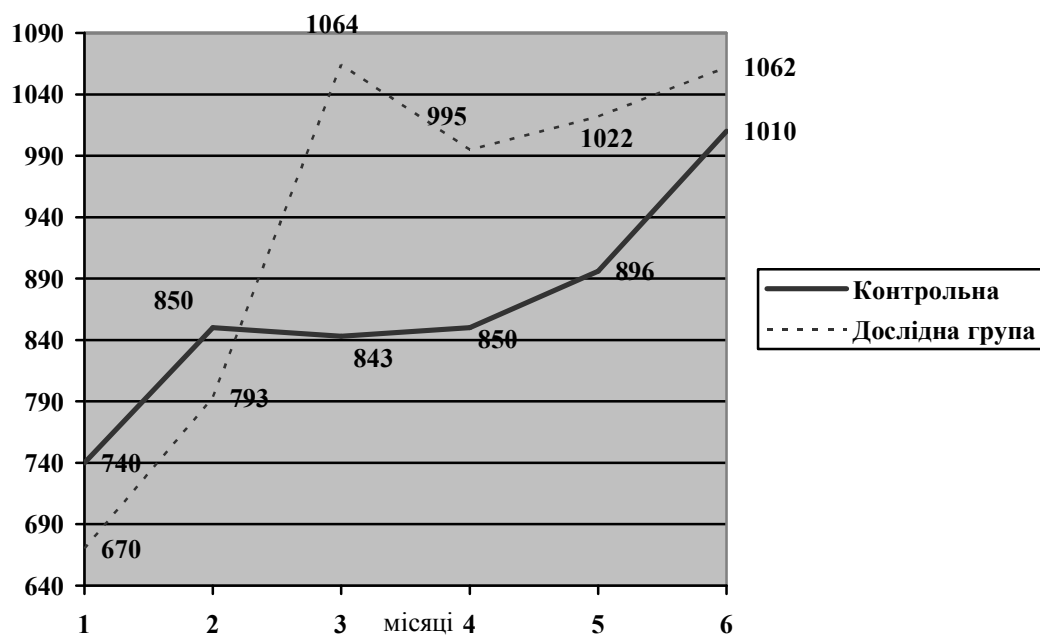


Рис. 2. Графік середньодобових приростів телят до 6-міс. віку, г

Аналогічні показники виявились і за енергією росту телят [табл. 3, рис.3].

Таблиця 3 – Енергія росту піддослідних телят до 6-місячного віку

Групи телят	Вік					
	1-й місяць	2-й місяць	3-й місяць	4-й місяць	5-й місяць	6-й місяць
Контрольна	62,7	42,4	30,8	24,3	20,1	18,9
Дослідна	55,2	41,6	37,9	27,3	22,3	18,2

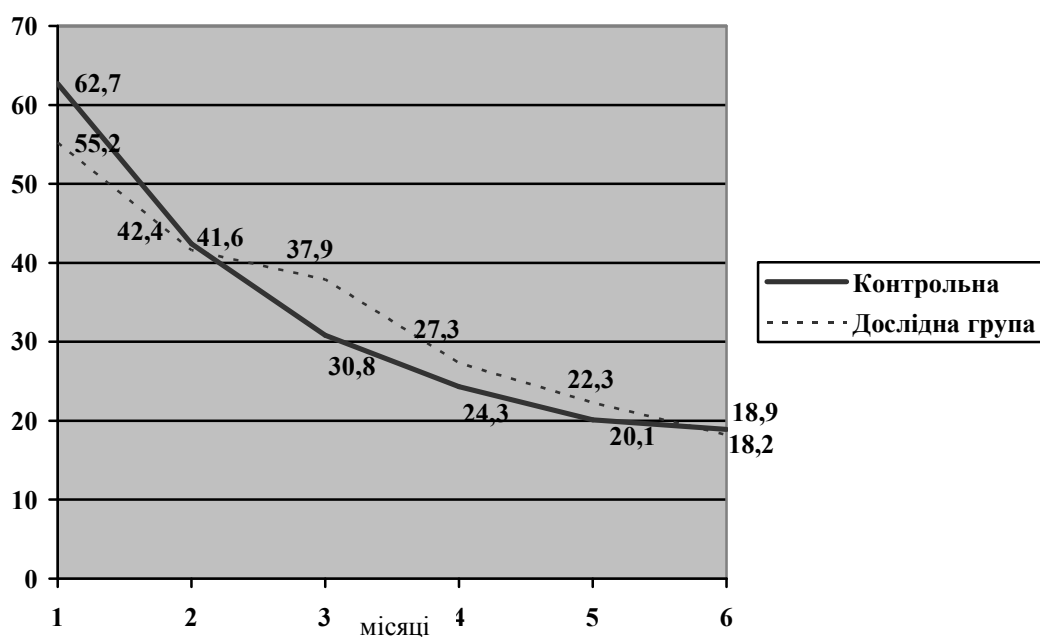


Рис. 3. Графік енергії росту телят контрольної і дослідної груп

Різниця щодо витрати корму в кормових одиницях на кілограм приросту живої маси в контрольній і дослідній групах склала 0,4 кг. Загальні витрати поживних речовин в дослідній групі в кормових одиницях дорівнювали 97,9 ц і 1145,8 кг перетравного протеїну, тобто 117 г перетравного протеїну на кормову одиницю. Ці ж показники в контрольній групі становили відповідно 110,1 ц кормових одиниць, 1287,6 кг перетравного протеїну. На одну кормову одиницю припадало перетравного протеїну – 116,6 г. Кожне теля дослідної групи спожило молока менше на 98 л, але більше (на 29 кг) комбікорму порівняно з телятами контрольної групи, що відповідає схемі випоювання телят різних груп та виду комбікорму.

Сіно конюшини, сінаж різнотравний та силос кукурудзяний, заготовлений у восковій стиглості, згодовувалися в рівній кількості.

Ефективність використання предстартерного комбікорму виробництва “КерМікс” в даному господарстві за рівнем рентабельності дещо поступалося (на 10 %) порівняно з контрольною групою за рахунок більш високої вартості комбікорму.

Висновки. Використання комбікорму “Предстартер” в годівлі телят чорно-рябої породи до шестимісячного віку в умовах ДПДГ “Еліта” виявилось неефективним і потребує подальшого вивчення. Інтенсивність росту надремонтного молодняку в дослідній групі була високою і різниця вірогідною порівняно з контрольною групою.

Середньодобовий приріст за період вирощування телят дослідної групи склав $974 \pm 7,81$, а контрольній – $890 \pm 10,6$ ($P > 0,999$).

Інтенсивність росту телят контрольної групи була вищою в перші два місяці життя, а телят дослідної групи відрізнялася більш інтенсивним ростом в наступні шість місяців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басовський М.З., Буркат В.П., Зубець М.В. та ін. Племінна робота: Довідник: – К.: Україна, 1995. – 440 с.
2. Степаненко В. Комбінований тип годівлі, його використання для великої рогатої худоби // Тваринництво України. – 2007. – № 11. – С. 18.
3. Кваша В., Васильшин Н., Кривонос В. Заменитель цельного молока при выращивании телят. // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – №1. – С. 33–35.
4. Ібатулін І.І., Мельничук Д.О., Богданов Г.О. та ін. Годівля сільськогосподарських тварин. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 616 с.
5. Монастырев А.В., Киселева М., Тихонов С. Применение антистрессовых препаратов и стимуляторов роста в скотоводстве. // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4 – С. 10.
6. Шерстобитов В.В., Нестагунин Н.В., Гоголь Б.А. Новое в технологии комбикормов. // Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных. – М., 1990. – С. 78–80.
7. Плохінський М.О. Біометрія. – Новосибірськ, 1961. – 365 с.

Формирование мясной продуктивности сверхремонтных телят при использовании комбикорма «Предстартер»

В.П. Федоров, Т.С. Сабадин

Изучались показатели интенсивности роста и развития сверхремонтных телят при использовании полнорационного комбикорма КР-1 производства «Киев-Атлантик-Украина» и предстартерного комбикорма производства «КерМикс».

Объектом исследования были телята украинской черно-пестрой молочной породы от рождения до шестимесячного возраста. Установлено, что интенсивность роста телят опытной группы и их среднесуточный привес в возрасте старше 2-х месяцев при скармливании комбикорма производства «Кер Микс» достоверно превышали сверстников контрольной группы. При одинаковом расходовании кормов, из расчета на одну голову, телятам опытной группы было скормлено на 98 л молока меньше и на 29 кг комбикорма больше. Уровень рентабельности производства телятины опытной группы оказался ниже за счет более высокой стоимости комбикорма по сравнению с контрольной на 10%.

Ключевые слова: телята, кормление, живая масса, прирост, кормовая добавка, контрольная и опытная группы, возраст.

Forming of the meat productivity super repair calve at the use the mixed fodder "Pred starter"

V. Fedorov, T. Sabadyn

The indexes of intensity growth calves were studied at the use of the full ration mixed fodder KR-1 of production "Kyiv-Atlant-Ukraine" and the pre-starter mixed fodder of production "Ker-Miks". Research objects were calves of the Ukrainian black-pied suckling breed from birth to six-month age it is set that intensity of growth calves experimental group and average daily additional weight age senior two months at feeding of the mixed fodder production "Ker-Miks" was for certain exceeded control coevals. At the identical expensl of forage, troma calculation on one head, to the calves of experimental group it was fed on 98 liters milk less than and 29 liters the mixed fodder anymore. The lever profitability of production veal experimental group was below, due to the mixed fodder, by comparison on 10%.

Keywords: Calvees, Feeding, Live weight, Grawn, Feed supplements, Control and experimental groups, age.

Надійшла 12.02.2009 р.

УДК 636.2.034

ТКАЧ Є.Ф., аспірантка

Науковий керівник – **БОРЩ О.В.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

У статті наведені результати дослідження молочної продуктивності високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід, показники їх росту й розвитку в різні періоди вирощування в умовах застосування безприв'язної системи утримання і доїння на установці «Паралель» та використання прив'язної системи утримання і доїння у молокопроводі. Встановлений зв'язок між живою масою і молочною продуктивністю високопродуктивних корів за різних систем утримання та доїння.

Ключові слова: порода, технологія утримання, вирощування, жива маса, приріст, молочна продуктивність.

Постановка проблеми. Індивідуальний розвиток відбувається за складної взаємодії генотипу молодняку тварин і конкретних умов зовнішнього середовища, в яких реалізується спадковість. У дослідженнях М. В. Зубця, Й. З. Сірацького, Я.Н. Данилківа (1994) відмічено, що генетично запрограмована продуктивність може бути реалізована тільки за сприятливих умов вирощування, догляду, утримання та використання тварин. Численними дослідженнями встановлено і практикою підтверджено, що різні способи та рівні годівлі й утримання тварин у період їхнього росту й розвитку можуть як сприяти формуванню високої молочної продуктивності, так і пригнічувати її [1, 2, 4, 8].

Вивчення закономірностей росту і розвитку молодняку великої рогатої худоби є важливою складовою зоотехнічної науки, оскільки в процесі розвитку молодняк набуває не лише видових і породних властивостей, але й притаманної тільки йому індивідуальності з усіма особливостями конституції, екстер'єру, темпераменту, біологічних закономірностей росту і розвитку молодняку, має як теоретичний, так і практичний інтерес [2].

Мета досліджень полягала у виявленні закономірностей взаємозв'язку живої маси і молочної продуктивності високопродуктивних корів у стадах з різними системами утримання і доїння. Виявити, за яких умов високопродуктивні корови різних порід краще реалізують генетичний потенціал найвищої молочної продуктивності.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили у СТОВ «Агросвіт» і ТОВ АФ «Глушки» Київської області. У СТОВ «Агросвіт» у досліді використано корів української чорно-рябої молочної (n=38) і голштинської (n=27) порід з надоем за найвищу лактацію 9 000 і більше кілограмів молока. На фермі із середньорічним поголів'ям 700 корів застосовували безприв'язну систему утримання з видоюванням корів у доїльному залі на установці «Паралель». Середньорічний надій на корову по стаду становив 6800 кг молока.

У ТОВ АФ «Глушки» дослідження також проводили на коровах української чорно-рябої молочної (n=46) і голштинської (n=19) порід з надоем за найвищу лактацію 8 000 і більше кілограмів молока. На фермі з середньорічним поголів'ям 380 корів застосовували прив'язну систему

утримання з видоюванням корів у молокопрвід. Середньорічний надій на корову по стаду становив 5780 кг молока.

З урахуванням породної належності вивчали індивідуальний розвиток телиць, які надалі, ставши коровами, показали високу молочну продуктивність у стаді. Для цього опрацьовано дані живої маси за народження, у віці 3, 6, 9, 12, 15 і 18 міс.

Інтенсивність росту і розвитку телиць обраховувалась в абсолютних величинах приросту маси у найбільш відповідальні періоди розвитку: 6 місяців – закінчення молочного періоду, 12 місяців – період інтенсивного росту внутрішніх органів, 18 місяців – період першого осіменіння

Абсолютний приріст живої маси розраховувався за формулою [5]:

$$A = W_t - W_0, \quad (1)$$

де A – абсолютний приріст живої маси, кг;

W_t – жива маса тварини у віці t , кг;

W_0 – початкова жива маса тварини, кг.

Середньодобовий приріст визначали за формулою [5]:

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

де $СП$ – середньодобовий приріст, г;

A – абсолютний приріст живої маси, кг;

t – період між двома зважуваннями, днів.

Відносний приріст за формулою [6]:

$$K = (W_t - W_0) / [(W_t + W_0) / 2] \times 100, \quad (3)$$

де K – відносний приріст за певний проміжок часу, %;

W_t – жива маса тварин у віці t , кг;

W_0 – початкова жива маса тварини, кг.

У корів вивчали живу масу, надій і масову частку жиру і білка в молоці за 305 днів першої, другої, третьої та найвищої лактацій. Визначено кореляційні зв'язки (r) між живою масою і молочною продуктивністю.

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

Результати досліджень та їх обговорення. Показники росту ремонтних телиць у різні вікові періоди вирощування наведені у табл.1.

Так, у СТОВ «Агросвіт» середня жива маса в групі української чорно-рябої молочної породи при народженні складала 31 кг, а голштинської – 34 кг. У віці трьох місяців відповідно 114,6 і 115,9 кг, що свідчить про високу енергію росту тварин обох порід у цей період. Середньодобові прирости їх були більше 900 г. Період від 3-х до 6 міс. характеризувався сповільненням інтенсивності росту, однак жива маса телиць була більшою, ніж за вимогами стандартів, і різниця зростала у наступні вікові періоди, а у 18-місячному віці перевищувала стандарт відповідно на 62,4 і 53,9 кг. Середньодобові прирости за весь період вирощування телиць становили 749 і 761 г, а кінцеві вагові показники росту телиць у 18-місячному віці – відповідно 442,4 і 438,9 кг, що на 15,4 і 6,9 кг більше, ніж у середнього по стаду.

У ТОВ АФ «Глушки» середня жива маса в групі української чорно-рябої молочної породи при народженні складала 29 кг, а голштинської – 33 кг. У віці трьох місяців відповідно 111,0 і 111,58 кг, що свідчить про високу енергію росту тварин обох порід у цей період. Середньодобові прирости їх були більше 800 г. Період від 3 до 6 міс. характеризувався сповільненням інтенсивності росту, однак жива маса телиць була більшою, ніж за вимогами стандартів, і різниця зростала у наступні вікові періоди, а у 18-місячному віці перевищувала стандарт відповідно на 23,1 і 42,32 кг. Середньодобові прирости за весь період вирощування телиць становили 689 і 729 г, а кінцеві вагові показники росту телиць у 18-місячному віці відповідно 401,3 і 427,32 кг, що на 15,4 і 6,9 кг більше, ніж у середньому по стаду.

Таблиця 1 – Динаміка росту телиць

Вікові періоди, міс	Жива маса, кг		Середньодобовий приріст, г
	$\overline{X} \pm m$	$\pm$ до стандарту	
СТОВ «Агросвіт»			
Голштинська порода (n=27)			
За народження	34,4±0,82	-	-
3	115,9±1,88	-	905,7±22,75
6	176,2±1,92	+ 1,2	669,5±24,69
9	249,8±3,62	+15,8	817,7±30,73
12	313,7±5,02	+25,7	710,3±26,48
15	365,6±4,30	+27,6	577,0±21,30
18	438,9±5,88	+53,9	814,0±30,56
Українська чорно-ряба молочна порода (n=38)			
За народження	31,0±1,14	-	-
3	114,6±2,15	-	929,4±24,77
6	172,8±2,59	+2,8	645,8±22,31
9	254,2±1,25	+25,2	904,4±26,77
12	315,8±3,36	+31,8	685,3±29,18
15	365,8±3,52	+31,8	555,3±38,96
18	442,4±4,25	+62,4	850,8±42,20
ТОВ АФ «Глушки»			
Голштинська порода (n=19)			
За народження	33,7±0,91	-	-
3	111,6±4,24	-	865,5±43,57
6	178,6±5,80	+ 3,5	744,4±44,15
9	235,3±7,44	+ 1,3	630,4±46,88
12	297,7±7,48	+ 9,7	693,6±31,43
15	364,0±12,26	+26,0	736,3±80,00
18	427,3±8,33	+42,3	703,5±71,35
Українська чорно-ряба молочна порода (n=46)			
За народження	29,2±0,58	-	-
3	111,0±1,27	-	908,7±13,04
6	170,4±2,36	+ 0,4	660,3±24,06
9	233,9±4,50	+ 4,8	705,0±36,91
12	286,3±5,83	+ 2,3	582,3±42,49
15	342,5±5,50	+ 8,5	625,1±21,48
18	401,3±7,32	+21,3	653,0±35,33

Показники абсолютного та відносного приростів телиць в різні періоди онтогенезу приведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вікова динаміка абсолютного та відносного приростів телиць

Вікові періоди, міс.	Приріст			
	СТОВ «Агросвіт»		ТОВ АФ «Глушки»	
	абсолютний, кг	відносний, %	абсолютний, кг	відносний, %
Голштинська порода				
0-6	141,8 ± 2,00	134,6 ± 1,41	144,9 ± 5,35	136,1 ± 1,56
6-12	137,5 ± 4,29	55,8 ± 1,42	119,2 ± 5,54	50,2 ± 2,22
12-18	125,2 ± 2,14	33,4 ± 0,61	129,6 ± 4,00	35,9 ± 1,24
Українська чорно-ряба молочна порода				
0-6	141,8 ± 2,36	139,5 ± 1,72	141,2 ± 2,24	141,3 ± 1,03
6-12	143,1 ± 3,35	58,6 ± 1,29	115,8 ± 4,58	50,1 ± 1,50
12-18	126,5 ± 1,87	33,4 ± 0,48	115,0 ± 3,38	33,7 ± 1,06

Дані таблиці 2 свідчать про те, що телиці української чорно-рябої молочної породи за безприв'язної системи утримання найбільш інтенсивно розвивались у період від 6 до 12-місячного віку, а телиці голштинської – у період від народження до 6-міс. віку.

За прив'язної системи утримання телиці обох порід характеризуються найбільш інтенсивним ростом у період від народження до 6-міс. віку, а надалі цей процес сповільнюється. Лише у телиць голштинської породи абсолютний приріст з 12 до 18-міс. віку знову зростає.

Показники молочної продуктивності і живої маси корів з високою продуктивністю, вагові параметри яких вивчалися у різні вікові періоди їх вирощування, наведені в табл.3.

За безприв'язної системи утримання серед тварин голштинської породи середній надій за три лактації у першій групі склав 7384 кг, у другій – 8646, а за найвищу лактацію відповідно 9357 і 10949 кг. Аналіз показує, що дослідні тварини мали високу молочну продуктивність не лише за найвищу лактацію, але й за кілька лактацій. Аналогічні показники молочної продуктивності характерні і для корів української чорно-рябої молочної породи. При цьому слід зазначити, що для обох порід спостерігається тенденція до збільшення живої маси у тварин, віднесених до групи з більш високим надоем, як за перші три, так і за найвищу лактації. Середні показники живої маси за всі враховані лактації у корів другої групи були більшими, ніж першої, хоча різниця здебільшого була статистично невірогідною.

Таблиця 3 – Молочна продуктивність і жива маса високопродуктивних корів

Групи корів з надоем за 305 днів найвищої лактації, кг	п, голів	Пересічні показники, $\bar{X} \pm m$					
		За найвищу лактацію			За перші три лактації		
		надій, кг	жир, %	жива маса, кг	надій, кг	жир, %	жива маса, кг
СТОВ «Агросвіт»							
Голштинська порода							
9000-10000	16	9357,4±73,35	3,66±0,019	579,6±17,46	7384,0±248,23	3,71±0,022	593,0±13,25
10001 і більше	11	10949,3±301,21	3,74±0,044	633,5±24,96	8645,9±352,52	3,73±0,026	648,1±15,59
Всього	27	10006,0±199,09	3,69±0,022	601,6±15,13	7898,1±235,22	3,72±0,017	615,5±11,23
Українська чорно-ряба молочна порода							
9000-10000	23	9447,6±61,96	3,69±0,024	618,0±14,77	7645,3±152,84	3,67±0,018	614,7±11,96
10001 і більше	15	11181,1±249,90	3,75±0,030	633,9±28,50	8127,2±356,71	3,75±0,032	656,7±22,91
Всього	38	10131,9±173,55	3,71±0,019	624,3±14,19	7835,5±170,03	3,70±0,017	631,3±11,89
ТОВ АФ «Глушки»							
Голштинська порода							
8000 – 9000	11	8539,4 ± 77,18	3,66±0,030	550,0±16,67	7271,1±474,16	3,09±0,059	533,1±12,73
9001 і більше	8	9595,9±240,50	3,65±0,038	578,5±31,67	8184,4±474,22	3,61±0,028	542,7±15,61
Всього	19	8984,2±162,92	3,65±0,022	562,0±15,78	7655,6±339,59	3,33±0,071	537,2±9,39
Українська чорно-ряба молочна порода							
8000 – 9000	27	8546,7±60,81	3,69±0,020	591,2±15,72	7274,6±140,49	3,62±0,014	551,1±8,31
9001 і більше	19	9771,6±152,24	3,69±0,021	590,4±11,34	8296,5±297,99	3,63±0,016	559,2±10,06
Всього	46	9052,6±113,66	3,69±0,014	590,8±10,04	7696,0±161,15	3,62±0,010	554,5±6,23

Порівняно зі стандартом по породі корови голштинської породи мали живу масу, більшу за І лактацію на 57,8; II – 45,7; III – 66,6 кг, а корови української чорно-рябої молочної – відповідно на 92,9; 82,4; 112,1 кг.

Відомо, що жива маса є господарсько-корисною ознакою, яка пов'язана з молочною продуктивністю. Так, зв'язок між надоем і живою масою телиць у віці 18 міс. був прямим, сильним (для голштинської породи $r = 0,41$; української чорно-рябої молочної породи $r = 0,49$). Зв'язок між живою масою і надоем корів за першу лактацію є теж прямолінійним, прямим, але, внаслідок збільшення впливу факторів середовища – більш слабким (відповідно $r = 0,18$ і $r = 0,14$).

У ТОВ АФ «Глушки» середні показники опрацьовані в межах порід з урахуванням груп корів, розподілених за надоем за 305 днів найвищої лактації від 8 до 9 тис. (перша група) і більше 9 тис. кг (друга група).

Аналізуючи молочну продуктивність корів голштинської породи, середній надій за три лактації у першій групі склав 7271,14 кг, у другій – 8184,37, а за найвищу лактацію відповідно 8539,36 і 9595,88 кг. Дослідні тварини мали високу молочну продуктивність не лише за найвищу лактацію, але й за кілька лактацій. Необхідно також відмітити, що аналогічні показники молочної продуктивності характерні і для корів української чорно-рябої молочної породи. У цьому господарстві для обох порід спостерігається тенденція до збільшення живої маси у тварин, віднесених до групи з більш високим надоем, як за перші три, так і за найвищу лактації, причому середні по-

казники живої маси за всі враховані лактації у корів другої групи були більшими, ніж першої, хоча різниця здебільшого була статистично невірогідною.

Порівняно зі стандартом по породі тільки корови української чорно-рябої молочної породи мали живу масу, більшу за I лактацію на 2,22; II – 21,38; III – 56,17 кг, а жива маса корів голштинської породи була меншою відповідно на 19,11; 12,75; 9 кг.

Зв'язок між живою масою і надоем корів голштинської породи за першу лактацію був прямолінійним, прямим, середнім – $r = 0,28$. У корів української чорно-рябої молочної породи цей зв'язок виявився теж прямолінійним, прямим, але слабким – $r = 0,05$. Зв'язок між надоем і живою масою телиць голштинської породи у віці 18 міс. – криволінійний, зворотний середній $r = -0,43$. У корів української чорно-рябої молочної породи – криволінійний, зворотний, слабкий – $r = -0,08$.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

За умов безприв'язної системи утримання з доїнням корів у доїльному залі на установці «Паралель» телиці української чорно-рябої молочної породи, які надалі, ставши коровами, показали високу молочну продуктивність, розвивались інтенсивніше і у 18 міс. мали більшу живу масу на 3,5 кг, ніж телиці голштинської породи. При цьому вони мали більшу молочну продуктивність за найвищу лактацію на 125,9 кг. Зв'язок між живою масою і молочною продуктивністю у віці 18 міс. був теж сильніший ($r = 0,49$).

Під час застосування у господарстві прив'язної системи утримання і доїння у молокопровод найінтенсивнішим ростом і найбільшою живою масою характеризувались телиці голштинської породи. Але вже після першої лактації вони поступались коровам української чорно-рябої молочної породи за живою масою на 17,3 кг, молочною продуктивністю за найвищу лактацію – на 68,4 кг, а в середньому за три лактації – на 40,4 кг молока.

Корови, які проявили найвищу молочну продуктивність, мали більшу живу масу.

Поряд з цим, найвища молочна продуктивність корів обох порід зафіксована у СТОВ «Агро-світ». В умовах ферми вони змогли реалізувати свій генетичний потенціал найвищої молочної продуктивності вже за першої лактації, а в умовах ТОВ АВ «Глушки» – тільки за другої лактації.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення тривалості використання високопродуктивних корів у стаді за різних умов утримання і доїння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненко С.Ф. Вплив рівня вирощування телиць на наступну молочну продуктивність // Вісник аграрної науки. – 2002. – №2. – С. 30-32.
2. Колта М. Телиці симентальської худоби і їхні поміси з голштинами в умовах Прикарпаття / М. Колта, В. Стахів, В. Стецькович, В. Зінкевич, О. Дульчак // Тваринництво України. – №2. – 2001. – С. 19-20.
3. Плохинський Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
4. Сірацький Й.З. Вплив росту і розвитку корів у пкріод вирощування на їх молочну продуктивність / Й.З. Сірацький, Є.І. Федорович, В.С. Федорович, Л.В. Ференц // Вісник Черк. ін-ту агропром. в-ва. – Міжвід. темат. зб. наук. праць. – Випуск 4. – 2004. – С.107–119.
5. Свечин К.Б. Рост и развитие сельскохозяйственных животных. –К.: Госсельхозиздат, 1956. – 214 с.
6. Свечин Ю. К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – №4. – С.36–40.
7. Стецькович В., Зінкевич В., Дульчак О. Телиці симентальської худоби та їхні поміси з голштинами в умовах Прикарпаття // Тваринництво України. – №2. – 2001. – С. 19–20.
8. Федорович В. Динаміка росту і легеневого газообміну у бугайців західного внутріпорідного типу української чорно-рябої молочної породи // Тваринництво України. – №9. – 2005. – С. 20–23.

Особенности выращивания высокопродуктивных коров

Е.Ф.Ткач

В статье изложены результаты исследования молочной продуктивности высокопродуктивных коров украинской чёрно-пёстрой молочной и голштинской пород и показатели их роста и развития в разные периоды выращивания в условиях применения беспривязной системы содержания и доения на установке «Параллель» и привязной системы содержания и доения в молокопровод. Установлена связь между живой массой и молочной продуктивностью высокопродуктивных коров при разных системах содержания и доения.

Ключевые слова: порода, технология содержания, выращивание, живая масса, прирост, молочная продуктивность.

The features of growth of highproductive cows

Е.Тkach

In the article results of investigation of milk productivity of high productive cows of Ukrainian Black – and – White dairy breed and Goldstain breed and proofs of their growth and development during the different periods of raise in the conditions of using tether less systems of the maintenance milking on installation "Parallel" and in the conditions of using tether systems of the maintenance and pipeline milking are stated. Connection between live weight and dairy productivity of cows with high yield is established.

Key words: breed, technology of maintenance, to grow, live weight, growth, milk productivity.

Надійшла 20.02.2009 р.

УДК 636.52/.58.03.087.72

ОСПЕНКО О.П., аспірант

СИВИК Т.Л., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК СІРКИ ТА СЕЛЕНУ В КОМБІКОРМАХ ДЛЯ КУРЕЙ-НЕСУЧОК

Експериментально доведено, що введення до складу комбікорму курей 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп різних рівнів селену (0,2; 0,3; 0,4 і 0,5 мг/кг сухої речовини корму) та оптимального рівня сірки (0,03 %) у вигляді 0,3 % сульфату натрію сприяє підвищенню інтенсивності несучості на 4–6,3 % та валової кількості яєць на 6,6–10,1 %, а також зменшенню витрат корму на 10 шт. яєць на 5,5–8,2 % і на 1 кг яєчної маси на 5,8–9,6 % порівняно з контрольною групою.

Згодовування куркам 2–5-ї дослідних груп комбікормів із зазначеними вище рівнями селену та сірки підвищує перетравність сухої речовини на 1,6–3,3 %, “сирого” протеїну – на 1,9–4,5 %, “сирого” жиру – на 2,8–3,3 %.

Найвищі показники продуктивності відмічено у 3-й дослідній групі. Економічний ефект у цій групі становить 235,9 грн, або 0,39 грн на 10 шт. яєць, або 3,93 грн на одну несучку.

Ключові слова: кури-несучки, сірка, селен, сульфат і селеніт натрію, комбікорм, “сирий” протеїн, “сирий” жир.

Постановка проблеми. Сучасні кроси сільськогосподарської птиці, які мають генетично обумовлену високу швидкість росту та продуктивність, чутливі навіть до незначних коливань рівня поживних речовин у раціоні, в тому числі й до мінеральних елементів. Основна роль, яку виконують мінеральні речовини – активізація ферментних систем, що беруть активну участь у різних ділянках обміну речовин.

Надлишок та дефіцит окремих макро- і мікроелементів, а також порушення їх співвідношення в раціонах яєчних курей-несучок призводять до зниження їхньої яєчної продуктивності і виникнення цілого ряду захворювань [4].

Сірка та селен функціонально пов'язані між собою, що пояснюється їх гомологією, але селен є більш активним і токсичним. Допускають, що цим зумовлюється здатність селену замінювати атоми сірки в компонентах клітин за надходження його до організму людини і тварин [8]. Деякі дослідники повідомляють, що введення селену в раціони покращує баланс і підвищує засвоєння сірки [5]. Проте є цілий ряд повідомлень про те, що токсичні дози селену можуть бути нейтралізовані у разі використання неорганічних сполук сірки, зокрема сульфату натрію [7].

Взагалі, оцінюючи взаємодію як між сіркою і селеном, так й іншими мінеральними елементами, необхідно пам'ятати, що між ними можуть з'являтися як антагоністичні, так і синергічні взаємозв'язки. Характер цих взаємозв'язків залежить від форми сполук даних елементів, їх концентрації та багатьох ще нез'ясованих факторів.

У проаналізованих нами численних літературних джерелах відзначається про позитивний вплив застосування сполук сірки та селену в годівлі птиці, які в переважній більшості застосовувалися окремо один від одного.

Ми знайшли окремі дані про їх спільне застосування. Так, в експериментах на курах-несучках яєчного і м'ясного напрямків продуктивності, племінних гусях досліджувався вплив мінеральної суміші, до складу якої входили сульфат натрію, метасилікат натрію, бікарбонат натрію та селеніт натрію, на білковий обмін, продуктивність та інкубаційні якості яєць [2, 3].

Слід відзначити, що в останньому виданні вітчизняної довідникової літератури в Україні врахована потреба в сірці та селені лише великої рогатої худоби та овець [1]. Щодо норм цих елементів для птиці, то опубліковано лише рекомендовані рівні селену [6], тому дослідження, спрямовані на визначення оптимального співвідношення сірки та селену в комбікормах курей-несучок, є актуальними.

Мета досліджень – провести порівняльну оцінку ефективності годівництва яєчним куркам-несучкам різних рівнів селену на фоні оптимальної дози сірки.

Матеріали і методики дослідження. Для досягнення мети було проведено науково-господарський дослід на 5 групах курей-несучок (по 60 курок у кожній) кросу “Хайсекс коричневий” в умовах ЗАТ “Білоцерківське птахопідприємство” Білоцерківського району Київської області. Птиця утримувалася в кліткових батареях БКН-3 по п’ять голів у клітці. Параметри мікроклімату у пташнику відповідали встановленим нормативам.

Дослідну птицю годували повнораціонним комбікормом, збалансованим відповідно до норм повноцінної годівлі [6] за схемою (табл. 1).

Згідно зі схемою досліджує кури контрольної групи отримували комбікорм з найменшим рівнем селену – 0,1 мг/кг сухої речовини корму, а до складу повнораціонного комбікорму для несучок 2, 3, 4, 5-ї груп додатково вводили селеніт натрію для забезпечення вмісту селену відповідно 0,2; 0,3; 0,4 і 0,5 мг/кг сухої речовини корму.

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження на курках-несучках

Група курей-несучок	Умови проведення дослідження	
	Підготовчий період (від 175 до 190-го дня)	Основний період (зі 191 до 331-го дня)
1 контрольна	Основний раціон (ПК)	ПК+0,30% Na_2SO_4 (вміст S 0,03 %) + Na_2SeO_3 (вміст Se 0,1 мг/кг СР корму)
2 дослідна	Основний раціон (ПК)	ПК+0,30% Na_2SO_4 (вміст S 0,03%) + Na_2SeO_3 (вміст Se 0,2 мг/кг СР корму)
3 дослідна	Основний раціон (ПК)	ПК+0,30% Na_2SO_4 (вміст S 0,03 %) + Na_2SeO_3 (вміст Se 0,3 мг/кг СР корму)
4 дослідна	Основний раціон (ПК)	ПК+0,30% Na_2SO_4 (вміст S 0,03 %) + Na_2SeO_3 (вміст Se 0,4 мг/кг СР корму)
5 дослідна	Основний раціон (ПК)	ПК+0,30% Na_2SO_4 (вміст S 0,03 %) + Na_2SeO_3 (вміст Se 0,5 мг/кг СР корму)

До комбікорму курей-несучок усіх п’яти дослідних груп вводили встановлену у попередньому науково-господарському досліді оптимальну дозу сірки 0,03 % (0,3 % сульфату натрію).

Упродовж науково-господарського дослідження досліджувались хімічний склад і поживність комбікорму, збереженість поголів’я, споживання кормів, несучість курок-несучок, маса яєць, показники забою дослідної птиці, витрати кормів на одиницю продукції, економічна ефективність тощо. Сірку та селен у кормах і продукції визначали рентгено-флуорисцентним методом на РФ спектрометрі «ElvaX» в науково-технічному центрі «Вірія».

Біометрична обробка отриманих результатів здійснювалася на ПЕОМ з використанням програми “Statistica” для Windows.

Результати досліджень та їх обговорення. За даними результатів досліджень, введення до складу комбікормів дослідних груп підвищених рівнів селену на фоні оптимального рівня сірки справили позитивний вплив на збереженість поголів’я, яка в усіх п’яти групах становила 100 % (табл. 2).

Проте годівництво куркам-несучкам 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп повнораціонних комбікормів з вмістом селену 0,2, 0,3, 0,4 і 0,5 мг/кг сухої речовини корму та встановленого оптимального рівня сірки 0,03 % S (у вигляді 0,30 % сульфату натрію) зумовило неоднаковий вплив на продуктивність дослідної птиці.

Таблиця 2 – Показники продуктивності курок-несучок за дослід

Показник	Група				
	1	2	3	4	5
Кількість курей у групі, гол.:					
-на початку дослідження	60	60	60	60	60
-у кінці дослідження	60	60	60	60	60
Інтensивність несучості, %	65,3±3,37	70,0±4,85	71,6±4,65	71,1±3,89	69,3±3,97
± у % до контролю		+4,7	+6,3	+5,8	+4
Всього отримано яєць, шт.	5444	5862	5996	5957	5801
Несучість за період дослідження (20 тижнів) на середню несучку, шт.	90,7	97,7	99,9	99,3	96,7
± у % до контролю		+7,7	+10,1	+9,5	+6,6
Середня маса яєць, г	61,5±0,39	62,1±0,59	62,3±0,64	61,9±0,47	61,5±0,53
Витрати комбікорму на 10 яєць, кг	1,78±0,087	1,68±0,111	1,63±0,095	1,64±0,086	1,68±0,087
± у % до контролю		-5,7	-8,2	-7,9	-5,5
Витрати комбікорму на 1 кг яєчної маси, кг	2,91±0,16	2,71±0,20	2,63±0,18	2,66±0,16	2,74±0,17
± у % до контролю	-	-6,9	-9,6	-8,6	-5,8

Зокрема, у птиці 2-ї дослідної групи інтенсивність несучості становила 70,0 проти 65,3 % у контролі, або на 4,7 % більше. За період досліду від курей 2-ї дослідної групи було отримано 5862 яйця, що на 418 штук було більше порівняно з контрольними аналогами. Несучість птиці цієї групи у розрахунку на середню несучку становила 97,7 штук проти 90,7 штук у контрольній групі, або на 7,7 % більше. Аналогічно даному показнику, в несучок 2-ї дослідної групи спостерігалася тенденція до збільшення маси яєць на 0,6 г, або 1 % і становила 62,1 г проти 61,5 г у контрольних аналогів. У курей 2-ї дослідної групи зменшувалися також витрати комбікорму на 10 штук яєць і на 1 кг яєчної маси відповідно на 5,7 та 6,9 % порівняно з контролем. Щодо продуктивності курей 3; 4 і 5-ї дослідних груп, то вона, аналогічно продуктивності курей 2-ї дослідної групи, теж була вищою порівняно з контрольними аналогами.

Так, за період досліду в курей-несучок 3, 4 і 5-ї дослідних груп інтенсивність несучості становила відповідно 71,6; 71,1 і 69,3 %, що перевищувало контрольних аналогів на 6,3; 5,8 і 4 %.

Щодо фактичного виробництва яєць по кожній піддослідній групі, то необхідно відмітити, що курки-несучки 3, 4 і 5-ї дослідних груп знесли відповідно на 552, 513 і 357 штук більше порівняно з контрольною.

З таблиці 2 видно, що в розрахунку на середню несучку вихід яєць за період науково-господарського досліду в першій контрольній групі становив 90,7 штук, а в 3–5-й дослідних групах – 96,7–99,9 шт. яєць, що перевищувало контрольних аналогів на 6–9,2 штуки, або 6,6–10,1 %.

Маса яєць за різних рівнів селену в раціоні та оптимального рівня сірки в комбікормах піддослідних груп змінювалася неоднаково. Зокрема, в середньому за обліковий період маса яєць у курей контрольної групи становила 61,5 г, у птиці 3–4-ї дослідних груп спостерігалася тенденція до збільшення даного показника відповідно на 0,8 і 0,4 г, або 1,3 і 0,7 %. Щодо птиці 5-ї дослідної групи, то середня маса яєць у них була на рівні контрольної групи – 61,5 г.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що у контрольній групі витрати корму у розрахунку на 10 яєць становили 1,78 кг, а в 3, 4 і 5-й дослідних групах відповідно 1,63; 1,64 і 1,68 кг, що на 8,2; 7,9 і 5,5 % менше. Це обумовлено тим, що у курей дослідних груп була вищою інтенсивність несучості, а середньодобове споживання корму було на одному рівні.

Щодо витрат корму на 1 кг яєчної маси, то у курей 3-ї дослідної групи цей показник становив 2,63 кг; 4-ї – 2,66 і 5-ї – 2,74 кг, що на 9,6; 8,6 і 5,8 % менше.

Отже, найкращі показники продуктивності були у курей 3-ї дослідної групи, яким до складу комбікорму вводили селеніт натрію для забезпечення рівня селену – 0,3 мг/кг та сульфату натрію в кількості 0,3 % СР корму.

Введення до складу раціону 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп селеніту натрію з доведенням рівня селену відповідно до 0,2; 0,3; 0,4 і 0,5 мг/кг та сульфату натрію 0,3 % (вміст сірки 0,03 %) сприяло кращому перетравленню поживних речовин корму порівно з контрольною групою, птиця якої одержувала комбікорм з вмістом селену 0,1 мг/кг і аналогічною добавкою сірки (табл. 3).

Таблиця 3 – Перетравність поживних речовин у піддослідних курей-несучок, %

Показник	Групи				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Суха речовина	64,8±0,49	66,7±0,60	68,1±0,32**	66,8±0,12*	66,4±0,87
± до контролю		+1,9	+3,3	+2,0	+1,6
Органічна речовина	65,7±0,46	67,7±0,6	69,1±0,35**	67,6±0,04*	67,4±0,80
± до контролю		+2	+3,4	+1,9	+1,7
Сирий протеїн	72,3±0,92	75,9±0,21*	76,8±0,11**	75,9±0,74*	74,2±0,82
± до контролю		+3,6	+4,5	+3,6	+1,9
Сирий жир	77,7±0,28	80,9±0,75*	81,0±0,24***	80,7±1,07	80,5±0,46**
± до контролю		+3,2	+3,3	+3	+2,8
Сира клітковина	15,5±1,09	18,0±1,35	21,0±1,04*	17,9±1,38	17,4±3,06
± до контролю		+2,5	+5,5	+2,4	+1,9
БЕР	67, 9±0,45	69,2±0,77	70,7±0,44*	69,1±0,45	69,4±0,66
± до контролю		+1,3	+2,8	+1,2	+1,5

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

З наведених даних видно, що перетравність сухої і органічної речовини у курей 2-ї дослідної групи становила 66,7 і 67,7 % проти 64,8 і 65,7 % у контролі, або відповідно на 1,9 і 2 % вище. У несучок 3-ї дослідної групи коефіцієнти перетравності згаданих вище показників були найвищими серед аналогів дослідних груп: для сухої – 68,1 і 69,1 % для органічної речовини, що перевищувало контрольні аналоги відповідно на 3,3 і 3,4 % (P < 0,01).

Щодо курей 4 і 5-ї дослідних груп, то рівень перетравності даних речовин становив 66,8; 67,6 % і 66,4; 67,4 %, або на 2,0; 1,9 ($P < 0,05$) і 1,6; 1,7 % вище ніж у 1 групі.

Коефіцієнт перетравності “сирого” протеїну в птиці контрольної групи був на рівні 72,3 %; а в 2–5-й дослідних групах – 74,2–76,8 %, або на 1,9–4,5 % більше, причому найвища різниця була відмічена в 3-й дослідній групі з рівнем селену в комбікормі 0,3 мг/кг СР корму і добавкою 0,30 % сульфату натрію.

Стосовно перетравності жиру, то тут проглядається аналогічна картина. Зокрема, коефіцієнти його перетравності у курей 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп були вищими ніж у контролі відповідно на 3,2 ($P < 0,05$); 3,3 ($P < 0,01$); 3 і 2,8 % ($P < 0,01$).

У курей усіх піддослідних груп були найнижчі коефіцієнти перетравності “сирої” клітковини, але підвищення рівня селену від 0,2 до 0,5 мг/кг комбікорму та оптимальної дози сірки 0,03 % зумовлювали тенденцію до його підвищення. Так, у курок 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп перетравність клітковини становили 18,0; 21,0; 17,9 і 17,4 % проти 15,5 % у контролі. Найвища достовірна різниця за цим показником була у курей 3-ї дослідної групи –5,5 % ($P < 0,05$), яким до складу комбікорму вводили селеніт натрію з доведенням рівня селену 0,3 мг/кг і добавку сірки в кількості 0,03 % у вигляді сульфату натрію.

Така ж приблизно картина характерна і для перетравності безазотистих екстрактивних речовин. У курей усіх дослідних груп вона перевищувала контроль на 1,2–2,8 %. Найвища різниця між контрольною і дослідними групами була у курей 3-ї дослідної групи, а найнижча – у птиці 4-ї групи.

Таким чином, введення до складу комбікормів курей-несучок селеніту натрію з доведенням рівня селену 0,2–0,4 мг/кг і добавки 0,03 % сірки у вигляді сульфату натрію покращують коефіцієнти перетравності поживних речовин, а за подальшого підвищення рівня селену ці показники зменшуються. Слід відзначити, що найвищі коефіцієнти перетравності поживних речовин відмічені за дози селену 0,3 мг/кг і сірки 0,03 %, які вводили в комбікорми 3-ї дослідної групи.

Згодовування курям-несучкам дослідних груп комбікормів з добавками сірки та селену зумовили не тільки підвищення продуктивності та перетравності поживних речовин, а й економічні показники, про що свідчать дані таблиці 4.

Зокрема, введення до складу комбікормів 2–5-ї дослідних груп селеніту натрію з метою доведення рівня селену до 0,2; 0,3; 0,4 і 0,5 мг/кг та сульфату натрію в кількості 0,3 % від сухої речовини зумовило підвищення суми загальних витрат на виробництво продукції на 8,87; 12,5; 17,71 і 18,26 грн, що зумовлено додатковими витратами на купівлю солей мінеральних елементів та вартістю робіт, пов'язаних з їх згодовуванням дослідним куркам-несучкам.

Таблиця 4 – Економічна ефективність застосування добавок селену і сірки в раціонах курей-несучок

Показник	Групи				
	контрольна	дослідні			
		1	2	3	4
Доза селену, мг/кг	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Доза сірки, г/кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Вартість 1 кг селеніту натрію, грн	54	54	54	54	54
Вартість 1 кг сульфату натрію, грн	4	4	4	4	4
Витрати комбікорму, кг	962,17	965,87	965,46	965,45	964,59
Вартість 1 т комбікорму, грн	1250	1250	1250	1250	1250
Витрати селеніту натрію, мг	35,4	223	410	596	767
Вартість селеніту натрію, грн	0,002	0,012	0,022	0,032	0,041
Витрати сульфату натрію, кг	2,544	2,550	2,550	2,550	2,550
Вартість сульфату натрію, грн	10,18	10,20	10,20	10,20	10,20
Реалізаційна вартість 10 шт. яєць, грн	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Всього отримано яєць, шт.	5444	5862	5996	5957	5801
Вартість валової продукції, грн	2449,8	2637,9	2698,2	2680,65	2610,45
Загальні виробничі витрати, грн	2068,65	2077,52	2081,15	2086,36	2086,91
У тому числі:					
-зарплата	265	266	267	268	268,5
-корми	1232,88	1238,55	1239,05	1242,04	1240,98
-інші прямі витрати	387,31	388,8	389,90	390,12	389,08
-накладні витрати	183,46	184,17	185,2	186,2	188,35
Собівартість 10 шт. яєць, грн	3,80	3,54	3,47	3,50	3,60
Прибуток, грн	381,15	560,38	617,05	594,29	523,54
Економічний ефект, грн		179,23	235,9	213,14	142,39
Економічний ефект, з розрахунку:					
-на 10 шт. яєць, грн		0,31	0,39	0,36	0,25
-на 1 середню несучку, грн		2,99	3,93	3,55	2,37

Однак, незважаючи на це, собівартість 10 штук яєць в 2, 3, 4 і 5-й дослідних групах становила 3,54; 3,47; 3,50 і 3,60 грн проти 3,80 грн у контрольних аналогів.

Щодо економічного ефекту, то у дослідних групах він становив 142,39–235,9 грн, у розрахунку на 10 шт. яєць – 0,25–0,39 грн, а на одну несучку 2,37–3,93 грн.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Включення до складу комбікормів 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп селеніту натрію з метою доведення рівня селену до 0,2; 0,3; 0,4 і 0,5 мг/кг СР корму та сульфату натрію в кількості 0,30 % (вміст сірки 0,03 %) сприяє підвищенню інтенсивності несучості на 4–6,3 % та валової кількості яєць на 6,6–10,1 %, а також зменшенню витрат корму на 10 шт. яєць на 5,5–8,2 % і на 1 кг яєчної маси – на 5,8–9,6 % порівняно з контрольною групою. 2. Згодовування куркам 2–5-ї дослідних груп комбікормів із зазначеними вище рівнями селену та сірки покращує перетравність сухої речовини на 1,6–3,3 %; “сырого” протеїну – на 1,9–4,5 %; “сырого” жиру – на 2,8–3,3 %. 3. Отже, з усіх дослідних груп найвищий економічний ефект відмічено у 3-й дослідній групі – 235,9 грн, або 0,39 грн на 10 шт. яєць, або 3,93 грн на одну несучку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Каравашенко В.Ф. Годівля сільськогосподарської птиці. – К.: Урожай, 1998. – 240 с.
2. Кишко В.І. Вплив сполук сірки, кремнію, селену і бікарбонату натрію на показники обміну білків і продуктивність курей та гусей: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.00.25 „Біохімія”/ В.І. Кишко. – Львів, 1997. – 19 с.
3. Мінерально-вітамінна суміш для гусей / Я.І. Кирилів, І.Б. Ратич, Г.М. Стояновська [та ін.] // Тваринництво України. – 1996. – № 1. – С. 24–25.
4. Мінеральне живлення тварин / За ред. Г.Т. Кліценка, М.Ф. Кулика, М.В. Косенка, В.Т. Лісовенка. – К.: Світ, 2001. – 576 с.
5. Погібельна Ю.О. Продуктивність курей-несучок при різному вмісті селену в раціоні: Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія “Сільськогосподарські науки”. – Луганськ, 2003. – № 30(42). – С. 115–120.
6. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / [Братишко Н.І., Горобець А.І., Придуленю О.В. та ін.]; За ред. Ю.О. Рябоконя. – Бірки, 2005. – 101 с.
7. Снітинський В.В. Біохімічна роль селену / В.В. Снітинський, Г.Л. Антонюк // Український біохімічний журнал. – 1994. – Том 66. – № 5. – С. 3–16.
8. Surai P.F. Selenium in nutrition and health / Peter F. Surai. – Nottingham: University Press, 2007. – 953 с.

Эффективность использования добавок серы и селена в комбикормах для кур-несушек

О.П. Осипенко, Т.Л. Сывык

Експериментально доказано, что введение в состав комбикорма кур 2, 3, 4 и 5-ти опытных групп разных уровней селена (0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг сухого вещества корма) и оптимального уровня серы (0,03 %) в виде 0,3 % сульфата натрия способствует повышению интенсивности яйцекладки на 4–6,3 % и валового количества яиц – на 6,6–10,1 %, а также уменьшению расходов корма на 10 шт. яиц на 5,5–8,2 % и на 1 кг яичной массы – на 5,8–9,6 % в сравнении с контрольной группой.

Скармливание курам 2–5-й опытных групп комбикормов с отмеченными выше уровнями селена и серы улучшает переваримость сухого вещества на 1,6–3,3 %; “сырого” протеина – на 1,9–4,5 %; “сырого” жира – на 2,8–3,3 %. Наивысшие показатели продуктивности отмечены в 3-й опытной группе. Экономический эффект в этой группе составляет 235,9 грн, либо 0,39 грн на 10 шт. яиц, либо 3,93 грн на одну несушку.

Ключевые слова: куры-несушки, сера, селен, сульфат и селенит натрия, комбикорм, “сырой” протеин, “сырой” жир.

Efficiency of the use of additions of sulphur and selenium in the mixed fodders for laying hens

O. Osipenko, T. Syvyk

It is experimentally well-proven that introduction in the complement of the mixed fodder for hens of 2, 3, 4 and 5-th experimental groups of different levels of selenium (0,2; 0,3; 0,4 and 0,5 mg/kg dry matter of forage) and optimum level of sulphur (0,03 %) as 0,3 % of sodium sulfate promoted the increasing of intensity of an egg production in these groups on 4-6,3 % and gross amount of eggs on 6,6 – 10,1 %, and also decreasing of feeds consumption on 10 eggs on 5,5–8,2 % and decreasing of feeds consumption on 1 kg of egg mass on 5,8–9,6 % comparatively with a control group.

The feeding to the hens of 2–5-th experimental groups of the mixed fodders with the levels of selenium and sulphur marked higher improves digesting of dry matter on 1,6–3,3 %; “crude” protein – on 1,9–4,5 %; “crude” fat – on 2,8 – 3,3 %.

The highest indexes of productivity are marked in a 3-th experimental group. An economic effect in this group makes 235,9 hryvnias, either 0,39 hryvnias on 10 eggs or 3,93 hryvnias on one laying hen.

Keywords: laying hens, sulphur, selenium, sodium sulfate and sodium selenite, mixed fodder, “crude” protein, “crude” fat.

Надійшла 25.02.2009 р.

КОСЯНЕНКО О.М., асистент

СИВИК Т.Л., д-р с.-г. наук, професор

Білоцерківський національний аграрний університет

БАЛАНС МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ ДОЗ СЕЛЕНУ В КОМБІКОРМАХ

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського дослідження, доведено, що серед досліджуваних доз селену (0,1; 0,2; 0,3 та 0,4 мг/кг сухої речовини) найбільш ефективною для молодняку кролів є 0,2 мг/кг. Введення до раціону селеніту натрію для досягнення загального вмісту селену на рівні 0,2 мг/кг сухої речовини сприяло покращенню засвоєння кальцію на 15,3, а фосфору – 9,3 %.

Ключові слова: кролі, селен, кальцій, фосфор.

Постановка проблеми. Селен – один з багатьох мікроелементів, які необхідні тварині для нормальної життєдіяльності та репродуктивної здатності. Нині вже доведено антиоксидантні властивості селену, які зумовлені участю його в детоксикації продуктів перекисного окиснення ліпідів. Встановлено здатність селену замінювати сірку в сірковмісних амінокислотах та частково виконувати функції вітаміну Е [2, 3].

Як нестача, так і надлишок селену в організмі призводять до зниження продуктивності та виникнення тяжких захворювань, які часто спричиняють загибель тварин. Оскільки основним джерелом селену для тварин є корми, то слід ретельно контролювати вміст його в раціоні та дотримуватися відповідних норм. За даними Л.С. Дяченка [1, 5], Т.М. Приліпко [4], корми України, зокрема зони Степу, Лісостепу і Полісся, характеризуються низьким вмістом селену, що потребує додаткового введення його до раціону тварин. Для цього в Україні розроблені норми селену для овець та великої рогатої худоби всіх статевих і вікових груп [1, 4]. Встановлені оптимальні дози цього мікроелемента для птиці деяких видів, зокрема курей та індиків [2, 6]. Для кролів такі дози селену ще не розроблені.

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

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

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідження

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

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

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

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

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

Результати досліджень та їх обговорення. За кількісною характеристикою мінеральних речовин, що потребує тварина, кальцій займає перше місце. Він входить до складу кісток, зубів, бере участь в обміні речовин та енергії, процесі згортання крові, є активатором деяких ферментів тощо. Загалом він є надто необхідним для нормального росту та розвитку організму.

У ході досліджень відмічено позитивний вплив різних рівнів селену (0,1; 0,2; 0,3 та 0,4 мг/кг сухої речовини корму) на засвоєння кальцію в організмі молодняку кролів (табл.2).

Таблиця 2 – Баланс кальцію в організмі піддослідних кролів, г

Показник	Групи				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Прийнято з кормом	1,214±0,0266	1,218±0,0356	1,260±0,0269	1,229±0,0622	1,215±0,0352
Виділено з калом	0,686±0,0084	0,661±0,0141	0,655±0,0217	0,655±0,0137	0,664±0,0219
Виділено з сечею	0,025±0,0009	0,023±0,0018	0,026±0,0020	0,025±0,0020	0,024±0,0007
Засвоєно	0,503±0,0245	0,534±0,0208	0,580±0,0362	0,549±0,0561	0,527±0,0543
Засвоєно, % від прийнято-го	41,4±1,21	43,8±0,43	46,0±2,26	44,4±2,43	43,2±3,32

За кількість кальцію, що засвоївся організмом, кролі 3-ї та 4-ї дослідних груп переважали контроль відповідно на 15,3 та 9,1 %. Тварини 2-ї та 5-ї дослідних груп за кількістю засвоєного кальцію випереджали аналогів контрольної групи на 6,2 та 4,8 %.

Тварини 3-ї дослідної групи за показником використання спожитого кальцію перевищували контроль на 4,59 %. За цим показником переважали контроль на 2,45 % і кролі 2-ї дослідної групи. Кролі 4-ї та 5-ї дослідних груп засвоювали спожитий кальцій на 3,05 та 1,83 % краще, ніж аналоги контрольної групи.

Отже, за кількістю засвоєного кальцію різниця між кролями, які споживали комбікорм із природним вмістом селену і тими тваринами, кількість селену в раціоні яких становила 0,2 мг/кг, складала 15,3 %. Кролі, які споживали комбікорм з вмістом селену 0,3 мг/кг, переважали аналогів, в раціон яких додатково не вводили селеніт натрію, на 9,1 %.

Поряд з кальцієм фосфор бере участь майже в усіх обмінних процесах організму, входячи до складу різноманітних протеїнів, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот та інших органічних сполук.

Зважаючи на те, що обмін фосфору в організмі дуже тісно пов'язаний з обміном кальцію, співвідношення цих мінеральних елементів у кормі повинно чітко контролюватися і утримуватися в певних межах.

Додаткове введення селену до комбікорму вплинуло не тільки на обмін кальцію в організмі кролів дослідних груп, а й на обмін фосфору (табл. 3).

За кількістю засвоєного фосфору кролі 4-ї дослідної групи перевищували аналогів контрольної групи на 2,7 %. Тварини 2-ї та 5-ї дослідних груп за кількістю засвоєного фосфору були на одному рівні з контролем. Найкращим цей показник був у кролів 3-ї дослідної групи. Він перевищував контроль на 9,3 %.

Про ефективність використання фосфору, що містився в кормі, свідчить співвідношення кількості засвоєного до спожитого елемента. Найвищим (33,86 %) цей показник був у кролів 3-ї дослідної групи. Різниця між тваринами цієї групи і контрольної становила 1,72 %. Тварини 2-ї і 5-ї дослідних груп за вказаним показником перевищували контроль відповідно на 0,06 і 0,13 %. Кролі 4-ї дослідної групи за використанням фосфору переважали тварин контрольної групи на 0,43 %.

Таблиця 3 – Баланс фосфору в організмі піддослідних кролів, мг

Показник	Групи				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Прийнято з кормом	800±17,5	802±23,4	830±17,7	810±40,9	800±23,2
Виділено з калом	536±4,1	539±17,7	542±8,1	539±21,9	537±6,1
Виділено з сечею	6±0,6	6±0,7	7±1,9	6±0,6	6±0,3
Засвоєно	257±13,3	257±7,3	281±17,7	264±19,0	257±17,2
Засвоєно, % від спожитого	32,14±0,958	32,08±0,444	33,86±1,604	32,57±0,730	32,01±1,264

Аналізуючи зміни в обміні фосфору, можна зробити висновок, що найвищий показник засвоєння цього макроелемента мали тварини, кількість селену в комбікормі яких становила 0,2 мг/кг сухої речовини. Саме за такого рівня селену в раціоні кролі засвоювали 281 мг фосфору, що на 9,3 % перевищує аналогічний показник кролів, вміст селену в комбікормі яких був природним.

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

1. Доведення загального рівня селену у повнораціонному комбікормі до 0,1; 0,2; 0,3 і 0,4 мг/кг сухої сприяє підвищенню засвоєння кальцію та фосфору в організмі.
2. Найвищі показники засвоєння кальцію та фосфору відмічено у кролів, комбікорм яких містив 0,2 мг селену в 1 кг сухої речовини.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дьяченко Л. С. Проблема селена в питании овец и пути её решения : Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-х. наук: спец. 06.02.02 „Годівля тварин і технологія кормів” / Л.С. Дьяченко. – К., 1989. – 45 с.
2. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатулін, В.А. Вешіцький, В.В. Отченашко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
3. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко, В.Т. Лісовенко та інші. – К.: Світ, 2001. – 576 с.
4. Приліпко Т.М. Методичні рекомендації щодо використання селену в годівлі великої рогатої худоби і овець / [Т.М. Приліпко, Л.С. Дьяченко, Т.Л. Сивик та ін.]. – Біла Церква, 2006. – 20 с.
5. Программы нормированного кормления птицы: Справочно-методическое руководство / Под ред. А.И. Свеженцова. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 1999. – С. 24–139.
6. Селен в питании: растение, животные, человек. / Под ред. Н.А. Голубкиной, Т.Т. Папазяна – Москва, 2006. – 254 с.

Баланс минеральных веществ в организме молодняка кролей при различных дозах селена в комбикормах

Е.М. Косяненко, Т.Л. Сызык

На основании данных, полученных при проведении научно-хозяйственного опыта, доказано, что среди исследуемых доз селена (0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 мг/кг сухого вещества) наиболее эффективна для молодняка кролей – 0,2 мг/кг. Введение селенита натрия в рацион для достижения общего содержания селена на уровне 0,2 мг/кг сухого вещества способствовало улучшению усвоения кальция на 15,3, а фосфора – 9,3 %.

Ключевые слова: кроли, селен, кальций, фосфор.

Influence of different doses of selenium in diets on the balance of mineral material in organism of young rabbit

O. Kosyanenko, T. Syvyk

On data received from in-vitro research showed that from all used doses of selenium (0.1; 0.2; 0.3 and 0.4 mg/kg of dry matter) the most effective for young rabbits was 0.2 mg/kg. Inclusion of sodium selenite into diet to reach selenium level 0.2 mg/kg of dry matter improved digestibility of calcium by 15.3 and phosphorus – by 9.3 %.

Key words: rabbits, selenium, calcium, phosphorus.

Надійшла 04.03.2009 р.

УДК 631.427.2:631.461:631.445.2+574.4

МОСКАЛЕЦЬ Т.З., канд. біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОБОЦЕНОЗУ ДЕРНОВО-СЕРЕДНЬОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ

Вперше досліджено еколого-функціональні особливості мікробоценозу природної екосистеми та агро-екосистеми дерново-середньопідзолистого ґрунту в умовах Північного Полісся. Встановлено, що в антропогенно порушеному ґрунті зменшується відносна стійкість мікробоценозів, про що свідчать високі значення коефіцієнтів флуктуації вмісту загальної біомаси мікроорганізмів та мікробного метаболічного коефіцієнта за відповідні показники ґрунту природної екосистеми.

Ключові слова: дерново-середньопідзолистий ґрунт, еколого-функціональні особливості мікробоценозу, природна екосистема, агроекосистема.

Постановка проблеми. З метою охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання земельних ресурсів необхідна інформація про їх стан і зміни під впливом антропогенного навантаження, яку можна одержати лише за умов тривалих спостережень та аналізів. Гостра необхідність ранньої діагностики змін, які відбуваються в трансформованих екосистемах та окремих їх компонентах, змушує інтенсифікувати пошук нових видів-індикаторів тощо [5]. Чутливим індикаційним тестом зміни стану ґрунтового покриву є функціонування мікроорганізмів ґрунту завдяки великій поверхні контакту їх із середовищем існування та високій швидкості розмноження [1], через що дослідження структурно-функціональної активності мікробних комплексів за умов тривалого антропогенного впливу з мікробними комплексами відносно збережених ґрунтів – природних біотопів дозволяє кількісно оцінити післядію його впливу і має неабиякий інтерес.

Метою досліджень було визначити особливості функціонування мікробіоценозу дерново-середньопідзолистого ґрунту в умовах Північного Полісся природної екосистеми та агроекосистеми за тривалого використання добрив як прикладу антропогенного впливу.

Матеріал і методи досліджень. Вивчення особливостей функціонування мікробіоценозу дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту проведено в результаті дослідження ґрунту перелугу (Чернігівська обл. Козелецький р-н с. Прогрес) та ґрунту, який зазнавав антропогенної впливу впродовж 25-ти років (тривалий стаціонарний дослід Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН). Агроекосистема включала такі варіанти досліджень: 1 – без добрив (контроль); 2 – мінеральна ($N_{120}P_{60}K_{90}$); 3 – органічна (гній, 40 т/га); 4 – органо-мінеральна ($N_{60}P_{60}K_{90}$ +гній, 40 т/га) системи удобрення. Культура – картопля, сівозмінна – зерно-картопляна. Зразки ґрунту відбирали на глибині A_{op} 0–20 см тричі на рік: до початку проведення польових робіт за настання фізичної стиглості ґрунту (квітень), у період активного росту й розвитку рослин (III декада червня) та після збору врожаю (жовтень). Відбір, підготовку зразків ґрунту, лабораторні мікробіологічні, біохімічні та агрохімічні аналізи проведено за загальноприйнятими методами (ГОСТ 28168-89 та ДСТУ 17.4.4.02-84) [2,3].

Результати досліджень та їх обговорення. Визначення вмісту загальної біомаси мікроорганізмів, який виступає своєрідним акумулятором енергії в екосистемі [4] та є важливим фондом хімічних елементів для рослин, дозволило виявити його зменшення в 1,1–2,1 рази в антропогенно зміненому ґрунті, порівняно з природним аналогом. Така закономірність свідчить про зміщення природної рівноваги в ґрунті агроекосистеми у бік зменшення активно метаболічної фракції органічної речовини. За вмістом біомаси мікроорганізмів варіанти агроекосистеми формують такий зростаючий ряд: контроль < мінеральна < органічна < органо-мінеральна система удобрення. Важливою властивістю екосистеми, в тому числі мікробіоценозу ґрунту, є здатність зберігати й підтримувати свою структуру та параметри в часі та в просторі, якісно не змінюючи характер свого функціонування [1]. Відомо, чим складніше організоване угруповання, тим меншою повинна бути амплітуда коливань їх чисельності [5], тому її пов'язують зі стабільністю і стійкістю угруповання. З метою оцінки відносної стійкості мікробних угруповань за динамікою коливань вмісту загальної біомаси мікроорганізмів розраховано коефіцієнти флуктуації. Найбільш сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів спостерігаються у літній період, що пояснюється сприятливими гідротермічним та трофічним режимами досліджуваних біотопів. Вміст біомаси мікроорганізмів ґрунту природної екосистеми характеризується незначними коливаннями і відображається на невисоких значеннях коефіцієнтів флуктуації (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники відносної стійкості мікробіоценозу дерново-середньопідзолистого ґрунту, (середнє за 2004-2006 рр.)

Природна екосистема та агроекосистема (варіант системи удобрення)	Показники відносної стійкості мікробіоценозу			
	коефіцієнт флуктуації біомаси мікроорганізмів	інтенсивність базального «дихання», мкг CO_2 /г ґрунту/год	інтенсивність субстрат-стимульованого «дихання», мкг CO_2 /г ґрунту/год	мікробний метаболічний коефіцієнт, мкг CO_2 /мг Сміс/г ґрунту
Переліг	2,0	1,48	0,81	1,64
Без добрив	5,6	0,86	0,24	3,16
Мінеральна	5,0	1,20	0,35	3,07
Органічна	4,2	1,26	0,57	2,01
Органо-мінеральна	3,3	1,38	0,68	1,82
НІР ₀₅		0,04	0,06	

В антропогенно порушених ґрунтах зменшується відносна стійкість мікробоценозів, про що свідчать високі значення коефіцієнтів флуктуації вмісту загальної біомаси мікроорганізмів за відповідні коефіцієнти ґрунту перелугу. Екофізіологічний стан мікробного угруповання дозволив оцінити мікробний метаболічний коефіцієнт, розрахований за визначенням інтенсивності базального та субстрат-стимульованого дихання гетеротрофних мікроорганізмів. Встановлено, що за вмістом біомаси гетеротрофних мікроорганізмів ґрунт природної екосистеми не поступається ґрунту агроекосистеми. За інтенсивністю базального та субстрат-стимульованого дихання мікроорганізмів спостерігається така ж закономірність. У ґрунті перелугу, а також агроекосистеми за тривалого застосування органічних та органо-мінеральних добрив відмічається тенденція зменшення метаболічного коефіцієнта за рахунок меншого співвідношення інтенсивності дихання гетеротрофних мікроорганізмів до їхньої біомаси, що пояснюється пристосуванням мікробного угруповання до умов дефіциту енергетичного матеріалу, для того, щоб енергію засвоювального субстрату витратити, в основному, на підтримання біохімічних процесів, а меншою мірою – на побудову клітинної біомаси. Отже, збільшення значення мікробного метаболічного коефіцієнта мікробоценозу ґрунту агроекосистеми, як інтегрального показника відносної стійкості мікробного угруповання, свідчить про зниження його екофізіологічного стану, а, отже, і ґрунту в цілому. Зменшення відносної стійкості мікробних угруповань, сприяє деякому підвищенню рівня фітотоксичності ґрунту (рис. 1).

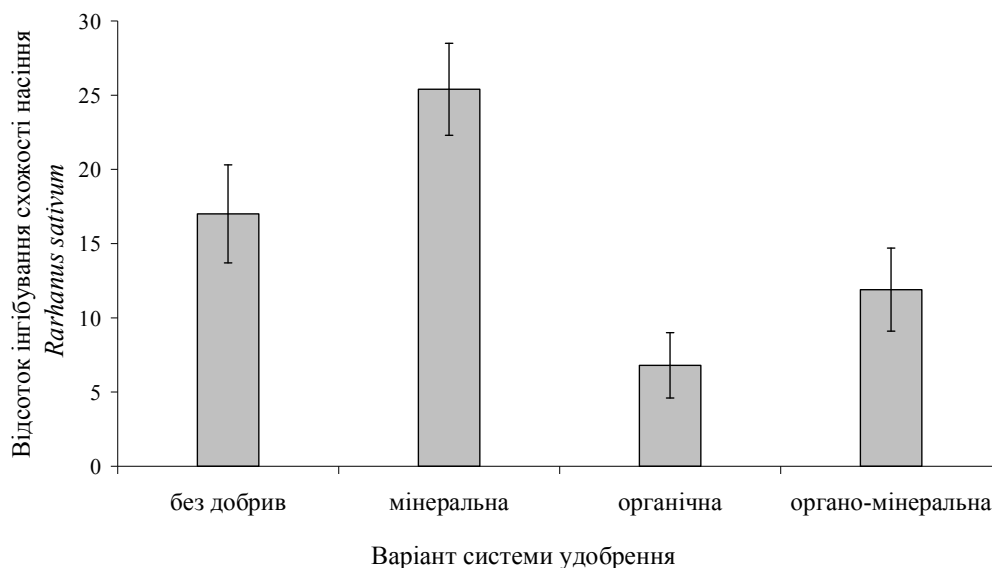


Рис. 1. Фітотоксичність дерново-середньопідзолистого ґрунту агроекосистеми за різних систем удобрення, середнє за 2004–2006 рр.

Так, фітотоксичність біотопів за антропогенного навантаження, зокрема сумісного внесення органічних і мінеральних добрив, у середньому на 5–10 % нижча, порівняно із контролем. Причинами, що зумовлюють фітотоксичність ґрунту можуть бути токсична дія ексудатів кореневої системи рослин, екзометаболітів мікроорганізмів, сполук фенольного ряду, а також підвищення кислотності ґрунту [1, 5]. На основі проведеного кореляційного аналізу нами встановлено найсильніший ступінь кореляційної залежності між фітотоксичністю та чисельністю мікроміцетів ($r = +0,89$). За тривалого застосування мінеральних добрив інгібування схожості насіння тест-культури *Raphanus sativum* є найбільшим і за роки досліджень становить – 10,3–23,3 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Встановлено, що тривале застосування мінеральних добрив та вирощування культури без них, на відміну від органічних та органо-мінеральних добрив, найбільшою мірою відображає негативні наслідки антропогенного впливу. У ґрунті агроекосистеми знижується відносна стійкість мікробних угруповань, що супроводжується підвищенням коефіцієнта флуктуації вмісту загальної біомаси мікроорганізмів в 1,7–2,8, мікробного метаболічного коефіцієнта в 1,1–2,0 та рівня фітотоксичності в 1,3–3,3 разів, порівняно з показниками ґрунту природної екосистеми. Використання зазначених вище мікробіологіч-

них показників в оцінці стану антропогенно змінених ґрунтів є важливими для визначення їхнього природного буферного потенціалу та допустимих антропогенних навантажень, в тому числі для контролю стану агроєкосистем, з метою ранньої діагностики й попередження негативних наслідків, які впливають на структуру й функції біоти, продуктивність агроценозу тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гузев В.С. Перспективы эколого-микробиологической экспертизы состояния почв при антропогенных воздействиях / В.С. Гузев, С.В. Левин // Почвоведение. – 1991. – № 9. – С. 50–62.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии / Д.Г.Звягинцев. – М., 1991. – 303с.
4. Іутинська Г.О. Резистентність ґрунтових мікроорганізмів до забруднення важкими металами / Г.О. Іутинська, З.В. Петруша // Мікробіологічний журнал – 1999. – №5. – С.72–77.
5. Устойчивое развитие агроландшафтов [Милащенко Н.З., Соколов О.А., Брайсон Т. и др.]. – Т. 1. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. – 316 с.

Еколого-функціональні особливості мікробіоценозу дерново-среднеподзолистий ґрунту

Т.З. Москалец

Впервые исследованы эколого-функциональные особенности микробиоценоза природной экосистемы и агроэкосистемы дерново-среднеподзолистий ґрунту в условиях Северного Полесья. Установлено, что в антропогенно измененной почве уменьшается относительная устойчивость микробиоценозов, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициентов флуктуации содержания общей биомассы микроорганизмов и микробного метаболического коэффициента по соответствующим показателям ґрунту природной экосистемы.

Ключевые слова: дерново-среднеподзолистий ґрунту, эколого-функциональные особенности микробиоценоза, природная экосистема, агроэкосистема.

Ekologo-functional features of microbocenosis of sod-podzolic soil

T. Moskalets

Ekologo-functional features of microbic community of natural ecosystem and agroecosystem sod-podzolic soils in the conditions of Northern Polissya are investigated for the first time. It is established, that in anthropogenic transformation of soils decrease relative stability of microbic communities to what high of fluctuation's coefficient of contain general microbial biomass and microbial metabolic coefficient in comparison with proofs of soil of natural ecosystem.

Key words: sod-podzolic soil, ekologo-functional features of microbic community, natural ecosystem, agroecosystem.

Надійшла 10.03.2009 р.

УДК 636.5.033: 636.085.57

МАШКІН Ю.О., аспірант

Науковий керівник – **КАРКАЧ П.М.,** канд. біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИКА «ПРОТЕКТО-АКТИВ»

На підставі даних, отриманих під час проведення наукового дослідження, доведено, що застосування пробіотика «Протекто-Актив» позитивно впливає на збереженість, живу масу, середньодобові прирости, витрати корму на 1 кг приросту. Доза, яка була задана 3-й дослідній групі, виявилася оптимальною: 1-10 днів – 2 кг/т, 11-28 днів – 1кг/т та 29-42 дні – 0,5 кг/т. При цьому жива маса курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи складала $2809 \pm 20,9$ г, порівняно з контролем була вищою на 85,4 г, або 3,1 %, а витрати корму на 1 кг приросту нижчими на 0,07 або 4,0 %.

Ключові слова: курчата-бройлери, пробіотики, комбікорми, збереженість, середньодобові прирости, жива маса.

Постановка проблеми. У зв'язку із загальною тенденцією відмови від використання кормових антибіотиків, все більшого розповсюдження у птахівництві набувають пробіотичні препарати. Пробіотик – препарат, що містить живі бактерії нормофлори шлунково-кишкового тракту [1]. На відміну від швидкодійних антимікробних засобів, пробіотичні препарати у птахівництві виступають як коректори кишкового мікробіоценозу, що дають змогу налагодити нормальні процеси травлення, які досить часто порушуються внаслідок неадекватного технологічного підходу до вирощування птиці [2].

Важко виділити будь-який процес, що відбувається в організмі без прямого чи опосередкованого впливу нормальної, фізіологічної мікрофлори (нормофлори). Вона бере участь у збереженні гомеостазу, стимулює місцевий та системний імунітет, забезпечує колонізаційну резистентність слизових оболонок, відіграє ключову роль у протівірусному захисті [3, 4]. Пригнічення нормофлори кишкового тракту призводить до порушень процесів травлення, всмоктування поживних речовин, синтезу вітамінів, продукції ферментів та інших біологічно активних речовин, засвоєння макро- і мікроелементів (особливо заліза, кальцію, селену), які є активними кофакторами багатьох імунних реакцій [5, 6].

Вплинути на фізіологічні процеси в організмі молодняку сільськогосподарської птиці можливо шляхом корекції мікрофлори шлунково-кишкового тракту [7]. Світовий досвід технології птахівництва свідчить про те, що у профілактиці та лікуванні шлунково-кишкових захворювань молодняку велике значення має заміна терапія, направлена на відновлення кишкового біоценозу шляхом введення в організм птиці живих бактерій – представників нормальної мікрофлори. Мікроорганізми-сімбіонти, що входять до складу пробіотиків, підвищують загальну резистентність організму та стимулюють продуктивність птиці [8].

Для бройлерного птахівництва пробіотичні препарати є важливими чинниками впливу на два основних показники, а саме, збереженість поголів'я та покращення конверсії корму. Дані свідчать, що використання пробіотичних препаратів стимулюють прирости та покращують засвоєння поживних речовин [9,10].

Метою досліджень є вивчення впливу різних доз пробіотику «Протекто-Актив» на збереженість та продуктивність курчат-бройлерів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися на базі віварію Білоцерківського національного аграрного університету. З добових курчат-бройлерів кросу «Росс-308» було сформовано чотири групи, одна контрольна і три дослідних, по 100 голів у кожній. Курчата контрольної та дослідних груп перебували в однакових умовах утримання, що відповідали санітарно-гігієнічним вимогам. Птиця цілодобово мала доступ до води та корму.

Сучасна технологія вирощування курчат-бройлерів на м'ясо передбачає три етапи їх годівлі: з 1-го до 10-го дня, коли курчатам згодовують комбікорм «Стартер» ПК-5-1, з 11-го до 28-го дня – комбікорм «Ростер» ПК 5-4 та з 29-го до 42-го дня – комбікорм «Фініш» ПК 6-4. Фактичний вміст поживних речовин в цих комбікормах відповідав деталізованим нормам годівлі курчат-бройлерів. Схема проведення дослідів наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема дослідів з вивчення впливу різних доз пробіотику «Протекто-Актив»

Дні	Групи курчат-бройлерів			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
1-10	ОР	ОР+1кг/т	ОР+2кг/т	ОР+4кг/т
11-28	ОР	ОР+0,5кг/т	ОР+1кг/т	ОР+2кг/т
29-42	ОР	ОР+0,25кг/т	ОР+0,5кг/т	ОР+1кг/т

Контрольній групі курчат згодовували основний раціон, а дослідним групам – основний раціон та різні дози пробіотику «Протекто-Актив».

Упродовж дослідів проводився облік споживання кормів, збереженості, живої маси курчат-бройлерів, підраховувались середньодобові прирости та витрати корму на 1 кг приросту живої маси.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень встановлено позитивний вплив пробіотику «Протекто-Актив» на збереженість та продуктивні якості курчат-бройлерів (табл. 2).

Слід відзначити, що збереженість курчат за весь дослідний період була досить високою в усіх групах. Але відхід курчат (по одній голові) розпочався одразу з шостого дня вирощування у першій та другій групах дослідів, тобто з причин, вже не пов'язаних із процесом інкубації. Характерно, що у третій та четвертій дослідних групах за весь період дослідів зі 100 голів, які налічувались в кожній групі, пало тільки по одній голові. При цьому цей відхід стався на 12-й день вирощування, що пов'язано, на наш погляд, зі зміною з 11-го дня вирощування комбікорму «Стартер» на комбікорм «Ростер». Саме в цей час в усіх групах відійшло по одній голові. Надалі в 3-й та 4-й групах відходу не було, тоді як у 2-й дослідній групі на 18-й день вирощування пало ще одне курча, а в контрольній групі – двоє курчат – на 19-й та 21-й день вирощування.

Таблиця 2 – Вплив різних доз пробіотика «Протекто-Актив» на продуктивні якості курчат-бройлерів

Показник	Групи курчат-бройлерів			
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Збереженість, %	95,0	97,0	99,0	99,0
Жива маса, г				
На 11-й день	280,5±3,1	286,7±3,1	289,3±2,8*	288,4±2,9
На 29-й день	1501,2±12,5	1528,4±14,3	1538,8±12,7*	1532,6±16,5
На 42-й день	2723,8±24,0	2784,3±24,4	2809,2±20,9**	2796,5±24,6*
Середньодобові прирости, г				
1-10 днів	23,2	24,4	24,6	24,5
11-28 днів	64,0	69,0	69,4	69,1
29-42 дня	82,9	89,7	90,7	90,3
1-42 дня	60,6	65,3	65,9	65,6
Витрати кормів на 1 голову, г	4701	4692	4693	4697
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	1,77	1,72	1,70	1,71

Примітка: *P<0,05; ** P<0,01;

Аналіз показників середньодобових приростів та живої маси по періодах вирощування свідчить, що після першої декади вирощування курчата дослідних груп вже мали тенденцію до збільшення середньодобових приростів (23,2–24,6 г) та живої маси (280,5±3,1–289,3±2,8 г). Така ж тенденція до збільшення живої маси та середньодобових приростів у дослідних групах спостерігалася і у період з 11-го до 28-го та з 29-го до 42-го дня вирощування. Найвищі показники середньодобових приростів та живої маси за найменших витрат кормів, як по періодах вирощування, так і за весь період досліду, були отримані у 3-й дослідній групі. Порівняно з контрольною групою жива маса курчат у цій групі в 11, 29 та 42 дні була більшою на 8,8; 37,6 та 85,4 г, або на 3,1; 2,5 та 3,1%.

Як свідчать дані таблиці 3, в якій наведено кількість споживання комбікормів та колонієутворювальних одиниць (КУО) *Lactobacillus delbrueckii* sp. *Bulgaricus* в розрахунку на одну голову, у 3-й дослідній групі було спожито на 8,3 г менше комбікормів, ніж у контрольній групі. Згідно зі схемою досліду курчата цієї групи отримали разом з комбікормом $36,38 \times 10^6$ КУО.

Згодовування у 2-й групі вдвічі меншої кількості пробіотика, а саме $18,16 \times 10^6$ КУО на одну голову сприяло отриманню меншого ефекту, ніж у 3-й дослідній групі, але порівняно з контрольною групою показники живої маси та середньодобового приросту мали також тенденцію до збільшення на 6,2; 27,2 та 60,5 г, або на 2,2; 1,8 та 2,2%.

Під час згодовування у 4-й дослідній групі комбікормів з вмістом $73,70 \times 10^6$ КУО *Lactobacillus delbrueckii* sp. *Bulgaricus*, ефективність застосування препарату зменшувалася порівняно з третьою дослідною групою, але порівняно з контрольною та 2-ю дослідною групами була встановлена тенденція до збільшення живої маси та середньодобових приростів відповідно на 7,9; 31,4 та 72,7 г, або на 2,8; 2,1 та 2,7% – з контрольною групою і на 1,7; 4,2 та 12,2 г, або на 0,6; 0,3 та 0,4% – з 2-ю дослідною групою.

Таблиця 3 – Споживання комбікормів та колонієутворювальних одиниць *Lactobacillus delbrueckii* sp. *Bulgaricus* в розрахунку на одну голову

Дні	Групи курчат-бройлерів											
	1–контрольна			2–дослідна			3–дослідна			4–дослідна		
	Всього, г	Середньодобове, г	Кількість КУО, 1×10^6	Всього, г	Середньодобове, г	Кількість КУО, 1×10^6	Всього, г	Середньодобове, г	Кількість КУО, 1×10^6	Всього, г	Середньодобове, г	Кількість КУО, 1×10^6
1-10	295,4	29,54	-	298,6	29,86	3,00	302,0	30,20	6,04	301,0	30,10	12,04
11-28	1662,5	92,36	-	1667,3	92,63	8,34	1675,6	93,09	16,76	1669,9	92,77	33,40
29-42	2743,0	195,93	-	2725,9	194,71	6,82	2715,0	193,93	13,58	2725,9	194,71	27,26
1-42	4700,9	110,96	-	4691,80	111,19	18,16	4692,6	111,53	36,38	4696,8	111,62	73,70

Ефективність застосування в комбікормах для курчат-бройлерів різних доз пробіотика «Протекто-Актив» підтверджується показниками витрат кормів та конверсією корму як по періодах вирощування, так і за весь період досліду. Так, витрати кормів на 1 голову за весь період вирощування у дослідних групах були нижчими, ніж в контрольній групі і складалі: 4691,8 г – у 2-й дослідній, 4692,6 г – у 3-й дослідній та 4696,8 г – у 4-й дослідній групах, тоді як у контрольній групі – 4700,9 г/гол. відповідно. Характерно, що найбільша різниця у споживанні комбікормів була встановлена у період 29-42 дні вирощування. У розрахунку на 1 голову у цей період в дослідних групах за порівняно більших середньодобових приростах живої маси витрачалося на 1,22-2,0 г комбікормів менше, ніж у контрольній групі. Підтвердженням тому є показник витрат комбікормів на 1 кг приросту живої маси, який був найменшим у 3-й дослідній групі і складав 1,70 кг/кг, тоді як у контрольній групі – 1,77 кг/кг приросту живої маси, або на 4,0 % більше.

Таким чином, на підставі проведених нами досліджень можна зробити висновок про доцільність та ефективність використання в комбікормах для курчат-бройлерів пробіотичного препарату «Протекто-Актив», який дозволяє зменшити витрати комбікормів та підвищити показники збереженості та живої маси.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У ході застосування різних доз пробіотика «Протекто-Актив» у комбікормах дослідних груп курчат-бройлерів встановлено позитивний вплив на показники збереженості, живої маси та витрат кормів на 1 кг приросту порівняно з контрольною групою.

2. Введення у комбікорми курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи пробіотичного препарату «Протекто-Актив» за схемою: 1–10 днів – 2 кг/т, 11–28 днів – 1 кг/т та 29–42 дні – 0,5 кг/т за загального його споживання за весь період – $36,38 \times 10^6$ колонієутворювальних одиниць сприяло отриманню більшої на 85,4 г, або на 3,1 % живої маси, а також економії на 8,3 г комбікормів в розрахунку на 1 голову та на 4,0 % комбікормів на 1 кг приросту живої маси.

Надалі проводитимуться дослідження щодо впливу пробіотичного препарату «Протекто-Актив» на гематологічні, імунологічні та біохімічні показники крові, мікробіальний склад сліпих кишок, перетравність корму та якісний склад м'яса.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зинченко Е.В., Панин А.Н., Панин В.А. Практические аспекты применения пробиотиков // Ветеринарный консультант. – №3. – 2003. – С.12-14.
2. Фотіна Т.І. Використання пробіотичних аерозолів для підвищення фізіологічних кондицій курчат-бройлерів / Т.І. Фотіна, О.І. Захаров, М.І. Чоповський, Ю.Ф. Марченкова // Матеріали ІХ Української конференції по птахівництву з міжнародною участю. – Алушта, 2008. – С.194-199.
3. Овчинников А.А., Пластинина Ю.В., Ишимов В.А. Сравнительное применение пробиотиков в птицеводстве // Зоотехния. – №5. – 2008. – С.8-10.
4. Салгиреев С., Папазян Т. Биостимулятор для бройлеров // Птицеводство. – №1. – 2005. – С. 27.
5. Неминущая Л.А. Перспективы производства и использования пробиотических препаратов сложного состава – билфармакомплексов для птиц / Л.А. Неминущая, Н.К. Еремец, В.И. Еремец, А.Я. Самуйленко // Эффективное птицеводство. – №2. – 2007. – С. 21-22.
6. Салеева И.П. Пробиотик Биомин-С-ЕХ для цыплят-бройлеров // Зоотехния. – №8. – 2006. – С.28-30.
7. Сканчев А.И. Применение пробиотиков при выращивании бройлеров / А.И. Сканчев, Е.А. Сканчева, Т.Н. Фомина, Р.Р. Валишин // Птицефабрика. – №2. – 2006. – С.20-23.
8. Янковский Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. – К.: Эксперт ЛТД, 2005. – 362с.
9. Игматулов Ш. Пробиотик «Баймикс оралин» / Ш. Игматулов, Г. Игнатова, К. Харламов, Е. Непоклонов // Птицеводство. – №3. – 2006. – С.19-20.
10. Крюков О. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров / О. Крюков // Птицеводство. – 2005. – №5. – С.33-35.

Сохранность и производительность цыплят-бройлеров при применении пробиотика «Протекто-Актив»

Ю.О. Машкин

На основании данных, полученных во время проведения научного опыта, доказано, что применение пробиотика «Протекто-Актив» положительно влияет на сохранность, живую массу, среднесуточные приросты, расход корма на 1 кг прироста. Доза, которая была задана 3-й опытной группе, оказалась оптимальной: 1-10 дней – 2 кг/т, 11-28 дней – 1 кг/т и 29-42 дня – 0,5 кг/т. При этом живая масса цыплят-бройлеров

3-й опытной группы составляла $2809 \pm 20,9$ г, сравнительно с контролем была выше на 85,4 г, или 3,1 %, а расходы корма на 1 кг прироста более низкими на – 0,07, или 4,0 %.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотики, комбикорма, сохранность, среднесуточные приросты, живая масса.

Safety and productivity of chicken-broilers at application probiotic “Protecto-Activ”

Y. Mashkin

On the basis of the information got during the leadthrough of scientific experience, it is well-proven that application of probiotic «Protecto-Activ» positively influences on stored, living mass, average dailies increases, charges of forage on 1 kg of increase. A dose which was set 3-th to the experimental group appeared optimum: 1-10 days - 2 kg/t, 11-28 days – 1 kg/t and 29-42 days - 0,5 kg/t. Thus living mass of chickens-broilers of 3-th experimental group was $2809 \pm 20,9$ g, comparatively with the control was higher on 85,4 g or 3,1 %, and charges of forage on 1 kg of increase more low on 0,07 or 4,0 %.

Keywords: broiler-chickens, probiotics, mixed fodders, safety, dailies increases, living mass.

Надійшла 13.03.2009 р.

УДК 637.344.8

ГРЕБЕЛЬНИК О.П., канд. техн. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПІДКИСЛЮВАЧА НА ЯКІСТЬ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ

Описані сироваткові напої прямого підкислення. Вивчено вплив типу та кількості підкислювачів на якість виробів. Для цього досліджено органолептичні, фізико-хімічні та реологічні показники напоїв. Виявлено, що застосування у ролі підкислювача композиції лимонної кислоти з яблучним соком у співвідношенні 1:50 забезпечує отримання сироваткових напоїв з високими споживчими властивостями, стабільними протягом 5 діб. Найкращий результат досягається за використання пектину у кількості 0,4-0,5 %.

Ключові слова: сироваткові напої, пектин, лимонна кислота, яблучний сік, підкислювальна композиція.

Постановка проблеми. Актуальним питанням сьогодення виробників молочної продукції є застосування безвідходних технологій, що забезпечить повне використання вторинної молочної сировини: знежиреного молока, маслянки, сироватки. Особливо перспективним є впровадження нових технологій з виробництва продуктів із сироватки – унікальної молочної сировини. В ній міститься до 50 % сухих речовин молока. У неї переходять цінні компоненти: сироваткові білки, лактоза, органічні кислоти (молочна, лимонна, нуклеїнова, леткі жирні кислоти), мінеральні речовини (калій, магній, кальцій, натрій, фосфор, хлор), повністю всі водорозчинні і деяка кількість жиророзчинних вітамінів молока. При цьому інгредієнти знаходяться у дрібнодиспергованому стані, що значно полегшує їх засвоєння людським організмом. Можливості сироватки ще не вивчені повністю [1, 2].

Продукти із сироватки мають підвищену біологічну цінність. Вони не лише позитивно впливають на функціональну діяльність шлунково-кишкового тракту, але й нормалізують нервово-психічний стан та емоціональну реактивність сучасної людини [3].

Застосування сироватки різноманітне: як добавка до молочних продуктів і як самостійна основа у виробництві продуктів харчування. У разі самостійного використання сироватки постає питання про її термічну обробку. Відомо, що за температури 60-65 °C розпочинається її денатурація [2], тому доцільним є застосування стабілізаторів системи, які б забезпечили підвищення термостійкості сировини.

Широке застосування для цієї мети знайшли високоетерифіковані пектини. Ці природні компоненти не тільки виконують функцію регуляторів консистенції, але й надають продуктам оздоровчих властивостей: вони здатні виводити з організму важкі метали та токсини, регулюють обмін речовин та функції органів травлення. За поєднання їх з сироваткою вони утворюють з білками комплекси, завдяки чому підвищується термостійкість сумішей [4]. Однак для повного проявлення дії пектину необхідне певне значення активної кислотності. У зв'язку з чим, у продуктах такого типу необхідно використовувати підкислювачі, що й обумовило назву цих виробів – продукти прямого підкислення [5].

Найпростішим способом використання сироватки, за якого найповніше використовуються її нутрієнти, є виробництво сироваткових напоїв. У ролі підкислювачів можливе використання традиційних компонентів – харчових кислот: лимонної, молочної, яблучної тощо. Ці речовини, як правило, нешкідливі для людського організму, а тому їх кількість лімітується лише вимогами технологічного процесу. Досить часто у харчовій промисловості застосовується лимонна кислота. Вона, у порівнянні з іншими підкислювачами, має м'який смак, не подразнює слизових оболонок шлунково-кишкового тракту [6].

В умовах сучасного порушення харчування більшості населення актуальним є застосування у молочних виробках сировини рослинного походження: плодово-ягідних соків, які теж характеризуються високою кислотністю, а тому можуть бути використані як підкислювачі.

Однак у разі використання підкислювачів вони впливають не лише на активне середовище, а і вступають у прямі зв'язки з інгредієнтами продукту, впливають на його технологічні властивості. Тому необхідне вивчення впливу підкислювачів на якісні характеристики продуктів прямого підкислення.

Метою роботи було вивчення впливу типу та кількості підкислювачів на якість сироваткових напоїв прямого підкислення.

Для цього були створені рецептури сироваткових напоїв прямого підкислення, в яких було використано у ролі підкислювача: лимонну кислоту, яблучний сік, комбінацію лимонної кислоти з яблучним соком. Були досліджені органолептичні, фізико-хімічні та реологічні показники.

Дослідження проводились у промислових умовах ВАТ «Віта» та лабораторних умовах кафедри технології переробки продукції тваринництва та виробництва комбікормів БНАУ.

Матеріали і методики досліджень. Об'єктом досліджень був сироватковий напій на основі сироватки з-під сиру кисломолочного нежирного. Для стабілізації системи використовували високоетерифікований цитрусовий пектин YM-100-L. Були досліджені рецептури виробів з вмістом пектину 0,1-0,5 %: відповідно зразок 1 – масова частка пектину 0,1 % і зразок 2 – 0,2 %; зразок 3 – 0,3 %; зразок 4 – 0,4 %; зразок 5 – 0,5 %. За контроль використовували стандартну рецептуру без стабілізатора. Вміст цукру в усіх досліджуваних зразках становив 6,0 %.

Для підкислення використовували: лимонну кислоту, яблучний сік, комбінацію лимонної кислоти та яблучного соку.

Дослідження проводилися такими методами: титрована кислотність – згідно з ГОСТом 3624, активна кислотність – згідно з ГОСТом 26781; синерезис напоїв – визначенням кількості виділеної сироватки методом фільтрації [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Підкислювач – компонент, що має забезпечити у виробі певне значення активної кислотності. Для повної активізації гелеутворюючої здатності пектину необхідне $\text{pH}=3,1\text{--}3,6$ [4]. За таких умов можливе утворення міцної структури. Однак, для напоїв характерна структура з властивостями неньютонівського середовища, що розріджується у разі зсуву, тому були створені модельні суміші середовища та визначені кількості кислих компонентів, які забезпечують значення активної кислотності у межах можливих варіацій: $\text{pH}=3,3\text{--}4,4$. Таким чином, у сироваткових напоях прямого підкислення було використано: лимонну кислоту у кількості 0,65%, яблучний сік – 15,0 %, комбінацію лимонної кислоти та яблучного соку – відповідно 0,3 та 15,0 %.

Технологія виготовлення напоїв складається з наступних операцій: приймання сировини (сироватки), очищення, охолодження, приготування пектино-цукрової суміші та внесення її у сироватку; підігрівання суміші до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ для повного розчинення; внесення підкислювачів та решти сироватки, гомогенізація, пастеризація за температури $(90\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ без витримки, охолодження, фасування.

Виявлено, що напої з використанням лимонної кислоти мали кисло-солодкий смак, в якому добре відчувався присмак лимонної кислоти, що надавало виробам ненатуральності.

Напої з яблучним соком мали солодко-кислуватий смак з вираженим присмаком та ароматом яблучного соку. Консистенція цих напоїв теж нагадувала яблучний сік: спостерігалось розшарування суспензії.

Вироби з комбінацією підкислювачів мали приємні солодко-кислуваті смак та аромат з вираженим яблучним смаком та ароматом, який посилювався у міру збільшення у виробі масової частки пектину. За збільшення вмісту пектину понад 3,0% смакова гама напоїв з кисло-солодкого перетворювалася у солодко-кислуватий, створюючи високі органолептичні показники. Вірогідно, що пектин, вступаючи в реакцію з кислими залишками, нейтралізує їх, що дає можливість більш повно проявитися іншим смаковим речовинам. Консистенція виробів мала незначне розшарування, обумовлене наявністю яблучного соку.

З фізико-хімічних показників було досліджено активну та титровану кислотність виробів.

Аналіз активної кислотності (табл. 1) виявив, що напої за час зберігання майже не змінюють цей показник. Значне зростання кислотності спостерігається у контрольних зразках без пектину. Це обумовлене тим, що у виробі зі стабілізатором складові знаходяться у зв'язаному стані, що обмежує рух води, а отже й сповільнюються окисно-відновні реакції, які спричиняють наростання кислотності.

Таблиця 1 – Активна кислотність сироваткових напоїв (СН), рН

Показник	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
СН з лимонною кислотою:						
- свіжовиготовлені	3,75-3,77	3,73-3,74	3,58-3,60	3,47-3,48	3,40-3,42	3,31-3,32
- на 5-й день зберігання	3,29-3,32	3,55-3,56	3,39-3,41	3,35-3,36	3,31-3,33	3,18-3,19
СН з яблучним соком	4,30-4,32	4,53-4,55	4,46-4,48	4,32-4,33	4,24-4,26	4,12-4,15
СН з комбінацією підкислювачів:						
- свіжовиготовлені	3,87-3,88	4,02-4,03	3,94-3,92	3,69-3,70	3,57-3,58	3,34-3,38
- на 5-й день зберігання	3,64-3,65	3,83-3,84	3,69-3,70	3,61-3,62	3,55-3,56	3,29-3,30

Сироваткові напої з лимонною кислотою мають активну кислотність в межах рН=3,2-3,8. Вироби з комбінацією підкислювачів – рН=3,3-4,0. Застосування лимонної кислоти одноосібно забезпечує нижчі покази рН. Це має прямий вплив на консистенцію готових продуктів: створюються умови для активного протікання процесів гелеутворення.

Сироваткові напої з яблучним соком утворюють вироби з рН=4,2-4,6, тому вироби мають помірну кислотність. Однак її недостатньо для створення просторової будови поліцукрид-сироваткових білків. Подальші дослідження виявили недосконалість реологічних показників цих виробів. Продукти були вибракувані на першому етапі. Їх подальше дослідження не проводилось.

Титрована кислотність продуктів змінювалася аналогічно. Напої з лимонною кислотою відзначалися високими значеннями титрованої кислотності: до 150-180 °Т, з яблучним соком мали цей показник в межах – 74-78 °Т. Напої з комбінацією підкислювачів мали титровану кислотність у межах 87-95 °Т.

Важливе значення для оцінки будь-якого продукту має його консистенція, яка кількісно виражається його реологічними показниками. Було проаналізовано зміну вологостримуючої здатності продуктів на основі визначення показників синерезису виробів методом фільтрування. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Синерезис сироваткових напоїв (СН), %

Показник	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
СН з лимонною кислотою:						
- свіжовиготовлені	35,5	14,8	10,7	7,4	5,0	2,9
- на 5-й день зберігання	96,0	14,0	7,5	5,5	4,5	3,2
СН з яблучним соком	75	100	91	89	86	71
СН з комбінацією підкислювачів:						
- свіжовиготовлені	23	22	20	15,5	12	6
- на 5-й день зберігання	50,5	41	36	32,3	24,2	22,7

Дослідження реологічних показників виявили, що у разі використання лимонної кислоти значно активізується гелеутворююча здатність пектину. Вироби характеризуються високою вологоутримуючою здатністю, що виражається у низьких показниках синерезису. Причому зі зберіганням у зв'язку з низьким значенням рН проходить зміцнення зв'язків у структурі виробу, і він перетворюється у добре структурований гель, тобто не виконується поставлена задача – створення напою. За збільшення вмісту пектину понад 0,4 % синерезис під час зберігання незначно збільшується внаслідок старіння гелю.

Вироби з яблучним соком виявили надто малу вологоутримуючу здатність. Показники синерезису свіжовиготовлених продуктів досягали більше 70 %. Пектин не виявляє повністю стабілізуючої дії, тобто своєї задачі як підкислювача яблучний сік у такій кількості не виконує. Подальше збільшення цього компоненту недоцільне, оскільки зменшується кількість сироваткових білків, необхідних для утворення структури. До того ж, метою дослідження було створення продукту, який би вирішував проблему утилізації сироватки. А зменшення її кількості у виробі знижує ступінь вирішення цієї проблеми.

Сироваткові напої з комбінацією підкислювачів мали задовільні органолептичні показники, які незначно змінювалися у часі. У процесі зберігання вологоутримуюча здатність незначно знижується, наростання в'язкості не відбувається. Спостерігається явище старіння золю. Причому у зразках із вмістом пектину (0,1-0,3) % ці процеси проходять активніше. Задовільна консистенція напоїв зберігається у зразках 4-5.

Таким чином, проведені дослідження виявили, що найдоцільніше використовувати у сироваткових напоях прямого підкислення підкислюючої композиції лимонної кислоти з яблучним соком у співвідношенні 1:50. Аналіз зразків з різним вмістом пектину показав, що найдоцільніше застосування пектину у кількості (0,4-0,5) %. Вироби з таким рецептурним складом мали високі органолептичні, фізико-хімічні та реологічні властивості. Оптимальною є активна кислотність сироваткових напоїв прямого підкислення у разі застосування підкислюючої композиції $\text{pH}=3,3-3,6$.

Висновки. 1. Застосування у ролі підкислювача композиції лимонної кислоти з яблучним соком у співвідношенні 1:50 забезпечує отримання сироваткових напоїв з високими споживчими властивостями, стабільними протягом 5 діб. Найкращий результат досягається у разі використання пектину УМ-100-Л у кількості 0,4-0,5 %. При цьому не лише покращуються реологічні показники, але й проходить поліпшення смакової гами виробів. Оптимальна активна кислотність сироваткових напоїв прямого підкислення $\text{pH}=3,3-3,6$.

2. Використання у ролі підкислювача лимонної кислоти спричиняє вади смаку та обумовлює утворення гелю, що не відповідає структурі напою.

3. Застосування у ролі підкислювача яблучного соку не забезпечує виконання технічного завдання: забезпечення рН середовища. Напої мають вади консистенції.

Перспективою подальших досліджень є розробка нормативно-технічної документації та впровадження напоїв у промислове виробництво.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Промышленная переработка нежирного молочного сырья / А.Г. Храмцов, К.К. Полянский, П.Г. Нестеренко, С.В. Василисин. – Воронеж: Изд-во ВГИ, 1992. – 192 с.
2. Переработка и использование молочной сыворотки: Технологическая тетрадь / А.Г. Храмцов, В.А. Павлов, П.Г. Нестеренко и др. – М.: Госагропромиздат, 1989. – 271 с.
3. Артюхова С.И., Макшеев А.А., Гаврилова Ю.А. Молочная сыворотка в функциональных продуктах // Молочная промышленность. – 2008. – №12. – С.63.
4. Пектин: производство и применение / Н.С. Карпович, Л.В. Донченко, В.В. Нелина и др.; Под ред. Н.С. Карповича. – К.: Урожай, 1989. – 88 с.
5. Пектины и каррагинаны в молочных продуктах нового поколения // Молочное дело. – 2008. – №6. – С.14-15.
6. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
7. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник. – М.: КолосС, 2004. – 360с.

Влияние подкислителя на качество сыровотковых напитков

О.П. Гребельник

Созданы сыровотковые напитки прямого подкисления. Изучено влияние типа и количества подкислителей на качество изделий. Для этого были исследованы органолептические, физико-химические и реологические показатели напитков. Установлено, что использование в качестве подкислителя композиции лимонной кислоты и яблочного сока в соотношении 1:50 обеспечивает высокие потребительские качества сыровотковых напитков, стабильные на протяжении 5 суток. Лучший результат достигается при использовании пектина в количестве 0,4-0,5 %.

Ключевые слова: сыровотковые напитки, пектин, лимонная кислота, яблочный сок, композиция подкислителей.

Influence of acidity regulators for quality of whey drinks

O. Grebelnyk

Whey drinks of direct acidification were made. The influences of type and quantity of acidity regulators on qualitative behaviors of whey drinks were studied. There are correction qualitative behaviors of whey drinks with acidifications mix of lemon acid and apple drink (correlation 1:50). These whey drinks have higher consumer properties during 5 days. Expediently to use 0,4-0,5 % citrus pectin in whey drinks.

Key words: whey drinks, pectin, lemon acid, apple drink, acidifications mix.

Надійшла 16.03.2009 р.

УДК 636.082.22

ГИЛЬ М.І., д-р с.-г. наук

Миколаївський державний аграрний університет

ПАРАМЕТРИ СТАБІЛЬНОСТІ ЛАКТАЦІЙНИХ КРИВИХ У КОРІВ РІЗНИХ ЗАВОДСЬКИХ ТИПІВ У СЕЛЕКЦІЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Виконано дослідження стосовно визначення сталості лактаційних кривих у корів різних заводських типів з використанням традиційних індексів, а також оригінальних методик. Одержані результати дозволяють у комплексі з генетико-математичним моделюванням прогнозувати параметри лактаційного процесу у молочних корів.

Ключові слова: лактаційна крива, індекси сталості лактації, молочна худоба, генетико-математичний аналіз, племінна робота, заводський тип.

Постановка проблеми. Оцінка й добір корів у молочному скотарстві традиційно здійснюються за феноаналізом основних селекційних ознак – надоем, вмістом жиру та білка в молоці. Це дає можливість визначати динаміку молочної продуктивності за різні порядкові лактації, або генерації, тоді як лактаційна крива, її сталість, не є предметом обов'язкового контролю з боку технологів-селекціонерів. Варто зазначити, що саме характер лактаційної діяльності справляє першочерговий вплив на організацію виробництва молока, формування технологічних груп тварин тощо, а тому нині вкотре ми повертаємось до вивчення цих питань. Раніше оцінкою лактацій займалися Х. Тернер, В.Б. Веселовський, І. Йоганссон й А. Ханссон, Д.В. Єлпат'євський, Калантар, Є. Бруун [1] та ін., але значного поширення ці методики не зазнали.

Безперечно, висока продуктивність корів залежить від багатьох факторів – генетичних, паратипових, піку лактації, її сталості, характеру нарощування і спаду щомісячних надоев та ін. Тому нами використано низку пропозицій щодо застосування нових підходів оцінки стабільності лактаційної кривої, що й викладено нижче.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження було проведено в умовах племінного заводу ПОК «Зоря» Херсонської області на коровах української червоної молочної породи (УЧМ), двох її заводських типах – голштинізованому (УЧМгт) і жирномолочному (УЧМжт). Групи тварин було рандомізовано і оцінено за надоем у розрахунку за 305 днів лактації (першої, другої, третьої і вищої), а також за щомісячними надоями. Попередньо було здійснено аналіз лактаційних кривих з використанням моделей Т. Бріджеса, Мак-Міллана та Мак-Неллі [2, 3]. Сталість лактації розраховували за оригінальними індексами (1–3):

$$In_{G1} = \frac{\bar{N}m}{M} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де In_{G1} – індекс сталості лактації (%);

$\bar{N}m$ – середньомісячний надій за лактацію (кг);

M – асимптота з моделі кривої лактації за Мак-Мілланом/Мак-Неллі;

100% – коефіцієнт переведення у відсотки (під час опрацювання моделі Бріджеса In_{G1} знаходили за рівнянням:

$$In_{G1} = \frac{\sum N}{M'} \cdot 100\% ,$$

де $\sum N$ – загальна кількість надоеного молока за лактацію;

M' – асимптота, яка розраховується за рівнянням:

$$M' = \frac{Nm}{3} \cdot 10 ,$$

де Nm – надій за перші три місяці фактичної лактації; 3 та 10 – коефіцієнти);

$$In_{G2} = \frac{NI}{N \max \cdot m} , \quad (2)$$

де In_{G2} – індекс сталості лактації;

NI – надій за 305 днів лактації (кг);

$N \max$ – найвищий місячний надій (кг); m – кількість місяців лактації;

$$In_{G3} = \frac{NI}{N \max} , \quad (3)$$

де In_{G3} – індекс сталості лактації;

NI – надій за 305 днів лактації (кг);

$N \max$ – найвищий місячний надій (кг).

Були використані індекси Калантара і Є. Брууна [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що найбільші рівні продуктивності молока (табл. 1) під час використання даних генетико-математичної обробки щомісячних надоев за моделлю Мак-Міллана пов'язані з максимальними значеннями In_{G2} , In_{G3} та In_{Kal} одночасно як у корів жирномолочного типу УЧМ, так і всієї породи, тоді як аналоги УЧМгт до того ж мали нижчі значення й за індексом Є. Брууна ($In_{Br}=153,3 \dots 138,6$). Ці характеристики тотожні для кривих обох типів – фактичної та теоретичної. У корів жирномолочного типу In_{G1} , як і інші параметри, вказував на високий надій молока у вищу лактацію, проте у аналогів найвища сталість за цим індексом збіглась із I лактацією в обох типах кривих.

За використання даних щомісячних надоев, описаних за моделлю Мак-Неллі (табл. 2), найвища молочна продуктивність мала дещо іншу характеристику індексної оцінки. Так, у вищу лактацію максимальні значення In_{G2} , In_{G3} , In_{Kal} та In_{Br} одночасно встановлено у корів голштинізованого типу УЧМ, в аналогів УЧМжт – лише за In_{G2} , In_{G3} та In_{Kal} і це збігається з даними моделі Мак-Міллана. In_{G1} , навпаки, вказував на високу сталість щомісячних надоев у худоби двох заводських типів саме за відносно невеликих рівнів надоев молока в облікову лактацію і високих коливань надоев за окремі місяці лактації за середньої та максимальної молочної продуктивності корів. Аналіз лактацій за допомогою In_{Br} , подібно до In_{G1} , майже скрізь підтверджував високу сталість щомісячних надоев у першу лактацію за мінімальних показників – у третю і вищу.

Аналіз сталості щомісячних надоев під час опису й прогнозування молочної продуктивності корів за допомогою моделі Бріджеса (табл. 3) дозволив встановити максимальну сталість лактаційної кривої у першу лактацію, на що вказували дані In_{G1} та In_{Br} у всіх оцінених генотипів. Індекс Калантара ж досить точно характеризує найвищу фінальну продуктивність тварин за отеленням, після якого вона відбувається. Слід відмітити, що повної тотожності (фактична крива, теоретична і прогнозована) за характером сталості лактацій не було відмічено у корів УЧМ поро-

ди; у двох заводських типів УЧМ – голштинізованого і жирномолочного збіг спостерігався лише під час оцінки максимального прояву індексів.

Таблиця 1 – Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів за моделлю Мак-Міллана

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 днів лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Br}	In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Br}
УЧМ (84)	1	4065±95	68,68	0,612	6,730	2,303	112,7	68,77	0,572	6,288	2,236	103,5
	2	4284±122	67,09	0,577	6,347	2,623	125,7	67,18	0,556	6,112	2,182	117,3
	3	4815±125	65,07	0,633	6,938	2,408	140,8	65,20	0,597	6,564	2,356	129,5
	вища	5418±107	67,34	0,667	7,341	2,559	139,6	67,44	0,641	7,046	2,514	127,6
УЧМ ГТ (50)	1	4337±122	70,05	0,623	6,852	2,349	114,4	70,14	0,584	6,425	2,276	103,8
	2	4584±144	68,30	0,594	6,530	2,266	132,1	68,41	0,565	6,218	2,212	119,3
	3	4933±156	66,16	0,605	6,657	2,305	148,2	66,29	0,573	6,304	2,256	134,2
	вища	5696±116	67,08	0,655	7,210	2,511	153,3	67,20	0,626	6,887	2,459	138,6
УЧМ жт (34)	1	3669±127	66,84	0,595	6,540	2,228	108,7	66,93	0,553	6,082	2,173	101,6
	2	3584±193	65,15	0,528	5,653	1,990	117,4	65,19	0,504	5,544	1,990	114,0
	3	4609±205	62,47	0,678	7,458	2,568	134,3	62,61	0,630	6,933	2,507	125,0
	вища	5013±183	67,88	0,687	7,561	2,645	119,8	97,94	0,667	7,339	2,615	112,1
r _f ±Sr _f надій-параметри/R ²			0,02±0,29/ 0,0016	0,73±0,14/ 0,5694	0,73±0,13/ 0,5825	0,66±0,16/ 0,5272	0,82±0,10/ 0,6666	0,20±0,28/ 0,0638	0,79±0,11/ 0,6488	0,79±0,11/ 0,6488	0,78±0,11/ 0,6399	0,77±0,12/ 0,5947
r _f ±Sr _f фактичні-теоретичні/R ²			x	x	x	x	x	0,37±0,25/ 0,1421	0,98±0,01/ 0,9689	0,98±0,01/ 0,9720	0,81±0,10/ 0,6699	0,99±0,01/ 0,9749

Таблиця 2 – Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів за моделлю Мак-Неллі

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 днів лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Br}	In _{G1}	In _{G2}	In _{G3}	In _{Kal}	In _{Br}
УЧМ (84)	1	4065±95	1215,8	0,612	6,730	2,290	112,7	1216,1	0,619	6,812	2,297	112,1
	2	4284±122	192,48	0,577	6,347	2,623	125,7	192,55	0,600	6,604	2,228	117,3
	3	4815±125	109,09	0,633	6,968	2,408	140,8	109,11	0,644	7,088	2,411	139,9
	вища	5418±107	82,97	0,667	7,341	2,559	139,6	82,99	0,685	7,533	2,570	138,1
УЧМ ГТ (50)	1	4337±122	273,41	0,623	6,852	2,349	114,4	273,46	0,629	6,924	2,342	113,5
	2	4584±144	1675,1	0,594	6,530	2,266	132,1	1675,9	0,614	6,755	2,279	129,7
	3	4933±156	86,89	0,605	6,657	2,305	148,2	86,91	0,614	6,758	2,313	147,3
	вища	5696±116	326,81	0,655	7,210	2,511	153,3	326,93	0,679	7,471	2,529	150,9
УЧМ жт (34)	1	3669±127	20893	0,595	6,540	2,228	108,7	20902	0,602	6,617	2,224	107,7
	2	3584±193	61,59	0,514	5,653	1,990	117,4	61,66	0,525	5,774	1,992	116,4
	3	4609±205	301,79	0,678	7,458	2,568	134,3	301,90	0,689	7,581	2,561	132,7
	вища	5013±183	62,11	0,687	7,561	2,645	119,8	62,12	0,692	7,616	2,646	119,2
r _f ±Sr _f надій-параметри/R ²			- 0,46±0,23/ 0,3215	0,73±0,14/ 0,5823	0,73±0,13/ 0,5854	0,66±0,16/ 0,5295	0,82±0,10/ 0,6666	- 0,46±0,23/ 0,3215	0,79±0,11/ 0,6565	0,79±0,11/ 0,6588	0,80±0,10/ 0,6763	0,82±0,09/ 0,6754
r _f ±Sr _f фактичні-теоретичні/R ²			x	x	x	x	x	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 0,9809	0,99±0,01/ 0,9815	0,82±0,10/ 0,6996	0,99±0,01/ 0,9807

Таблиця 3 – Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів за моделлю Бріджеса

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 днів лактації, кг	Параметри сталості лактації за даними								
			фактичної лактаційної кривої			теоретичної лактаційної кривої			прогнозованої лактаційної кривої		
			ln _{G1}	ln _{Kal}	ln _{Br}	ln _{G1}	ln _{Kal}	ln _{Br}	ln _{G1}	ln _{Kal}	ln _{Br}
ЧС (41)	1	4065±95	88,68	2,303	112,7	85,64	2,292	140,7	81,38	2,291	140,8
	2	4284±122	86,14	2,216	125,7	83,27	2,211	152,6	78,11	2,212	157,1
	3	4815±125	84,99	2,408	140,8	83,25	2,403	158,6	80,50	2,403	160,0
	вища	5418±107	86,54	2,559	139,6	83,86	2,557	168,3	80,06	2,556	170,2
УЧМ ГТ (50)	1	4337±122	89,97	2,349	114,4	86,46	2,337	148,8	82,29	2,336	147,6
	2	4584±144	87,84	2,266	132,1	84,88	2,262	160,2	79,89	2,262	147,6
	3	4933±156	85,88	2,056	148,2	83,90	2,305	170,3	81,20	2,305	171,3
	вища	5696±116	86,61	2,511	153,3	84,14	2,509	180,3	80,18	2,509	182,3
УЧМ жт (34)	1	3669±127	86,74	2,227	108,7	84,24	2,219	129,3	79,89	2,218	131,6
	2	3584±193	83,28	1,990	117,4	80,33	1,986	142,7	74,83	1,989	151,4
	3	4609±205	83,04	2,568	134,0	82,01	2,553	142,3	79,22	2,556	144,6
	вища	5013±183	86,43	2,645	119,8	83,33	2,642	150,5	79,71	2,642	152,9
r _f ±Sr _f надій-параметри/ R ²			0,04±0,29/ 0,0286	0,64±0,17/ 0,4246	0,82±0,10/ 0,6675	0,15±0,28/ 0,0955	0,79±0,11/ 0,6579	0,86±0,07/ 0,7553	0,39±0,25/ 0,3120	0,79±0,11/ 0,6571	0,81±0,10/ 0,7230
r _f ±Sr _f фактичні-теоретичні/ R ²			x	x	x	0,95±0,03/ 0,9026	0,94±0,04/ 0,8388	0,89±0,06/ 0,7950	x	x	x
r _f ±Sr _f фактичні-прогнозовані/ R ²			x	x	x	x	x	x	0,70±0,15/ 0,4935	0,93±0,04/ 0,8851	0,86±0,07/ 0,7590
r _f ±Sr _f теоретичні-прогнозовані/ R ²			x	x	x	x	x	x	0,87±0,07/ 0,8048	1,00±0,00/ 1,0000	0,94±0,03/ 0,8901

Таблиця 4 – Динаміка змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації у корів різних генотипів протягом онтогенезу

Модель	Ознаки кореляції	r _f ±Sr _f /R ²														
		фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої					прогнозованої лактаційної кривої				
		ln _{G1}	ln _{G2}	ln _{G3}	ln _{Kal}	ln _{Br}	ln _{G1}	ln _{G2}	ln _{G3}	ln _{Kal}	ln _{Br}	ln _{G1}	ln _{G2}	ln _{G3}	ln _{Kal}	ln _{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Перша лактація																
Мак-Міллана	надій-параметри	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,96±0,05/ 1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,02/ 1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неллі	надій-параметри	-0,93±0,08/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	-0,93±0,08/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,98±0,02/ 1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Бріджеса	надій-параметри	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	-	-	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	x	x	x	x	x

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Друга лактація																
Мак-Міллана	надій-параметри	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,01/1,0000	0,63±0,35/1,0000	0,99±0,01/1,0000	1,00±0,00/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,02/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	0,99±0,01/1,0000	1,00±0,00/1,0000	0,75±0,25/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неллі	надій-параметри	0,78±0,23/1,0000	1,00±0,01/1,0000	1,00±0,01/1,0000	0,63±0,35/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,78±0,23/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,01/1,0000	0,77±0,23/1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	0,72±0,28/1,0000	0,86±0,15/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Бріджеса	надій-параметри	1,00±0,00/1,0000	-	-	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,01/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	0,99±0,01/1,0000	0,99±0,01/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	0,99±0,01/1,0000	-0,18±0,56/1,0000
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	-	-	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	1,00±0,00/1,0000	-	-	1,00±0,00/1,0000	-0,33±0,52/1,0000	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	1,00±0,00/1,0000	-	-	1,00±0,00/1,0000	-0,33±0,52/1,0000	x	x	x	x	x
Третя лактація																
Мак-Міллана	надій-параметри	1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	0,99±0,02/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	0,99±0,02/1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неллі	надій-параметри	-0,96±0,04/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	0,98±0,02/1,0000	-0,96±0,04/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000		-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Бріджеса	надій-параметри	1,00±0,00/1,0000	-	-	-0,93±0,08/1,0000	0,98±0,02/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	-1,00±0,00/1,0000	0,99±0,01/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	-1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	-	-	0,94±0,06/1,0000	0,99±0,01/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	1,00±0,00/1,0000	-	-	0,94±0,06/1,0000	0,99±0,01/1,0000	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	1,00±0,00/1,0000	-	-	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x
Вища лактація																
Мак-Міллана	надій-параметри	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-0,92±0,09/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	0,95±0,06/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неллі	надій-параметри	0,85±0,16/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	0,85±0,16/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	-1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	1,00±0,00/1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Бріджеса	надій- параметри	1,00± 0,00/ 1,0000	-	-	-1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	-	-	-1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,01/ 1,0000	-	-	-1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000
	фактичні- теоретичні	1,00± 0,00/ 1,0000	-	-	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні- прогнозовані	1,00± 0,01/ 1,0000	-	-	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні- прогнозовані	-	-	-	-	-	1,00± 0,01/ 1,0000	-	-	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	x	x	x	x	x

Проведений кореляційний аналіз без врахування ступеня впливу порядку лактації за моделями Мак-Міллана та Мак-Неллі (табл. 1, 2) виявив позитивний низький ($r_{\pm}S_{r_f} = 0,02 \pm 0,29 \dots 0,20 \pm 0,28$, $R^2 = 0,0016 \dots 0,0638$) і відповідно середній від'ємний зв'язок ($r_{\pm}S_{r_f} = -0,46 \pm 0,26$, $R^2 = 0,3215$) з надоем In_{G1} , тоді як решта індексів – лише високий та позитивний ($r_{\pm}S_{r_f} = 0,66 \pm 0,16 \dots 0,82 \pm 0,09$, $R^2 = 0,5295 \dots 0,6754$). У моделі Бріджеса (табл. 3) зафіксовано зростання сили зв'язку надоем та In_{G1} , In_{Kal} стосовно типу оціненої кривої, тоді як In_{Br} не мав суттєвих відхилень співвідносно мінливості з надоем в оцінених кривих. Аналіз динаміки змін співвідносно мінливості параметрів сталості лактації (табл. 4) встановив, що індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику, хоча між параметрами-аналогами фактичної, теоретичної та прогнозованої лактаційної кривих існує високий позитивний зв'язок.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведені опрацювання ефективності використання оригінальних індексів сталості лактації та методик Калантара і Є. Брууна для опису лактацій і фінальної продуктивності у заводських типів української червоної молочної худоби довели наступне:

1. In_{G1} найбільш повно характеризує в усіх моделях сталість щомісячних надоев, тоді як одночасно невисока молочна продуктивність є результатом відносно меншого нарощування й піку лактації.

2. У корів обох досліджених заводських типів за використання моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі вищі рівні надоев можуть бути прогнозовані високими значеннями одночасно $In_{G2} \dots In_{G3} \dots In_{Kal}$.

3. In_{G1} та In_{Br} , як правило, є взаємнопротилежними за значеннями, але однаковими за аналізом, що пояснюється методиками їх визначення й сутністю самих індексів.

4. Висока молочна продуктивність за малих значень індексів сталості лактації, а саме In_{G1} очевидно є результатом значущої сили етапу нарощування лактації та коливань щомісячних надоев з їх високим кожним наступним тах, що підтверджується характеристикою In_{Br} .

5. За використання таких моделей кривих лактацій за Мак-Мілланом та Мак-Неллі збіг індексних характеристик (фактична крива і теоретична) є більш масовим, ніж моделі Бріджеса (фактична, теоретична, прогнозована крива), що може бути пояснено алгоритмом розрахунків самих моделей.

6. Індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику фенотипічної кореляції з фінальною продуктивністю, але в контексті типу оціненої лактаційної кривої існує високий позитивний зв'язок, що може бути використано для опису процесу лактації у корів та прогнозування рівнів молочної продуктивності у худоби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров В.М. Совершенствование методов оценки лактации коров / В.М. Макаров // Зоотехния. – 1995. – №5. – 1995. – С.15–17.
2. Коваленко В.П., Болелая С.В. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных / М-во аграр. політики, Херсон. держ. аграр. ун-т. – Х.: Херсон. держ. аграр. ун-т, 1997 – 35 с.

3. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів: Зб. наук. праць «Таврійський наук. вісник» / Н.В. Степаненко. – Херсон: Херсон. держ. аграр. ун-т. – 2001. – №18. – С.134–137.

Параметры стабильности лактационных кривых у коров различных заводских типов в селекции молочного скота

М.И. Гиль

Выполнены исследования относительно определения стабильности лактационных кривых у коров различных генотипов с использованием традиционных индексов, а также оригинальных методик. Полученные результаты позволяют в комплексе с генетико-математическим моделированием прогнозировать параметры лактационного процесса у молочных коров.

Ключевые слова: лактационная кривая, индексы стабильности лактации, молочный скот, генетико-математический анализ, племенная работа, заводский тип.

The parameters of stability in lactation curves in cows of different factory types in selection of dairy cattle

M. Gill

The researches due to determination of stability in lactation curves in cows of different genotypes with using traditional indexes as well as original methodics were carried out. The obtained results allow to forecast in complex with the genetic-mathematical models the parameters of the lactational process in milk cows.

Keywords: lactational curve, index of lactation stability, milk cattle, genetical-mathematical analysis, pedigree work, plant type.

Надійшла 19.03.2009 р.

УДК 595.799:661.732:577.4

САРАНЧУК І.І., аспірант

РІВІС Й.Ф., д-р с.-г. наук

Інститут біології тварин УААН, м. Львів

**ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ НА ВМІСТ
РІЗНИХ ФОРМ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ТКАНИНАХ
ЧЕРЕВЦЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ**

На початку літнього періоду в тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, міститься більша кількість заліза, міді, свинцю та кадмію. В їх тканинах зменшується загальний вміст неестерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, але зростає зміст аніонних. Найінтенсивніше зменшується вміст неестерифікованих форм жирних кислот і, навпаки, збільшується концентрація аніонних у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Ключові слова: жирні кислоти, довкілля, медоносні бджоли, біологічно активні речовини.

Постановка проблеми. Одним з основних джерел енергії [1, 2, 3] і біологічно активних речовин [2, 4] для медоносних бджіл є жирні кислоти пилку та перги. Незамінні поліненасичені жирні кислоти життєво необхідні в тканинах бджіл для побудови клітинних мембран [1, 5]. Крім того, у тканинах бджіл із незамінних поліненасичених жирних кислот синтезуються біологічно активні речовини — простагландини, лейкотриєни та тромбоксани [2, 5, 6]. Насичені, мононенасичені та поліненасичені жирні кислоти як у чистому вигляді, так і у вигляді ефірів з вищими спиртами, необхідні у черевних воскових залозах для побудови стільників [6, 7]. Жирні кислоти у черевці у вигляді жирового тіла відкладаються про запас [3, 8]. Рівень неестерифікованих форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл залежить від інтенсивності процесів їх обміну (естерифікації, окиснення, зв'язування з катіонами) [6], а аніонних — від вмісту в них катіонів [2]. Важкі метали причетні до видовження вуглецевого ланцюга жирних кислот [2], його десатурації [5] та окиснення [6] у тканинах медоносних бджіл. Зокрема, залізо, у всіх концентраціях, стимулює перекисне окиснення ненасичених жирних кислот [6]. Мідь у гранично допустимих концентраціях, активуючи Δ^9 -десатуразу, сприяє утворенню мононенасичених жирних кислот із насичених [6]. Цинк також у гранично допустимих концентраціях, активуючи Δ^3 -, Δ^4 -, Δ^5 - і Δ^6 -десатурази, сприяє утворенню більш

довголанцюгових і більш ненасичених похідних із мононенасичених або поліненасичених жирних кислот [5, 9]. Свинець та кадмій у всіх концентраціях (малих, середніх і великих) негативно впливають на обмінні процеси жирних кислот в організмі бджіл [5, 10]. У літературі відсутні дані щодо впливу екологічних умов довкілля на вміст різних форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл.

Мета роботи — дослідження вмісту неетерифікованих і аніонних форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл залежно від екологічних умов довкілля.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведені у різних екологічних зонах Львівщини. Контролем слугувала умовно екологічна чиста зона, в якій спостерігався помірний рух транспорту та були відсутні промислові підприємства (с. Перегноїв Золочівського району). Дослідними були екологічно забруднені зони інтенсивного руху електро- і автотранспорту та роботи промислових підприємств (м. Львів), діяльність вугільних шахт і збагачувальних комбінатів (м. Червоноград Сокальського району) та гірничо-видобувного комбінату і цементного заводу (с. Розвадів Миколаївського району). У кожній із наведених вище екологічних зон Львівщини на початку літнього періоду відбирали зразки медоносних бджіл. Відбір зразків бджіл проводили у трьох повторностях.

У відібраних тканинах черевця медоносних бджіл методом газорідинної хроматографії визначали концентрацію неетерифікованих [11] і аніонних [12] форм жирних кислот. Отримані результати досліджень оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що в тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, на початку літнього періоду в усіх випадках міститься більша кількість заліза, міді, свинцю та кадмію. Вміст таких важких металів, як хром і нікель у тканинах черевця бджіл у різних екологічно забруднених зонах значно коливається. Разом з тим, у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, на початку літнього періоду утримання змінюється вміст неетерифікованих і аніонних форм жирних кислот. Це впливає на енергетичну [1, 2], функціонально-метаболічну [1, 2, 13, 14, 15] та біологічну цінність [1, 2, 13, 15] жирних кислот для організму медоносних бджіл.

Нами встановлено, що екологічні умови довкілля впливають на загальний вміст неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл. Так, загальний вміст неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, є меншим (табл. 1). Зменшення загального вмісту неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, може вказувати на зниження забезпеченості їх організму легкодоступною енергією [6, 2]. Найменший вміст неетерифікованих форм жирних кислот виявлено в тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Менша концентрація неетерифікованих форм насичених жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, зумовлена меншим вмістом у їх складі жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюзі (табл. 1). Слід наголосити на тому, що неетерифікованим формам насичених жирних кислот властиві найбільші запаси легкодоступної енергії [6, 2]. Як видно із наведеної нижче таблиці, менша кількість неетерифікованих форм мононенасичених жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, зумовлена меншим вмістом в їх складі жирних кислот родин $n-7$ і $n-9$, а поліненасичених жирних кислот — родин $n-3$ і $n-6$. Співвідношення неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини $n-3$ і неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини $n-6$ при цьому зростає (табл. 1). Одночасно, у тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, зменшується інтенсивність перетворень неетерифікованих форм лінолевої (0,96–0,98 проти 0,94) та, особливо, ліноленової (1,16–1,18 проти 1,14) кислот у їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні.

Таблиця 1 – Концентрація неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, г⁻³/кг натуральної маси, M±m, n=3

НЕЖК та їх код	Екологічні зони Львівщини			
	територія з помірним рухом транспорту та відсутністю промислових підприємств	територія з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств	територія біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів	територія біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу
Каприлова, 8:0	60,6±1,13	52,6±0,84**	54,0±1,05**	56,1±0,99*
Капринова, 10:0	21,7±0,89	19,2±0,74	19,8±0,67	20,7±0,93
Лауринова, 12:0	23,3±0,93	20,1±0,61*	20,8±0,67	22,0±0,99
Міристинова, 14:0	40,9±1,50	34,3±0,64**	36,4±1,06*	38,2±1,20
Пентадеканова, 15:0	94,7±1,93	89,5±2,75	91,5±2,74	93,0±2,55
Пальмітинова, 16:0	1143,3±12,41	1123,2±11,87	1130,3±11,97	1135,4±13,31
Пальмітоолеїнова, 16:1	78,2±2,14	68,8±1,34**	71,5±1,65*	74,5±2,11
Стеаринова, 18:0	805,1±5,07	784,2±5,29*	791,4±5,98	798,5±4,94
Олеїнова, 18:1	3112,7±10,33	3074,4±6,22*	3084,6±7,01	3094,7±6,01
Лінолева, 18:2	2505,2±10,03	2464,5±6,44*	2476,6±7,94	2489,1±9,37
Ліноленова, 18:3	3014,4±11,07	2968,4±7,30*	2984,8±10,97	2998,1±12,56
Арахінова, 20:0	93,0±1,83	84,0±1,88*	87,2±1,61	90,1±2,13
Ейкозаєнова, 20:1	238,2±6,76	200,5±7,20**	212,6±6,78*	224,0±7,13
Ейкозадієнова, 20:2	266,6±4,92	229,5±5,62**	241,7±5,53*	253,4±5,43
Ейкозатрисєнова, 20:3	141,5±3,93	121,0±3,34**	127,8±3,38*	134,4±3,32
Арахідонова, 20:4	2020,8±5,31	1967,2±6,35***	1984,6±5,71**	2002,0±5,22*
Ейкозапентаєнова, 20:5	1505,9±7,07	1464,5±6,29**	1477,3±6,05*	1490,9±5,59
Докозадієнова, 22:2	221,0±3,93	199,6±2,81**	207,0±3,63*	213,7±3,91
Докозатрисєнова, 22:3	211,4±3,41	190,7±3,68**	197,7±3,65*	204,4±3,67
Докозатетраєнова, 22:4	211,6±4,53	191,5±4,13*	197,9±4,53	204,5±4,44
Докозапентаєнова, 22:5	334,3±4,99	310,4±5,28*	317,9±4,91	326,6±5,08
Докозагексаєнова, 22:6	370,6±5,86	350,8±6,25	357,5±6,13	364,3±6,18
Загальна концентрація НЕЖК	16515,0	16008,9	16170,9	16328,6
у т. ч.: насичені	2282,6	2207,1	2231,4	2254,0
– мононенасичені	3429,1	3343,7	3368,7	3393,2
– поліненасичені	10803,3	10458,1	10570,8	10681,4
n-3/n-6	1,09	1,10	1,10	1,10

Примітка: в цій та наступній таблиці * — p<0,05–0,02 ; ** — p<0,01; *** — p<0,001.

Зниження рівня неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот у тканинах черевця бджіл може вказувати на зменшення їх забезпеченості структурними [6] та біологічно активними [6, 13] компонентами. Найбільше зменшується концентрація неетерифікованих форм мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Неетерифіковані форми жирних кислот у тканинах бджіл мають здатність зв'язувати важкі метали [13], причому неетерифіковані форми довголанцюгових жирних кислот (18 і більше атомів вуглецю в ланцюзі) у тканинах бджіл мають максимальну здатність зв'язувати важкі метали, насамперед двовалентні [2, 13]. Нами встановлено, що екологічні умови довкілля мають вплив на вміст наведених вище жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл. Так, вміст неетерифікованих форм довголанцюгових жирних кислот у тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, є меншим. Найбільше він зменшується у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Наведене вище вказує на те, що в тканинах черевця медоносних бджіл проходить зв'язування неетерифікованих форм жирних кислот з катіонами, зокрема з важкими металами. При цьому утворюються аніонні форми жирних кислот. Нами встановлено, що екологічні умови довкілля впливають на загальний вміст аніонних форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл. Так, загальний вміст аніонних форм жирних кислот у тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, є більшим (табл. 2). Най-

більший вміст аніонних форм жирних кислот виявлено у тканинах черевця бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Більша кількість аніонних насичених жирних кислот у тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, зумовлена більшим вмістом в їх складі жирних кислот з парним і непарним числом атомів вуглецю в ланцюзі (табл. 2). Вона зумовлена також більшим вмістом в їх складі аніонних мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 (табл. 2). У тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, також є більша концентрація аніонних поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6 (табл. 2).

Таблиця 2 – Концентрація аніонних форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, г³/кг натуральної маси, M±m, n=3

Аніонні жирні кислоти та їх код	Екологічні зони Львівщини			
	територія з помірним рухом транспорту та відсутністю промислових підприємств	територія з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств	територія біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів	територія біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу
Каприлова, 8:0	30,4±1,33	34,9±0,75*	36,6±1,20*	32,0±1,19
Капринова, 10:0	11,6±0,43	13,7±0,50*	13,0±0,45	12,5±0,44
Лауринова, 12:0	12,0±0,46	13,8±0,58	13,4±0,52	12,8±0,37
Міристинова, 14:0	16,8±0,66	19,4±0,65*	18,5±0,58	17,8±0,53
Пентадеканова, 15:0	29,0±0,85	32,9±0,38**	32,0±0,49*	30,5±0,32
Пальмітинова, 16:0	621,8±4,36	631,8±3,82	628,0±3,41	625,0±3,87
Пальмітоолеїнова, 16:1	44,0±1,22	48,6±1,69	46,8±1,37	45,5±1,52
Стеаринова, 18:0	461,6±6,27	493,1±5,77*	483,2±6,26	471,6±7,04
Олеїнова, 18:1	1885,7±9,57	2023,3±13,12***	1986,8±31,66*	1934,4±37,79
Лінолева, 18:2	1484,8±8,02	1530,1±11,24*	1516,2±11,23	1503,1±10,62
Ліноленова, 18:3	1986,9±13,68	2035,4±11,04*	2021,2±11,28	2003,8±12,85
Арахідова, 20:0	61,5±0,84	67,0±0,55**	65,6±0,56**	63,8±0,62
Ейкозаєнова, 20:1	154,9±2,28	170,5±2,35**	165,0±2,48*	159,6±2,54
Ейкозадієнова, 20:2	168,3±2,16	180,2±3,29*	174,4±3,90	169,6±3,73
Ейкозатрієнова, 20:3	174,9±2,24	187,7±1,73**	183,8±2,01*	180,1±2,17
Арахідонова, 20:4	1624,6±5,89	1672,4±6,17**	1654,1±5,67*	1639,9±5,95
Ейкозапентаснова, 20:5	1119,3±5,90	1152,3±5,69**	1141,5±5,65*	1131,1±5,31
Докозадієнова, 22:2	164,6±2,69	179,0±2,79**	174,4±2,71*	169,7±2,95
Докозатрієнова, 22:3	157,9±1,88	170,8±1,50**	166,1±1,34*	161,9±1,84
Докозатетраснова, 22:4	187,6±2,28	205,0±1,42***	199,2±1,68**	194,2±2,16
Докозапентаснова, 22:5	287,5±3,32	310,9±2,48**	303,4±2,89*	296,2±3,35
Докозагексаснова, 22:6	304,5±4,54	323,7±4,87*	318,0±4,28	311,1±4,45
Загальна концентрація аніонних жирних кислот	10990,2	11496,5	11341,2	11166,2
у т. ч.: насичені	1244,7	1306,6	1290,3	1266,0
– мононенасичені	2084,6	2242,4	2198,6	2139,5
– поліненасичені	7660,9	7947,5	7852,3	7760,7
n-3/n-6	1,12	1,12	1,12	1,12

Одночасно, в тканинах черевця бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з контролем, не змінюється інтенсивність перетворень аніонної форми лінолевої кислоти (0,69–0,70 проти 0,70) в її більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні, але дещо зростає — ліноленової (0,94–0,96 проти 0,97). Співвідношення аніонних форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до аніонних форм поліненасичених жирних кислот родини n-6 при цьому не змінюється (табл. 2). Найбільше зростає вміст аніонних насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Висновки. 1. На початку літнього періоду в тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у всіх випадках міститься більша кількість заліза, міді, свинцю та кадмію.

2. У тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, на початку літнього періоду зменшується загальний вміст неетерифікованих форм наси-

чених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюзі, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

3. У тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, на початку літнього періоду збільшується загальна концентрація аніонних форм насичених жирних кислот з парним та непарним числом вуглецевих атомів у ланцюзі, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

4. На початку літнього періоду найінтенсивніше зменшується вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот і, навпаки, збільшується концентрація аніонних форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Перспективи подальших досліджень. Необхідно визначити вплив екологічних умов довкілля на вміст різних форм жирних кислот у тканинах грудей та голови медоносних бджіл. Встановити, які екологічні умови довкілля найбільше впливають на вміст різних форм жирних кислот у тканинах організму медоносних бджіл. Дати рекомендації щодо зменшення шкідливого впливу екологічних умов довкілля на організм медоносних бджіл і якість їх продукції, зокрема меду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жирні кислоти пилку рослин (бджолоного обніжжя) та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл / Г.О. Богданов, В.П. Поліщук, Й.Ф. Рівіс, О.А. Локутова // Біологія тварин. — 2003. — Т. 5, № 1–2. — С. 149–158.
2. Біологічна оцінка бджолоного обніжжя / Г. О. Богданов, В. П. Поліщук, Й.Ф. Рівіс, О.А. Локутова // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. — 2005. — Т. 7 (№ 1), Ч. 2. — С. 227–239.
3. Поліщук В. П. Бджільництво / Віктор Петрович Поліщук. — Львів: Український пасічник, 2001. — 296 с.
4. Поліщук В. П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку / В. П. Поліщук, О. А. Локутова // Біологія тварин. — 2002. — Т. 4, № 1–2. — С. 236–242.
5. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке / Д. Мецлер; Пер. с англ.; Под ред. А. Е. Браунштейна, Л. М. Гиномана, Е. С. Северина. — М.: Мир, 1980. — Т. 1. — 408 с.
6. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки / А. Ленинджер; Пер. с англ.; Под ред. А. А. Баева и Я. М. Варшавского. — М.: Мир, 1974. — 957 с.
7. Кононський О. І. Біохімія тварин: Підручник. — 2-ге вид., переробл. і допов. / Кононський О. І. — Київ: Вища школа, 2006. — 454 с.
8. Мизюров В. А. Новое в оценке состояния жирового тела пчел / В.А. Мизюров // Пчеловодство. — 2004. — № 2.
9. Reevaluation of the pathways for the biosynthesis of polyunsaturated fatty acids / H. Sprecher, D.L. Luthria, B.S. Mohammed, S. P. Baykousheva // Journal of Lipid Research. — 1995. — Vol. 36. — P. 2471–2477.
10. Мельник Ю. П. Процес вільнорадикального перекисного окиснення ліпідів та активність антиоксидантної системи при впливі свинцю (експериментальні та виробничі дослідження): Автореф. дис... канд. біол. наук: спец. 14.02.01 "Тігієна" / Ю. П. Мельник. — Київ, 2004. — 21 с.
11. Рівіс Й. Ф. Газохроматографічне визначення високомолекулярних неетерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 79–83.
12. Рівіс Й. Ф. Метод визначення аніонних високомолекулярних жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик, Я. М. Процик // Вісник аграрної науки. — 1996. — № 8. — С. 46–47.
13. Jenkins T. C. Effect of added fat and calcium on in vitro formation of insoluble fatty acid soaps and cell wall digestibility / T. C. Jenkins, D. L. Palmquist // J. of Anim. Sci. — 1982. — Vol. 55, № 4. — P. 957–963.
14. Manning R. Fatty acids in pollen: a revive of their importance for honey bees / R. Manning // Bee World. — 2001. — Vol. 82 (2). — P. 60–75.
15. Howton D. R. Metabolism of essential fatty acids / D. R. Howton, J. F. Mead // J. Biol. Chem. — 1991. — Vol. 235. — P. 3385–3389.

Влияние экологических условий среды на содержание различных форм жирных кислот в тканях брюшка медоносных пчел

И.И. Саранчук, И. Ф. Ривис

В начале летнего периода в тканях брюшка медоносных пчел, которые содержатся на экологически загрязненных территориях, во всех случаях содержится большее количество железа, меди, свинца и кадмия.

В их тканях уменьшается общее содержание незатерифицированных форм насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, но увеличивается — анионных. Наиболее интенсивно уменьшается содержание незатерифицированных форм жирных кислот и, наоборот, увеличивается концентрация анионных в тканях брюшка медоносных пчел, которые содержатся на территории с интенсивным движением транспорта и активной работой промышленных предприятий.

Ключевые слова: жирные кислоты, окружающая среда, медоносные пчелы, биологически активные вещества.

Influence of environmental ecological conditions on the content of different lipid acid forms in the abdomen tissues of the melliferous bees

I. Saranchuk, J. Ravis

On the beginning of summer period the abdominal tissues of the melliferous bees, kept in the ecologically polluted territories, contain the larger amount of such heavy metals as ferum, copper, lead and cadmium. The content of non-etherified forms of saturated, monounsaturated and polyunsaturated lipid acids decreases and of anion forms increases in their tissues. The content of non-etherified lipid acids' forms decreases most intensively, and the anion forms concentration increased in the abdominal tissues of melliferous bees, kept in the territories with intensive traffic and industrial plants.

Key words: fatty acids, environment, honeybear bees, biologically active substances.

Надійшла 20.03.2009 р.

УДК 631.466:633.11:633.34

КОПИЛОВ Є.П., канд. біол. наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

МОСКАЛЕЦЬ В.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

НАДКЕРНИЧНИЙ С.П., канд. біол. наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

ВПЛИВ *CHAETOMIUM COCHLIODES* PALLISER 3250 НА ЗАСВОЄННЯ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ РОСЛИНАМИ СОЇ ТА ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

Встановлено, що штам ґрунтового мікроміцета *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 за інтродукції у кореневу зону сої і пшениці ярої сприяє збільшенню вмісту макро- і мікроелементів у зерні зазначених культур. Так, в зерні пшениці ярої сорту Рання 93 збільшився вміст калію і цинку, а в зерні сої сорту Устя вміст таких мікроелементів як мідь, залізо і марганець збільшився на 26,0; 10,8 та 16,9 % порівняно з неінокультурованими контрольними рослинами.

Ключові слова: *Chaetomium cochliodes*, мікро- та макроелементи, соя, яра пшениця.

Постановка проблеми. Формування стабільних урожаїв з високою якістю продукції значною мірою залежить від збалансованого живлення сільськогосподарських культур усіма необхідними макро- і мікроелементами. На ґрунтах, які характеризуються низьким вмістом поживних речовин, основним засобом підвищення урожаю залишається внесення певних мінеральних добрив і мікроелементів. Однак за тривалого і постійно зростаючого застосування мінеральних добрив спостерігається їх негативний вплив на екологічні системи, що спонукає вчених обмежувати обсяги використання хімічних засобів і проводити пошук нових екологічно безпечних біопрепаратів, застосування яких поліпшує ріст і розвиток рослин, забезпечуючи їх необхідними елементами живлення. Раніше нами було відзначено, що *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 виявляє високу антагоністичну активність щодо сапротрофних і, особливо, фітопатогенних грибів – збудників корневих гнилей зернових і зернобобових культур [1]. Встановлена здатність *C. cochliodes* 3250 приживатися в ризосферному ґрунті пшениці ярої впродовж вегетаційного періоду, активно колонізувати кореневу систему культури, витісняючи від неї збудників корневих гнилей. На основі зазначеного штаму створено препарат Хетомік для поліпшення живлення рослин та захисту від збудників корневих хвороб. У разі застосування хетоміка на посівах пшениці ярої та сої мало місце значне обмеження розвитку корневих гнилей, поліпшення живлення рослин, збільшення вмісту хлорофілів *a* і *b* в листках зазначених культур [2, 3]. У дослідях із пшеницею ярою, вирощеною за стерильних умов, показано здатність *C. cochliodes* 3250 проникати всередину клітин ризодерми і кореневі волоски та утворювати плодові тіла на поверхні кореня [3]. З літературних

джерел відомо, що формування мікоризи супроводжується змінами в поглинанні поживних речовин коренями рослин [4]. **Метою роботи** було дослідити вплив ґрунтового гриба *C. cochliodes* 3250 на поглинальну здатність рослин сої і пшениці ярої щодо макро- і мікроелементів.

Матеріали і методи досліджень. Для вивчення ефективності застосування *C. cochliodes* 3250 як засобу підвищення урожайності зерна сільськогосподарських культур на його основі був створений препарат Хетомік. Випробування експериментальної партії новоствореного препарату проводили впродовж 2002–2004 рр. за умов польових дрібноділянкових дослідів на чорноземі вилугуваному неглибокому легкосуглинковому на лесоподібних суглинках, який характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 3,6 %, P_2O_5 (за Кірсановим) – 210–240 мг/кг ґрунту, K_2O (за Кірсановим) – 160–170 мг/кг ґрунту, pH_{H_2O} – 6,5. Площа облікової ділянки – 10 м², повторність досліду – чотириразова. У дослідях використано сорт пшениці ярої Рання 93, сорт сої – Устя. На усіх варіантах дослідів пшеницю яру і сою вирощували без внесення добрив. Передпосівну обробку насіння хетоміком, 1 г якого містив $8-9 \times 10^8$ сумкоспор *C. cochliodes* 3250, здійснювали із розрахунку 3,0 кг/т насіння. Визначення вмісту металів у зерні сої та пшениці ярої проводили з використанням атомно-абсорбційного спектрофотометра ААС-30 (Karl-Zeiss, Jena, Німеччина) та полум'я – пропан-повітря (Cu, K, Mn, Na, Zn, Ni, Cd) та ацетилен-повітря (Ca, Fe, Mg), керуючись нормативними документами: ГОСТ 30178, ГОСТ 26029, ГОСТ 26486 [5, 6]. Для корекції неселективного поглинання використовували фоновий компенсатор із неперервним спектром випромінювання – дейтерієву (для УФ-діапазону) чи галогенову (видимий діапазон) лампи. Для визначення марганцю в полум'ї пропан-повітря до контрольних розчинів та проб додавали хлорид стронцію (2,5 мг/мл у перерахунку на метал) з тим, щоб запобігти утворенню термостійких сполук з алюмінієм [6,7]. Для того, щоб уникнути додаткових розведень під час визначення калію, використовували лінію 404,4 нм, що дозволило перекрити діапазон концентрацій від 10 до 500 мг/мл. Визначення магнію та кальцію проводили в полум'ї ацетилен-закис азоту. Для компенсації іонізаційних втрат за роботи з цим полум'ям, до контрольних розчинів і розчинів зразків додавали 0,1 % хлориду калію. Для компенсації неселективного поглинання за вимірювання концентрацій кадмію та свинцю використовували фоновий компенсатор із дейтерієвою лампою.

Результати досліджень та їх обговорення. Передпосівна обробка насіння сої і пшениці ярої мікробним препаратом Хетоміком сприяла значному підвищенню урожайності зазначених культур. Зростання врожайності пшениці ярої і сої у дослідних варіантах із хетоміком можна пояснити здатністю біоагента препарату *C. cochliodes* 3250 приживатися в кореневій зоні, колонізувати корені і позитивно впливати на ріст та розвиток рослин, що було доведено нашими попередніми дослідженнями [2, 3]. Для в'яснення впливу *C. cochliodes* 3250 на поглинальну здатність рослин пшениці ярої і сої щодо макро- і мікроелементів, визначали їх вміст у зерні зазначених культур (табл. 1, 2). Під час порівняння варіантів досліду з пшеницею ярою сорту Рання 93 встановлено, що в зерні інокульованих рослин значно збільшився вміст калію, який становив 353,7 мг на 100 г зерна проти 252,3 в контрольному варіанті без інокуляції, тобто рівень поглинання К під впливом інокуляції підвищився в 1,4 раза. Вміст Mg і Ca в зерні дослідного варіанту склав відповідно 347,1 і 262,3 мг/100 г зерна, в контрольному – 328,9 і 252,3, що свідчить про невірогідне зростання цих показників порівняно з контролем. Щодо вмісту в зерні пшениці ярої відносно нерухомих металів-мікроелементів, наприклад, Cu, Zn, Fe, то застосування *C. cochliodes* 3250 забезпечило підвищення рівня поглинання Zn в 1,4 раза. Відомо, що пшениця дуже чутлива до дефіциту цинку, який позитивно впливає на вміст білка і клейковини в зерні та підвищує урожайність культури [8]. Нами не виявлено впливу гриба-біоагента препарату Хетоміка на рівень поглинання Mn, Pb, Cd, Ni, вміст яких в зерні пшениці ярої становив 13,2; 0,18; 0,05 і 0,11 мг/кг відповідно.

Таблиця 1 – Вплив *C. cochliodes* 3250 на вміст макро- і мікроелементів у зерні пшениці ярої сорту Рання 93, мг/100 г

Варіант досліду	Макроелементи			Мікроелементи		
	Mg	K	Ca	Zn	Cu	Fe
Без інокуляції (контроль)	328,9	252,3	252,3	0,82	1,5	2,5
Інокуляція <i>C. cochliodes</i> 3250	347,1	353,7*	262,3	1,17*	1,8	2,6
НІР ₀₅	52,77	25,67	20,34	0,19	0,41	0,76

* – істотне збільшення показників

Таблиця 2 – Вплив *C. cochliodes* 3250 на вміст макро- і мікроелементів у зерні сої сорту Устя, мг/100 г

Варіант досліду	Макроелементи			Мікроелементи			
	Mg	K	Ca	Zn	Cu	Fe	Mn
Без інокуляції (контроль)	1976,3	2220,3	1096,5	3,33	0,77	14,8	8,3
Інокуляція <i>C. cochliodes</i> 3250	2161,9	2483,7	1122,3	3,71	0,97*	16,4*	9,7*
НІР ₀₅	343,03	606,79	196,70	0,90	0,16	1.10	0,73

* – істотне збільшення показників

Аналіз літературних джерел засвідчує, що тісні симбіотичні зв'язки грибів із вищими рослинами (мікоризація) є дуже поширеними. Мікоризні гриби підвищують рівень поглинання рослинами як макроелементів (P, Na, K, Mg), так і мікроелементів (Zn, Cu, Fe, Mn). Вплив мікоризних грибів на поглинання елементів мінерального живлення залежить від ефективності функціонування поглинальної системи рослин та інтенсивності метаболізму [9, 10]. Отже, один і той же мікоризний гриб по-різному здатний змінювати рівень поглинання макро- і мікроелементів залежно від рослини-макросимбіонта. Зазначене вище узгоджується з результатами наших досліджень. Так, якщо в досліді з пшеницею ярою ми встановили суттєве збільшення вмісту калію і цинку в зерні за використання *C. cochliodes* 3250 (табл. 1), то в зерні інокульованих рослин сої таких змін не виявлено (табл. 2). Рівень поглинання макроелементів рослинами сої, інокульованих грибом, порівняно з неінокульованими контрольними, був дещо вищим, але в межах похибки досліді. Зовсім по-іншому впливала інокуляція рослин сої *C. cochliodes* 3250 на поглинання ними мікроелементів. Наприклад, вміст міді в зерні інокульованих рослин сої збільшився на 25,9, заліза – на 10,8, марганцю – на 16,8 % порівняно з контрольними рослинами. Істотного впливу *C. cochliodes* 3250 на поглинання рослинами сої Pb, Cd, Ni не виявлено. В зерні сої як контрольних, так інокульованих рослин, у середньому містилося: Pb – 0,61; Cd – 0,20; Ni – 12,5 мг/кг.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, застосування *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 для передпосівної інокуляції насіння сприяло підвищенню вмісту металів в зерні сої і пшениці ярої, тому рівень поглинання певних макро- і мікроелементів залежав від видового складу рослин. Так, в зерні пшениці ярої збільшився вміст калію і цинку відповідно на 40,2 та 42,7 %. Суттєвим був вплив гриба на поглинання рослинами сої мікроелементів: міді, заліза і марганцю, вміст яких в зерні сої зріс відповідно на 26,0; 10,8 та 16,9% порівняно з неінокульованими контрольними рослинами. Застосування *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 для передпосівної інокуляції насіння зернових і зернобобових культур забезпечить зниження дефіциту в мікро- та макроелементному живленні рослин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патики В.П., Копилов Є.П., Надкерничний С.П. Вплив *Chaetomium cochliodes* Palliser на мікрорісисти кореневої зони ярого ячменю // Мікробіол. журн. – 2001. – Т. 63. – № 5. – С. 3–9.
2. Копилов Є.П., Надкерничний С.П. Біопрепарат Хетомік – ефективний засіб активізації процесу нодуляції рослин сої // Вісник Одеського національного університету. Біологія. – 2005. – Т.10, Вип.7. – С.249–254.
3. Патики В.П., Копилов Є.П., Надкерничний С.П. Здатність *Chaetomium globosum* Kunze ex Fr. приживатися в ризосфері ярої пшениці та колонізувати її кореневу систему // Мікробіол. журн. – 2007. – Т. 69, №4. – С. 54–62.
4. Гуральчук Ж.З. Роль арбускулярних микориз в питании растений и устойчивости к тяжелым металлам // Физиология и биохимия культ. растений. – 2004. – Т.36, №3. – С.217–228.
5. ГОСТ 30178-96. Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов.
6. ГОСТ 26029-86. Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсических элементов.
7. ГОСТ 26486-85. Почвы. Определение обменного марганца методом ЦИНАО.
8. Ткачук К.С., Богдан М.М. Мікробіологічна активність ґрунту та ефективність використання добрив рослинами озимої пшениці за дії мікродобрив // Міжнарод. наук.-практ. конф. "Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації": Наук. доп. – Чернігів; Харків, 2004. – С.140–146.
9. Subramanian K.S., Charest C. Nutritional, growth, and reproductive responses of maize (*Zea mays* L.) to arbuscular mycorrhizal inoculation during and after growth stress at tasseling // Mycorrhiza. – 1997. – 7. – Р. 25–32.
10. Al-Karaki, Ghazi N., Clark R.B. Varied rates of mycorrhizal inoculum on growth and nutrient acquisition by barley grown with drought stress // J. Plant Nutr. – 1999. – V.22, №11. – P. 1775–1784.

Влияние *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 на усвоение макро- и микроэлементов растениями сои и яровой пшеницы.

Е.П. Копылов, В.В. Москалец, С.П. Надкерничный

Установлено, что штамм почвенного микромицета *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 при интродукции в корневую зону сои и яровой пшеницы способствует увеличению содержания макро- и микроэлементов в зерне указанных культур. Так, в зерне пшеницы яровой сорта Ранняя 93 увеличилось содержание калия и цинка, а в зерне сои сорта Устя содержание таких микроэлементов: медь, железо и марганец – на 26,0; 10,8 и 16,9 % сравнительно с неинокулированными контрольными растениями.

Ключевые слова: *Chaetomium cochliodes*, микро- и макроэлементы, соя, ярая пшеница.

The influence of *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 on mastering of macro- and microelements by soybean and spring wheat plants.

E. Kopilov, V. Moskalets, S. Nadkernichny

It was established that soil fungus of *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 promotes to rise up the maintenance of macro- and microelements in seeds of the mentioned cultures during its introduction into root zone of soybean and spring wheat. Thus, in spring wheat seeds enlarged the maintenance of potassium and zinc and in the seeds of soybean enlarged the maintenance of copper, iron and manganese.

Key words: *Chaetomium cochliodes*, micro- and macroelement, a soya bean, spring wheat.

Надійшла 24.03.2009 р.

УДК 573.6:615.35:577.15:636.087.8

ГЕРАСИМЕНКО В.Г., д-р біол. наук

МЕРЗЛОВ С.В., канд. с.-г. наук

МЕРЗЛОВА Г.В., наук. співробітник

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОТЕХНОЛОГІЙ КОНСТРУЮВАННЯ СТАБІЛІЗОВАНОЇ ФІТАЗИ НА САПОНІТІ ТА ЦЕОЛІТОВМІСНОМУ БАЗАЛЬТОВОМУ ТУФІ

Для годівлі сільськогосподарських тварин та птиці у складі кормів широко застосовуються нативні екзогенні ферментні препарати із фітазною активністю. Використання незахищених ферментних препаратів є неефективним у зв'язку з їх нестійкістю до умов навколишнього середовища. В НДІ екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано стабілізовані ферментні препарати із фітазною активністю шляхом іммобілізації на мінеральних носіях – сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі. Експериментально встановлено оптимальний носій для іммобілізації фітази та навантаження ферменту на одиницю маси матриці.

Ключові слова: біотехнологія іммобілізації, сапоніт, цеолітовмісний базальтовий туф, фітаза, стабілізований фермент.

У тваринництві та птахівництві основні затрати під час виробництва продукції припадають на корми. Проте, трансформація поживних речовин корму в тваринницьку продукцію потребує подальшого вдосконалення.

Серед біогенних елементів, що мають низький коефіцієнт засвоєння, є фосфор, який знаходиться у концентрованих кормах у вигляді фітатів. Біологічне значення цього елемента для живих організмів дозволяє віднести його до незамінних факторів живлення. Фосфор міститься в усіх тканинах і займає центральне місце в біохімічних процесах в організмі тварин, впливаючи на їх життєдіяльність і продуктивність. Він входить до складу нуклеїнових кислот, фосфопротейдів і фосфоліпідів, бере участь в енергетичних процесах і генерації енергії у вигляді макроергічних сполук, в утворенні кісток, у регуляції біохімічних процесів у клітині шляхом фосфорилування-дефосфорилування білків. Фосфорна кислота входить до складу фосфоаміноліпідів, які відіграють активну роль у транспорті жирних кислот та багатьох коензимів переамінування, окиснювально-відновних ферментів, біокатализаторів карбоксилювання і декарбоксилювання. Дефіцит фосфору в раціонах призводить до затримки росту та зниження продуктивності, сприяє виникненню рахіту [1, 2].

Постановка проблеми. Перспективним методом підвищення засвоєння фосфору із кормів є застосування у складі раціонів екзогенних ферментних препаратів із фітазною активністю. Ферменти фітази відщепляють фосфатні групи від фітатів, що підвищує коефіцієнт трансформації елементу в організмі сільськогосподарських тварин та птиці. Проте ферментні препарати із фітазною активністю є протеїнами, які піддаються дії денатуруючих факторів, у тому числі зазнають впливу рН середовища та протеаз, що діють у шлунково-кишковому каналі живих організмів. Нативна фітаза має свої технологічні недоліки також і під час виготовлення гранульованих комбікормів [3,4].

Ефективним методом запобігання надмірної дії інгібуючих факторів на ензими є їх стабілізація. Імобілізовані ферменти, які зв'язані з біосумісним носієм, протистоять денатурації і мають високу термостабільність порівняно з розчинними біокатализаторами [5].

Мета дослідження. Отримати максимально активні кормові добавки до раціонів сільськогосподарських тварин і птиці із фітазною активністю з мінімальними витратами біокатализатора. Дослідити оптимальне навантаження ферменту на одиницю маси матриці і експериментально встановити оптимальний носій для іммобілізації фітази.

Матеріали та методи дослідження. В НДІ екології та біотехнології Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано стабілізовані препарати фітази, де в ролі носіїв використовували вітчизняні природні мінерали, поклади яких на території України обчислюються мільйонами тонн, а саме сапоніт та цеолітовмісний базальтовий туф.

Одержані ферментні препарати на основі сапоніту [Сапоензим-3 (C₁₀–C₆₀)] та цеолітовмісного базальтового туфу [Сапоензим-3 (T₁₀–T₆₀)] досліджували на їх каталітичну активність – здатність гідролізувати фітинову кислоту до утворення неорганічного фосфору.

З цією метою у конічні колби місткістю 50 см³ вносили по 0,4 г проби препаратів, додавали за допомогою мірної піпетки по 1,2 см³ ацетатного буферного розчину з рН 5,5, нагрітого до температури (37±0,2) °С. Колби поміщали у термостат на 10 хв за температури (37±0,2) °С, не виймаючи колб із термостата додавали у них по 4 см³ розчину фітинової кислоти і залишали у термостаті на 30 хв за температури (37±0,2) °С. Колби із вмістом періодично струшували через кожні 1-2 хвилини, через 30 хв їх виймали із термостату, відбирали по 2 см³ розчину в пробірки місткістю 20 см³, додавали по 1,25 см³ розчину амонію молібденовокислого з масовою часткою 1,25%, додавали по 0,5 см³ розчину аскорбінової кислоти із масовою часткою 0,2% та по 6,25 см³ дистильованої води і перемішували. Інтенсивність забарвлення виміряли через 20 хв на спектрофотометрі СФ-46.

Масову концентрацію неорганічного фосфору у розчинах визначали за допомогою попередньо побудованого калібрувального графіка з використання стандартних фосфоровмісних розчинів.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати дослідження вмісту фосфору у розчинах за дії стабілізованих ферментних препаратів фітази на фітинову кислоту наведено у таблиці 1, з якої видно, що активність іммобілізованих біокатализаторів неоднакова. У препаратах від C₁₀ до C₅₀ зберігається пряма пропорційна залежність – чим більша кількість ензиму витрачена під час його стабілізації на одиницю матриці, тим каталітична активність вища. Проте препарат (C₆₀), під час конструювання якого використовували 60 мг фітази, гідролізував субстрат на рівні препарату C₅₀, що може пояснюватись смістністю носія. Таким чином, найвища концентрація неорганічного фосфору у реакційному середовищі була за дії препаратів C₅₀ і C₆₀.

Таблиця 1 – Показники дослідження активності препаратів стабілізованої фітази на сапоніті за кількістю гідролізованого неорганічного фосфору

Препарат	Кількість витраченого ферменту під час іммобілізації на сапоніті, мг	Масова концентрація неорганічного фосфору, мкг/мл
Сапоензим-3 (C ₁₀)	10	8,9±2,53
Сапоензим-3 (C ₂₀)	20	15,0±1,00
Сапоензим-3 (C ₃₀)	30	17,3±0,88
Сапоензим-3 (C ₄₀)	40	21,3±0,67
Сапоензим-3 (C ₅₀)	50	22,5±0,48
Сапоензим-3 (C ₆₀)	60	22,2±0,10

Експериментально було встановлено, що активність препаратів фітази, іммобілізованих на цеолітовмісному базальтовому туфі, теж залежить від початкової концентрації біокатализатора, який використовувався для їх створення (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники дослідження активності препаратів стабілізованої фітази на цеолітовмісному базальтовому туфі за кількістю гідролізованого неорганічного фосфору

Препарат	Кількість витраченого ферменту під час іммобілізації на цеолітовмісному базальтовому туфі, мг	Масова концентрація неорганічного фосфору, мкг/мл
Сапоензим-3 (T ₁₀)	10	3,5±0,28
Сапоензим-3 (T ₂₀)	20	3,8±1,09
Сапоензим-3 (T ₃₀)	30	5,7±0,15
Сапоензим-3 (T ₄₀)	40	7,5±0,21
Сапоензим-3 (T ₅₀)	50	19,0±2,01
Сапоензим-3 (T ₆₀)	60	19,3±1,76

Найбільше було гідролізовано фосфору за дії препаратів T₅₀ і T₆₀. Їх показники були на однаковому рівні, що пояснюється обмеженими сорбційними властивостями цеолітовмісного базальтового туфу.

Таким чином, згідно з результатами дослідження встановлено, що під час конструювання стабілізованої фітази на обох носіях оптимальним є 50 мг біокатализатора на одиницю матриці.

Порівнюючи активність стабілізованої фітази на сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі, є підстава стверджувати, що сапоніт має більшу місткість, що дає змогу краще приєднувати ензим. Препарат C₅₀ має більшу активність за кінцевим продуктом гідролізу, ніж препарат T₅₀, на 18,4%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сапоніт у порівнянні із цеолітовмісним базальтовим туфом є оптимальним носієм для іммобілізації фітази; активність стабілізованої фітази на сапоніті за концентрацією неорганічного фосфору в реакційному середовищі відповідно вища на 18,4%.

Під час створення стабілізованих біокатализаторів на сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі оптимальним є використання 50 мг ферменту на одиницю маси носія.

Перспективним методом дослідження є вивчення стійкості іммобілізованої фітази до дії рН середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Копко І.Є. Фосфорні сполуки у тканинах курей за дії мікробної фітази та аліментарних чинників/ І.Є. Копко. – Автореф. дисерт. на здоб. наук. ступ. канд. біол. наук. – Львів, 2005. – 17 с.
2. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1970. – 327 с.
3. Зинин Н.В. Фитазная активность некоторых групп бактерий / Н.В. Зинин, В.В. Самсонов, В.В. Самсонов, Л.Н. Борщевская, А.А. Каникоская, М.Ю. Гудима, С.П. Синеекий // Биотехнология, 2003. – № 2. – С. 3-10.
4. Рекомендації щодо одержання та використання екзогенної іммобілізованої глюкоамілази у годівлі молодняку великої рогатої худоби/ М.В. Зубець, В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко та ін. – Біла Церква, 1999. – 10 с.
5. Гриненко Т.В. Иммобилизация стрептокиназы на нерастворимых носителях и свойства иммобилизованного белка / Т.В. Гриненко, В.Г. Третьченко // Украинский биохимический журнал. – Т. 55, № 3, 1983. – С. 307–310.

Сравнительная характеристика биотехнологий конструирования стабилизированной фитазы на сапоните и цеолитосодержащем базальтовом туфе

В.Г. Герасименко, С.В. Мерзлов, Г.В. Мерзлова

Для кормления сельскохозяйственных животных и птицы в составе кормов широко применяются нативные экзогенные ферментные препараты с фитазной активностью. Использование незащищённых ферментных препаратов является менее эффективным в связи с их низкой устойчивостью к факторам внешней среды. В НИИ экологии и биотехнологии в животноводстве Белоцерковского национального аграрного университета были сконструированы стабилизированные ферментные препараты с фитазной активностью путём адсорбции на минеральных носителях – сапоните и цеолитосодержащем базальтовом туфе. Экспериментально установлены оптимальный носитель для иммобилизации фитазы и нагрузка фермента на единицу массы матрицы.

Ключевые слова: биотехнология иммобилизации, сапонит, цеолитосодержащий базальтовый туф, фитаза, стабилизированный фермент.

Comparative characteristics of biotechnologies of the saponite and the zeolite basalt tuff based stabilized phytase constructing

V. Gerasimenko, S. Merzlov, G. Merzlova

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

Key words: immobilizing biotechnology, saponite, zeolite basalt tuff, phytase, stabilized enzyme.

Надійшла 25.03.2009 р.

УДК 636.52/.58:611.013:612.014.44

ІВАШКЕВИЧ Д.В., аспірант;

ЯКИМЕНКО І.Л., д-р. біол. наук;

ЦАРЕНКО Т.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

**ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ
ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ ПЕРЕПЕЛІВ НА ФЕРМЕНТИ
АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У ПЕЧІНЦІ ЕМБРІОНІВ**

Досліджено активність основних ферментів антиоксидантного захисту в печінці ембріонів перепела за дії ультрафіолетового опромінення. Ультрафіолетове опромінення яєць протягом 30 хв (14 мВ/см^2 ; $\lambda=254 \text{ нм}$) зумовило активацію антиоксидантної системи в організмі ембріонів перепела. У добових перепелят дослідної групи спостерігалось підвищення кількості ферментів антиоксидантної системи – каталази, ферулоплазміну, супероксиддисмутази порівняно з показниками контрольної групи.

Ключові слова: СОД, каталаза, церулоплазмін, ультрафіолетове випромінювання, загальна антиоксидантна активність.

Дослідження деяких авторів показали, що ультрафіолетове опромінювання яєць перед або під час інкубації впливає на розвиток ембріонів птиці. Зокрема було виявлено, що опромінення середньохвильовим ультрафіолетом курячого яйця щодоби протягом 1-2 год сприяє зменшенню ембріональної смертності та збільшенню маси молодняку, тоді як щоденне опромінення протягом 5 год вірогідно збільшує смертність ембріона до 100% [1]. Іншими авторами [2] було показано, що одноразове передінкубаційне опромінення ультрафіолетом (УФ) протягом 4 хв зменшує бактеріальну забрудненість та не впливає на проникність шкаралупи яєць і виводимість молодняку.

Нами було показано [3], що УФ-опромінення перепелиних яєць протягом 30 хв зумовлює зменшення бактеріальної забрудненості, що пояснює зміни в динаміці ембріонального розвитку птиці. Крім того, встановлено [3, 4, 5], що білки та ліпіди легко підлягають фотохімічним перетворенням під дією УФ-світла, що теж пояснює виявлені зміни.

Мета дослідження – оцінити вплив УФ-випромінювання на антиоксидантну систему печінки перепелів. Для цього вивчався рівень ферментів антиоксидантного захисту: супероксиддисмутази (СОД), церулоплазміну (ЦП), каталази та загальної антиоксидантної активності (ЗАА) в тканинах печінки.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились на перепелах породи фараон. Ембріони перепела звільняли від оболонок, декапітували та готували гомогенати тканин печінки в 50мМ тріс-НСІ-буфері. Дослідження проводили на 9-, 11-, 13-, 15-ту добу інкубації та через добу після виведення.

Досліджували активність ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази [6], каталази [7], церулоплазміну [8].

Загальну антиоксидантну активність оцінювали модифікованим методом [9]. Метод базується на реєстрації кінетики хемілюмінесценції розчину люмінола, що окиснюється під дією пероксидних радикалів, які утворюються за термічного розкладання водного розчину 2,2'-азо-бис(2-амідимопропангидрохлорид) (АІБА). Дослідження виконували на хемілюмінометрі SmartLum-5773.

Для досліджень використовували два ідентичних інкубатори. В одному з них інкубаційні яйця щодоби впродовж 30 хв опромінювали світлом люмінесцентної лампи "Philips", яка випромінює в ділянці короткохвильового ультрафіолету ($W = 14 \text{ мВ/см}^2$, $\lambda=254 \text{ нм}$). Для контролю використовували яйця, що інкубувались у другому інкубаторі за аналогічних порівняно з першим інкубатором умов.

Статистичну обробку показників в дослідній та контрольній групах та оцінку достовірності різниці між показниками проводили за допомогою програми Statistika 5.5.

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані результати дають змогу стверджувати, що в печінці 9–15-добових ембріонів відбувається підвищення рівня СОД (рис. 1). Така тенденція виявлялась в дослідній та контрольній групах. Найбільш суттєве зростання показника СОД спостерігали на 15-ту добу інкубації, в дослідній і контрольній групах цей показник відповідно становив 0,52 і 0,506 ум. од./г білка. У 9–15-добових ембріонів дослідної та контрольної груп не спостерігали значної різниці у показниках СОД. Рівень активності СОД в печінці добових перепелят значно знижувався порівняно з показниками 15-добових ембріонів. У добових перепелят дослідної групи цей показник був вищим на 33% ніж у перепелів контрольної групи ($p<0,05$). Це може бути спричинене стимуляцією ультрафіолетовим випромінюванням процесів за участі вільних радикалів в організмі птахів, наслідком чого можуть бути як негативні, так і позитивні зміни у процесі подальшого розвитку перепела.

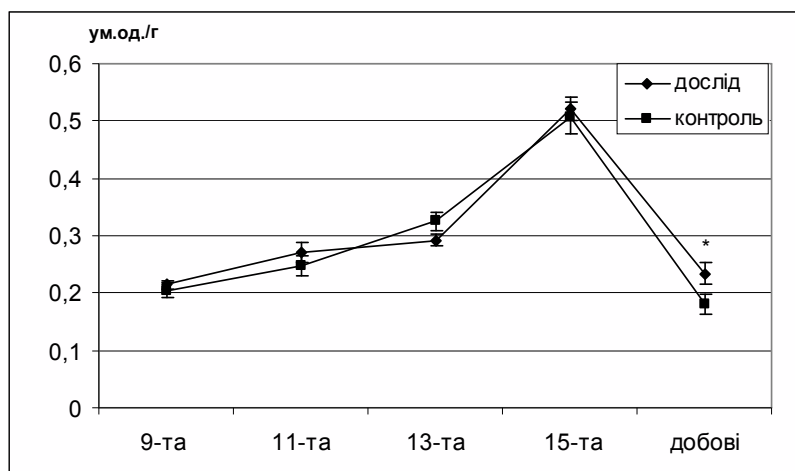


Рис. 1. Активність супероксиддисмутази у тканинах печінки
($n = 7$, ум. од./г)

Враховуючи, що супероксиддисмутаза є ферментом, який регулює окиснювальний обмін клітини і модулює перебіг фізіологічних процесів в організмі, можна зробити припущення, що перепелята дослідної групи надалі будуть більш захищені від агресивної дії супероксидних аніон-радикалів, ніж перепелята контрольної групи.

Активність церулоплазміну (рис. 2) в дослідній і контрольній групах до 15-ї доби інкубації знаходилась на одному рівні. Пік активності ЦП, як і пік СОД, припадав на 15-ту добу інкубації. Показник активності ЦП в дослідній групі зменшився на 17% ($p<0,05$) порівняно з контролем. Такі зміни можна пояснити меншою фероксидазною активністю ЦП в печінці ембріонів дослідної групи, ніж у ембріонів контрольної групи. Це підтверджує факт зниження рівня активності каталази в печінці перепелят контрольної групи (рис. 3). Показник активності ЦП в печінці добових перепелят істотно зменшився, порівняно з показником у 15-добових ембріонів, причому в дослідній групі спостерігали тенденцію до підвищення активності ЦП порівняно з контролем.

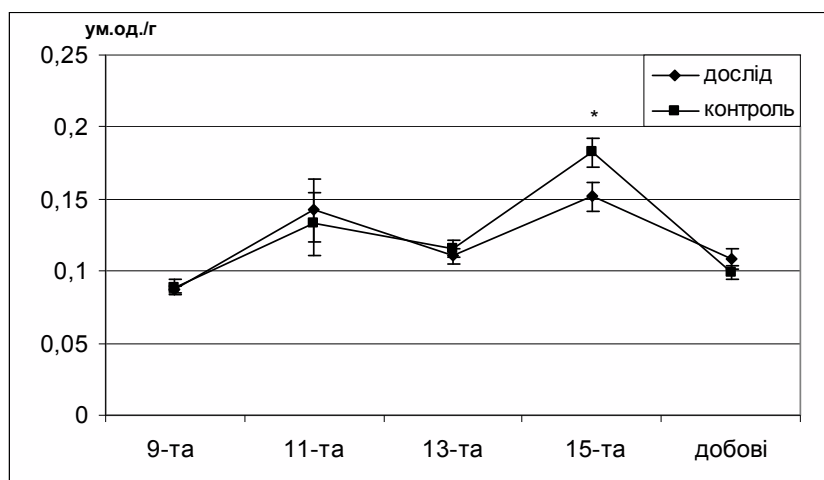


Рис. 2. Активність церулоплазміну у тканинах печінки
(n=7, ум.од./г)

Активність каталази в печінці перепелів (рис. 3) зменшувалась протягом досліджуваного періоду. На останніх строках інкубації на 15-ту добу та у добових перепелят відмічали підвищення рівня активності каталази в дослідній групі, порівняно з контролем на 45% ($p<0,01$) у 15-добових та на 50 % ($p<0,01$) у добових перепелят. Відомо [10], що СОД бере участь в реакції дисмутації супероксиду, одним із продуктів якої є перекис водню, який в свою чергу, утилізується за участі каталази, тому високий рівень активності каталази в тканинах печінки 15-добових ембріонів та добових перепелят дослідної групи пояснюється високим рівнем активності СОД.

Протягом всього терміну досліджень рівень загальної антиоксидантної активності тканин печінки перепелів був вищим в ембріонів дослідної групи, порівняно з контрольною. Показник ЗАА у печінці ембріонів обох груп зростав до 15-ї доби інкубації. У добових перепелят контрольної групи відмічали зниження цього показника. На 9-, 13-ту добу та у добових перепелят різниця між показниками дослідної і контрольної груп становила 19-27% ($p<0,05$). Підвищення рівня антиоксидантної активності у печінці ембріонів дослідної групи порівняно з контролем може бути спричинене стимуляцією ультрафіолетовим випромінюванням вільнорадикальних процесів у тканинах ембріона, що, в свою чергу, активує системи антиоксидантного захисту.

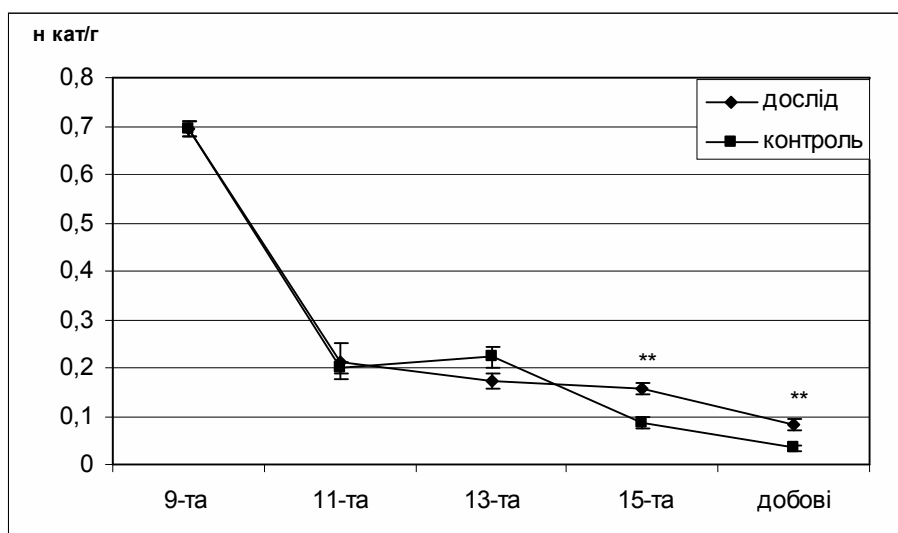


Рис. 3. Активність каталази у тканинах печінки (n = 7, н кат/г)

Отже, система антиоксидантного захисту ембріонів перепелів, зокрема ферменти у печінці, виражено реагує на УФ-опромінення яєць під час інкубації. Необхідно відмітити зростання майже всіх показників, що визначались, у печінці 15-добових ембріонів. Для цього строку розвитку ембріонів характерні процеси інтенсивної проліферації клітин, що супроводжуються окиснювальним стресом, а отже і активацією антиоксидантної системи, та швидкий ріст основних органів перепела, в тому числі і печінки, де синтезується церулоплазмін (рис. 4).

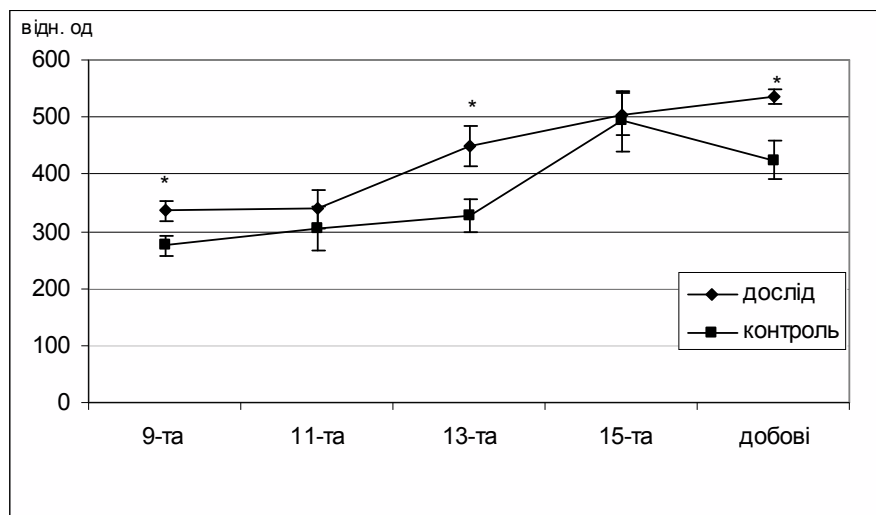


Рис. 4. Загальна антиоксидантна активність у тканинах печінки (n = 7, відн. од.)

Висновки і перспективи подальших досліджень. 1. Щодобове (протягом 30 хв) опромінення перепелиних яєць під час інкубації короткохвильовим ультрафіолетом спричинювало зміни в системі антиоксидантного захисту птиці. Відбувалась модифікація активності ферментів антиоксидантного захисту (каталази, СОД, церулоплазміну) та показника загальної антиоксидантної активності в тканинах печінки. 2. Після дії ультрафіолету протягом інкубації активність СОД та каталази в печінці добових перепелів збільшувалась на 17 ($p < 0,05$) та 50 % ($p < 0,05$) відповідно, порівняно з показниками у перепелят контрольної групи. 3. Протягом всього терміну досліджень було відмічено підвищення загальної антиоксидантної активності в тканинах печінки ембріонів дослідної групи, ніж у контролі. Це ймовірно пов'язано зі збільшенням активності ферментів антиоксидантного захисту внаслідок опромінювання. Такі зміни можна розцінювати як прояв позитивної дії УФ-опромінення інкубаційних яєць.

Надалі доцільно провести дослідження активності глутатіонпероксидази та визначити вміст супероксиду в тканинах різних органів перепела.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Veterány L, Hluchý S, Veterányová A. The influence of ultra-violet radiation on chicken hatching.// J. Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. – 2004. – 39(9). – P. 25-29.
2. Coufal CD, Chavez C, Knape KD, Carey JB. Evaluation of a method of ultraviolet light sanitation of broiler hatching eggs.// Poult Sci. – 2003 – May. – 82(5). – P.754-761.
3. Івашкевич Д.В., Якименко І.Л. До питання про ультрафіолетове опромінення інкубаційних яєць сільськогосподарської птиці // Науковий Вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2008. – С. 91-94.
4. Smith K.C., Hanawalt P.C. Molecular Photobiology, A. P., N. Y. – 1969. – 245 p.
5. Kenatson C., Bernheim F, Wilbur K The effect of oxidized fatty acids on the activity of certain oxidative enzymes. // Archives of biochemistry and biophysics. – 1952. – 38. – P. 177–184.
6. Чавари С., Чаба И., Секуй Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лабораторное дело.– 1985. – №11. – С. 678 – 681.
7. Королук М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – №1. – С.16–19.
8. Тэн Э.В. Экспресс-метод определения активности церулоплазмينا в сыворотке крови // Лаб. дело. – 1981. – №6. – С. 334 – 335.

9. Lissi E., Salim-Hanna M., Pascual C., Castillo M.D. Evaluation of total antioxidant potential (TRAP) and total antioxidant reactivity from luminol-enhanced chemiluminescence measurements //Free Radic. Biol. Med. – 1995. – Vol.18. – P.153 – 158.

10. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – Москва: Наука, 1972. – 252 с.

Влияние ультрафиолетового облучения инкубационных перепелиных яиц на ферменты антиоксидантной системы в печени эмбрионов

Д.В. Ивашкевич, И.Л. Якименко, Т.М. Царенко

Исследована активность основных ферментов антиоксидантной защиты в печени эмбрионов перепела при воздействии ультрафиолетового облучения. Ультрафиолетовое облучение яиц на протяжении 30 мин. (14 мВ/см²; $\lambda=254$ нм) вызвало активацию антиоксидантной системы в организме эмбрионов перепела. У суточных перепелат опытной группы наблюдалось возрастание активности ферментов антиоксидантной системы – каталазы, церулоплазмينا, супероксиддисмутазы в сравнении с показателями контрольной группы.

Ключевые слова: СОД, каталаза, церулоплазмин, ультрафиолетовое облучение, общая антиоксидантная активность.

Influence of ultraviolet irradiation of incubatory quail eggs on enzymes of antioxidant system in embryo liver

D. Ivashkevich, I. Yakymenko, T. Tsarenko

Activity of the main enzymes of antioxidant defense system in quail embryo liver under ultraviolet irradiation was investigated. Ultraviolet eggs irradiation during 30 min. (14 мВ/см²; $\lambda=254$ нм) causes activation of antioxidant system in quail embryo organism. Increase of antioxidant system enzymes activity – catalase, ceruloplasmin, SOD in day-old quails in comparison with indexes of control group was observed.

Key word: SOD, catalase, ceruloplasmin, ultraviolet irradiation, antioxidant system enzymes activity.

Надійшла 30.03.2009 р.

УДК 636.4:547.963.4

САЛИГА Н.О., канд.біол.наук
Інститут біології тварин УААН

**ПОКАЗНИКИ Т-КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У СВИНЕЙ
ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ГОДІВЛІ ТА УМОВ УТРИМАННЯ**

Наведено результати впливу різних умов утримання та годівлі на показники Т-клітинного імунітету свиней. Встановлено збільшення кількості загальних Т-розеткоутворювальних лімфоцитів у тварин, які мали кращу годівлю та умови утримання.

Ключові слова: Т-клітинний імунітет свиней, Т-розеткоутворювальні лімфоцити, годівля, умови утримання.

У технології племінних та репродуктивних ферм повинні діяти свої вимоги і правила, які передбачають можливість утримання і вирощування здорових та повноцінних тварин, які були б стійкими до захворювань та різноманітних стресів, зокрема, завдяки ефективному функціонуванню імунної системи. Порушення взаємозв'язку організму з умовами утримання і годівлі часто призводить до зниження природної резистентності у високопродуктивних тварин і новонародженого молодняку, що є причиною виникнення у них масових захворювань та імунодефіцитних станів [1–3]. Вирощуючи тварин у господарствах з інтенсивною технологією, слід орієнтуватися не лише на підвищення їх продуктивних якостей, але й на стан природної стійкості до захворювань і адаптивної здатності організму тварин до нових технологічних вимог [4, 5].

Мета наших досліджень – порівняти вплив різних умов утримання та годівлі свиней в 1- та 6-місячному віці на показники Т-клітинного імунітету.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводились на поросятах великої білої породи. Поросята були отримані від тих же маток і вирощувались в однакових умовах до періоду відлучення від свиноматок. Після відлучення поросят було сформовано 2 групи тварин по 20 голів у кожній. Тварин першої групи перевели на відгодівлю, де умови утримання диктує інтенсивна технологія, а другої – на племінну ферму.

Відгодівельні поросята (1-ша група) були відлучені в 30-денному віці і після перевезення утримувались крупногруповим методом по 40–60 голів у станку на бетонній підлозі (а відразу після відлучення і перевезення 360 голів розміщались у 9 клітках з можливістю вільно рухатись вздовж них) з дотриманням вимог площі і кубатури та вільним доступом до кормів і води.

Ремонтний молодняк (2-га група) відлучали в 40-денному віці і ще 5 діб утримували в станках для опоросу без свиноматки. З 45-денного віку відлучених поросят переводили на дорощування і формували групи по 25–30 голів у станку. Утримували їх вільностанковим методом з вільним доступом до кормів і води та вибором станка для відпочинку, без підстилки, з утепленою решітчастою підлогою в станках, з дотриманням норм площі та основних параметрів мікроклімату.

Відгодівельні поросята та ремонтний молодняк після відлучення від свиноматок були переведені на стартовий комбікорм з урахуванням збільшення маси тіла тварин з віком, що практикується в даному господарстві, з використанням преміксу STD/1 виробництва Нідерланди. Премікс містив у своєму складі мікроелементи, амінокислоти, вітаміни. В раціон відгодівельних свиней, крім преміксу (2,5%), включали пшеницю, кукурудзу, соєвий шрот, соняшниковий шрот або ячмінь і пшеничні висівки у відповідних процентних співвідношеннях. Раціон ремонтного молодняку, крім преміксу, містив пшеницю, кукурудзу, пшеничні висівки та ячмінь також з урахуванням віку тварин.

Матеріалом для дослідження слугувала кров відгодівельного і ремонтного молодняку, відібрана відразу від свиноматок та переведення в нові приміщення (1 місяць) і в 6-місячному віці. Кров від відлучених поросят отримана з передньої порожнистої вени, а від тварин після відлучення 1- та 6-місячного віку – з вушної вени. Було 2 взяття по 5 тварин з кожної групи. У крові визначали кількість лімфоцитів окремих субпопуляцій.

Результати досліджень та їх обговорення. Головними клітинами імунної системи всіх хребетних тварин є лімфоцити, особливо їх Т- і В- популяції, які виконують головну роль у захисних функціях організму. Здатність організму відповідати практично на будь-який антиген забезпечується наявністю великої кількості різних популяцій лімфоцитів, кожна з яких має специфічні рецептори для певних антигенів [6, 7](табл. 1).

Таблиця 1 – Показники Т-клітинного імунітету свиней ($M \pm m$; $n=3-5$)

Показник	Група тварин	Вік тварин, місяці	
		1	6
Загальні (Е – РУЛ) 3–5	Рем. молодняк Відгодівельні	52,33 ± 1,20	52,33 ± 2,33
		50,33 ± 1,20	49,00 ± 1,76
6–10	Рем. молодняк Відгодівельні	14,67 ± 1,20	14,00 ± 1,45*
		15,00 ± 1,52	9,67 ± 0,88
“Морула” (>10)	Рем. молодняк Відгодівельні	1,67	2,67
		2,00 ± 0,57	1,67 ± 0,33
%	Рем. молодняк Відгодівельні	68,67 ± 2,02	67,67 ± 2,18*
		67,33 ± 3,38	60,33 ± 1,15
Теофілін-резистентні Т-хелпери, 3–5	Рем. молодняк Відгодівельні	36,67 ± 1,76	33,67 ± 1,76
		37,00 ± 2,08	32,33 ± 2,40
6–10	Рем. молодняк Відгодівельні	9,67 ± 1,67	10,33 ± 0,88
		9,67 ± 1,45	10,33 ± 1,15
“Морула” (>10)	Рем. молодняк Відгодівельні	0,67	1,00
		1,33	2,33 ± 0,33
%	Рем. молодняк Відгодівельні	47,00 ± 1,15	45,00 ± 1,20
		48,00 ± 3,60	45,00 ± 2,90

Примітка. * – вірогідність відмінностей у значеннях показників між ремонтним молодняком і відгодівельними групами тварин (* – $p < 0,05$).

Результати наших досліджень показали, що умови утримання та годівля суттєво не впливали на показники клітинного імунітету у свиней, хоча слід зазначити достовірне зростання кількості загальних Т-розеткоутворювальних лімфоцитів (Е-РУЛ) у 6-місячного ремонтного молодняку порівняно з відгодівельними тваринами ($p < 0,05$) (табл. 1). Нами відмічено деякий вплив на функціональну активність загальних Т-розеткоутворювальних лімфоцитів, про що може свідчити вірогідне збільшення клітин із середньою щільністю рецепторів у ремонтного молодняку ($p < 0,05$) на відміну від відгодівельних тварин цього ж віку. Ймовірно, умови утримання та годівля сприяли появі на поверхні Т-лімфоцитів більшої кількості рецепторів, здатних взаємодіяти з більшою кількістю антигенних детермінант. Слід відмітити, що зростання загальної кількості лімфоцитів та теофілінорезистентних Т-хелперів відбувається за рахунок малорецепторних форм. Кількість Т-хелперів залишалася однаковою в обох групах упродовж всього періоду досліджень. За щільністю поверхневих рецепторів істотних змін теж не спостерігали. Що стосується різниць у віковому аспекті, то особливих змін теж не спостерігалось, хоча деякі автори стверджують [8], що загальна кількість лімфоцитів у 6-місячному віці дещо нижча порівняно з 1-місячними тваринами.

Висновок. Під час оцінки умов утримання і годівлі ремонтного молодняку та відгодівельних поросят у перші шість місяців їх життя в крові перших було встановлено збільшення кількості загальних Т-розеткоутворювальних лімфоцитів у тварин, які мали кращу годівлю та умови утримання, що відображає підвищені властивості імунокомпетентних клітин до рециркуляції в організмі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хайгер О. Содержание свиней без стресса / О. Хайгер // Строительство в сельском хозяйстве. – Дюссельдорф, 1991. – № 3. – С. 15–20.
2. Данчук В.В. Шляхи підвищення продуктивності свинарства / В.В. Данчук // Тваринництво України. – 2000. – № 7–8. – С. 2–3.
3. Peskowitz M.D. Immunology of the pig. // In Handbook of Vertebrate Immunology / M.D. Peskowitz. – London: Acad. Pres., 1998. – P. 373–420.
4. Бажов Г.М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г.М. Бажов, В.И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
5. Сунесен Н. Основы кормления свиней по интенсивной технологии / Н. Сунесен, В. Захаров // Эффективность тваринництва. – 2007. – № 1(17). – С. 33–35.
6. Иммунный статус, принципы его оценки и коррекции иммунных нарушений / [В.Г. Передерий, А.М. Земсков, Н.Г. Бычков, В.М. Земсков]. – К., 1995. – 210 с.
7. Взаимодействие клеточного и гуморального звеньев иммунной системы у свиней в процессе их роста и развития / [А.Ф. Бакшеев, Н.В. Ефанова, К.А. Бакшеева, Л.М. Осина] // Актуал. вопр. ветеринарии: Материалы науч.-практ. конф. ф-та вет. медицины НГАУ. – Новосибирск, 2001. – С. 56–58.
8. Карпуть И.М. Иммунная реактивность свиней / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.

Показатели Т-клеточного иммунитета у свиней в зависимости от их кормления и условий содержания

Н. Салыга

Приведены результаты изучения влияния условий содержания и кормления на показатели Т-клеточного иммунитета свиней. Установлено повышение количества общих Т-розеткообразующих лимфоцитов у животных, которые имели лучшее кормление и условия содержания.

Ключевые слова: Т-клеточный иммунитет свиней, Т-розеткообразующие лимфоциты, кормление, условия содержания.

T-cell immunity exponents of pigs under nutrition and dependent conditions

N. Salyha

The influence of characteristics of feeding and maintenance on the organism of fattening pigs and reproductive pigs was investigated. It has been shown increase of the general number of T-lymphocytes under better feeding and farming conditions.

Key words: T-cell immunity, pigs, T-lymphocytes, feeding, farming conditions.

Надійшла 3.04.2009 р.

**РЕАКЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ МІТОХОНДРІЙ
ПЕРЕПЕЛИНОГО ЕМБРІОНА НА ОПРОМІНЕННЯ
МОНОХРОМАТИЧНИМ ЧЕРВОНИМ СВІТЛОМ**

Встановлена чутливість енергетичної системи мітохондрій ембріонів до електромагнітного випромінювання червоного діапазону. За інтенсивності випромінювання $0,1 \text{ мВт/см}^2$ спостерігається достовірне ($p < 0,05$) збільшення на 9 % активності цитохром-с-оксидази в тканинах 5-добових ембріонів та печінці 15-добових ембріонів. Активність сукцинатдегідрогенази за дії на ембріони випромінювання червоного діапазону інтенсивністю 1 мВт/см^2 знижується порівняно з контролем у тканинах 5-добових ембріонів на 66,56 % ($p < 0,001$). Застосування електромагнітного випромінювання червоного діапазону інтенсивністю $0,1 \text{ мВт/см}^2$ викликає достовірне ($p < 0,05$ – $0,001$) збільшення на 5,53–45,81 %, порівняно з контролем, вмісту ТБК-реагуючих сполук у тканинах печінки ембріонів протягом усього дослідного періоду інкубації.

Ключові слова: монохроматичне випромінювання, світлодіоди, ембріональний розвиток, птиця, енергетичний метаболізм, інкубація.

Постановка проблеми. Дослідження біологічної ефективності неіонізуючого випромінювання стосовно тваринних організмів є одним з актуальних напрямів у радіобіології. Накопичені протягом останніх років експериментальні дані щодо регуляторного впливу неіонізуючого електромагнітного випромінювання на метаболічні процеси у тваринних організмах дозволяють розглядати цей фактор як м'який регулятор рівня метаболізму у тваринному організмі в цілому [1]. Актуальним є подальше дослідження проявів біологічної активності монохроматичного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону з огляду на виявлені радіопротекторні, імуномодулюючі та гемопоезостимулюючі властивості [2, 3]. У ролі модельного об'єкта пташиний ембріон як ізольована система, можливо, найкраще підходить для вивчення біологічної дії електромагнітного випромінювання лазерних та нелазерних джерел, як для оцінки впливу цих факторів на інтегральні показники біологічної системи, що розвивається, так і на окремі ланки метаболічного процесу.

Враховуючи значущість дослідження закономірностей ембріогенезу тваринних організмів та вивчення регуляторних можливостей впливу на цей процес, а також ключову роль енергетичної системи в метаболізмі ембріона та потенційну можливість монохроматичного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону впливати на функціональний стан енергетичної системи, дослідження впливу цього фактора на ембріогенез птиці в цілому та її енергетичну систему, зокрема, є актуальними.

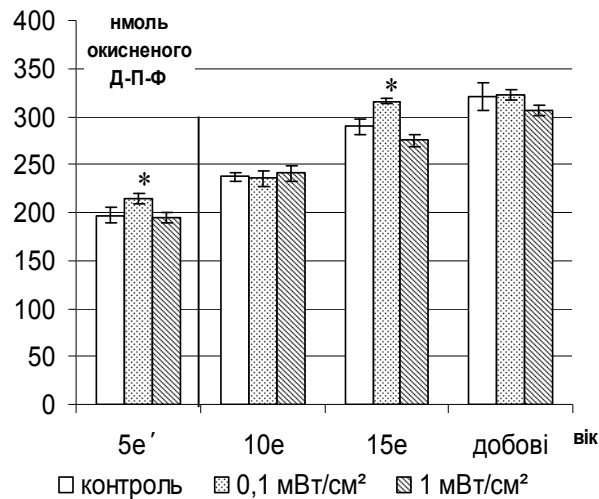
Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили у лабораторії біофізичних методів досліджень БНАУ. Для кожного досліду формували контрольні та дослідні групи-аналоги інкубаційних яєць перепела японського (*Coturnix coturnix japonica*), що були однакові за усіма ознаками (вага, термін зберігання, вік та умови утримання птиці тощо). Опромінення здійснювали за допомогою світлодіодів L7113PDC/H ($\lambda_{\text{max}} = 630 \text{ нм}$) в цілковитій темряві триразово по 60 с (через 2, 17 та 32 год після початку інкубації). Інтенсивність падаючого випромінювання, яку змінювали, варіюючи площу світлової плями, становила $0,1$ та 1 мВт/см^2 . Вказані інтенсивності виявились ефективними у досліді щодо впливу монохроматичного червоного світла на соматогенез перепелиного ембріона [4]. Вимірювання інтенсивності електромагнітного випромінювання, що падало на поверхню інкубаційних яєць, виконували за допомогою приладу «Измеритель лучевых потоков» (Україна). Контрольні групи-аналоги ембріонів не опромінювали. Інкубацію груп-аналогів ($n=28$) здійснювали у лабораторному інкубаторі ИЛУ Ф-03 з дотриманням стандартних вимог [5].

Для дослідження на 5-ту добу інкубації ембріони звільняли від зародкових оболонок, декапітували, заморожували та готували гомогенати тканин ембріонів у $0,25 \text{ М}$ розчині сахарози (розведення 1:10). Для визначення кількості АТФ у тканинах ембріонів замість $0,25 \text{ М}$ розчину сахарози використовували бідистильовану воду. У 10–15-добових ембріонів та добових перепелят досліджували гомогенати печінки (розведення 1:100). Функціональний стан енергетичної системи ембріонів оцінювали за активністю цитохром-с-оксидази [6] та сукцинатдегідрогенази [7], вмістом АТФ [8], лактатдегідрогенази, рівнем пероксидного окиснення ліпідів [9].

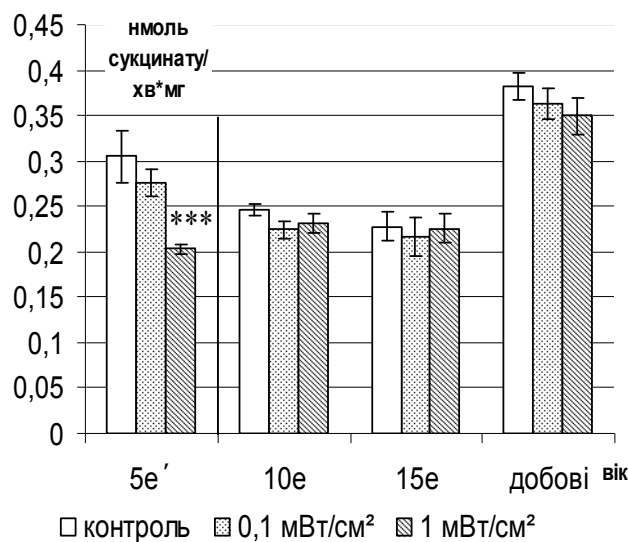
Результати досліджень обробляли за стандартними статистичними методами у програмі Microsoft Excel. Достовірність різниць між групами оцінювали, використовуючи критерії Фішера та Стьюдента [10].

Результати досліджень та їх обговорення. У деяких роботах [11, 12] показано, що потенційним фотоакцептором за активації клітинного дихання монохроматичним електромагнітним

випромінюванням є цитохром-с-оксидаза. Наші дослідження зміни її активності у тканинах 5-добових та печінці 10- і 15-добових ембріонів, а також добових перепелят за дії на ембріони електромагнітного випромінювання оптичного діапазону підтверджують причетність цього ферменту до механізмів реалізації біологічної дії досліджуваного фактора. Так, за опромінення ембріонів монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного діапазону інтенсивністю $0,1 \text{ мВт/см}^2$ спостерігали достовірне ($p < 0,05$) збільшення активності цитохром-с-оксидази на $9,0 \%$ у 5-добових ембріонів (рис. 1,а). На 10-ту добу не було відмічено різниці активності ферменту між контрольною та дослідною групами. Проте на 15-ту добу знову спостерігали збільшення активності цитохром-с-оксидази в дослідній групі на $9,22 \%$ ($p < 0,05$) відносно контролю. Добовий молодняк дослідної та контрольної груп мав приблизно однакову активність ферменту у тканинах печінки.



а



б

Рис. 1. Активність цитохром-с-оксидази (а) та сукцинатдегідрогенази (б) у гомогенаті тканин ембріонів (5e') та печінці (10e, 15e, добові) за опромінення перепелиних ембріонів монохроматичним випромінюванням червоного ($\lambda_{\text{max}}=630 \text{ нм}$) діапазону: $n=7$; $M \pm m$, нмоль окисненого диметил-п-фенілендіаміну (а), нмоль сукцинату/хв·мг (б)

Електромагнітне випромінювання червоного діапазону інтенсивністю 1 мВт/см^2 практично не впливало на активність цитохром-с-оксидази у тканинах 5- та печінці 10-добових ембріонів. 15-добові ембріони та добові перепели дослідної групи мали дещо нижчу активність ферменту, порівняно з контролем, але різниця між групами не була достовірною.

Отже, отримані результати вказують на незначну активацію цитохром-с-оксидази внаслідок дії монохроматичного електромагнітного випромінювання червоного діапазону на ембріони перепела, що, можливо, відбувається за рахунок збудження реакційних центрів ферменту (цитохрому a , цитохрому a_3 , Cu_A , Cu_B) внаслідок опромінення, яке призводить до зміни окисно-відновних властивостей цих центрів та, як наслідок, до зміни швидкості перенесення електронів на кисень [13].

У тканинах ембріонів, що були опромінені монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного діапазону інтенсивністю $0,1 \text{ мВт/см}^2$, активність сукцинатдегідрогенази на 5-ту добу інкубації була на 10,51 % нижчою, ніж у контролі (рис. 1, б). Тканини печінки 10-добових ембріонів мали на 9,82 % нижчу стосовно контролю активність ферменту. У 15-добових ембріонів та добового молодняку сукцинатдегідрогеназна активність печінки була на рівні контролю. В усіх випадках різниця з контролем не була достовірною.

За інтенсивності монохроматичного електромагнітного випромінювання червоного діапазону 1 мВт/см^2 активність сукцинатдегідрогенази у 5-добових ембріонів була на 66,56 % ($p < 0,001$) нижчою, ніж у контрольній групі. У наступні періоди дослідження також було відмічено низький щодо контролю рівень активності сукцинатдегідрогенази.

Враховуючи те, що зниження активності СДГ за опромінення ембріонів електромагнітним випромінюванням відбувається на фоні підвищення активності цитохром-с-оксидази, такий ефект можна пояснити активацією саме термінального ферменту дихального ланцюга за дії на ембріони електромагнітного випромінювання, що, можливо, відбувається за рахунок зростання активності комплексу I: НАДН-дегідрогенази електронтранспортного ланцюга мітохондрій.

Кінцевим показником ефективності функціонування енергетичної системи мітохондрій є кількість АТФ, що накопичується внаслідок активного транспорту електронів дихальним ланцюгом.

У групі ембріонів, які були опромінені монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного діапазону інтенсивністю $0,1 \text{ мВт/см}^2$, кількість АТФ у тканинах ембріонів зростала на 21,76 % порівняно з контролем. Збільшення інтенсивності випромінювання до 1 мВт/см^2 призводило до зниження кількості АТФ на 16,69 % порівняно з контролем. Різниця між дослідними та контрольною групами не була достовірною.

Таким чином, можна говорити про тенденцію зміни рівня АТФ – підвищення чи зниження, залежно від інтенсивності випромінювання, у тканинах внаслідок опромінення ембріонів монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного діапазону. Цей ефект, можливо, виникає внаслідок зміни активності цитохром-с-оксидази за опромінення перепелиних ембріонів.

Враховуючи те, що активація роботи дихального ланцюга мітохондрій призводить до підвищення рівня утвореного супероксидного аніона та відповідно продукту його дисмутації – перекису водню [14], було досліджено вплив триразового опромінення монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного та синього діапазонів перепелиних ембріонів на рівень пероксидного окиснення ліпідів.

Опромінення перепелиних ембріонів електромагнітним випромінюванням червоного діапазону ($\lambda_{\text{max}} = 630 \text{ нм}$) інтенсивністю $0,1 \text{ мВт/см}^2$ сприяло незначному, але достовірному ($p < 0,05$) зростанню вмісту пероксидних ліпідних сполук у тканинах ембріонів на 5-ту добу інкубації, що відображалось у різниці з контролем на 5,53 % (рис. 2).

У процесі дослідження гомогенатів печінки 10-добових ембріонів було відмічено зростання досліджуваного показника на 30,11 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. На 15-ту добу інкубації інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів у печінці ембріонів дослідної групи була на 36,27 % ($p < 0,05$) більшою порівняно з контрольною групою. Вміст ТБК-реагуючих сполук у добового молодняку був на 45,81 % ($p < 0,001$) більшим, ніж у птиці контрольної групи. Такий ефект може бути пов'язаний зі зростанням інтенсивності проліферації внаслідок опромінення ембріонів [4], адже показано [15], що пероксид водню відіграє важливу роль під час проліферації клітин.

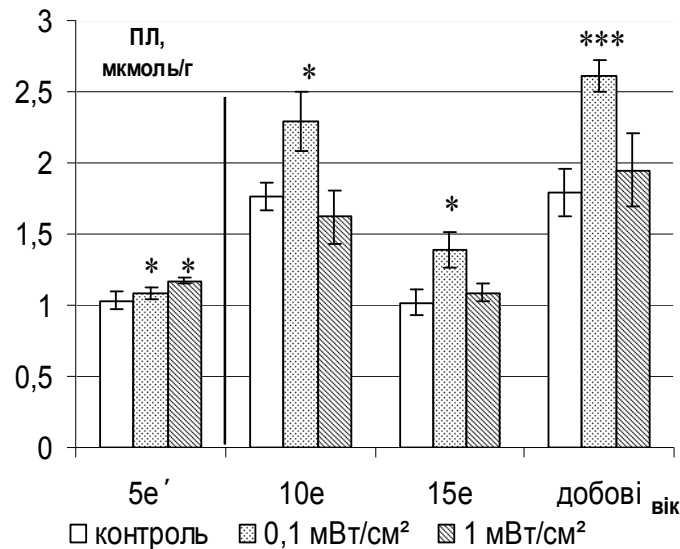


Рис. 2. Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у гомогенаті тканин ембріонів (5e) та печінці (10e, 15e, добові) за опромінення перепелиних ембріонів монохроматичним випромінюванням червоного ($\lambda_{\max}=630$ нм) діапазону:
n=7; $M \pm m$, мкмоль/г

У другій групі, де інтенсивність електромагнітного випромінювання була 1 мВт/см², також спостерігали зростання інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у тканинах 5-добових ембріонів на 13,29 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. У наступні періоди дослідження різниця між контрольними та дослідними групами була недостовірною. У 10-добових ембріонів вміст ТБК-реагуючих сполук був нижчим на 8,64 %. Надалі відмічали незначне зростання інтенсивності ліпопероксидації у тканинах печінки ембріонів дослідної групи на 6,86 % на 15-ту добу інкубації та на 8,94 % у добових перепелят порівняно з контролем.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено зростання активності цитохром-с-оксидази у тканинах 5-добових (на 9,0 %, $p < 0,05$) та печінці 15-добових ембріонів (на 9,22 %, $p < 0,05$) порівняно з контролем у разі триразового опромінення електромагнітним випромінюванням червоного діапазону ($\lambda_{\max}=630$ нм) інтенсивністю 0,1 мВт/см² по 60 с. Показано зниження активності сукцинатдегідрогенази на 66,56 % ($p < 0,001$), порівняно з контролем у тканинах 5-добових ембріонів, що були опромінені монохроматичним електромагнітним випромінюванням інтенсивністю 1 мВт/см².

Встановлено, що у тканинах 5-добових ембріонів, які були опромінені червоним світлом інтенсивністю 0,1 мВт/см², рівень АТФ зростає на 21,76 % порівняно з контролем. Збільшення інтенсивності випромінювання до 1 мВт/см² призводить до зниження рівня АТФ на 16,69 %. Це можна розцінювати як режимозалежний вплив опромінення на продукцію АТФ, що корелює зі спрямованістю впливу опромінення на соматогенез [4].

Застосування електромагнітного випромінювання червоного діапазону інтенсивністю 0,1 мВт/см² викликає достовірне ($p < 0,05-0,001$) збільшення на 5,53–45,81 %, порівняно з контролем, вмісту ТБК-реагуючих сполук у тканинах печінки ембріонів протягом усього дослідного періоду інкубації. Такий ефект, можливо, відбувається внаслідок зростання активності транспорту електронів дихальним ланцюгом мітохондрій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Якименко І.Л. Вплив червоного лазерного світла на ембріональний розвиток та стан молодняку перепела японського // Доповіді НАНУ. – 2001. – № 5. – С. 168–171.
2. Клебанов Г.И., Владимиров Ю.А. Клеточные механизмы прайминга и активации фагоцитов // Успехи современной биологии. – 1999. – Т. 119. – № 5. – С. 462–475.
3. Адейшвілі-Сиромятнікова М.К. Лазерна терапія радіаційних уражень яєчників // Експериментальна і клінічна медицина. – 2003. – № 1. – С. 19–23.

4. Якименко І.Л., Цибулін О.С. Регуляторна дія низькоінтенсивного видимого світла на сомітогенез птиці // Доповіді НАН України. – 2007. – № 2. – С. 163–169.
5. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. – Л.: Наука, 1968. – 425 с.
6. Современные методы в биохимии / Под ред. В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – 392 с.
7. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен): Учебн. пособие / Под ред. М.И. Прохоровой. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1982. – 272 с.
8. Угарова Н.Н., Фрунджян В.Г. Применение билюминесцентной АТФ-метрии в биоаналитических целях. – М.: МГУ, 2003. – 52 с.
9. Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.
10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
11. Morimoto Y., Arai T., Kikuchi M. Effect of low-intensity argon laser irradiation on mitochondrial respiration // Lasers Surg. Med. – 1994. – V. 2. – P. 191–199.
12. Eells J.T., Henry M.M., Summerfelt P. Therapeutic photobiomodulation for methanol-induced retinal toxicity // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2003. – V. 6. – P. 3439–3444.
13. Karu T.J. Primary and secondary mechanism of action of visible to near-IR radiation on cells // J.Photochem. Photobiol. – 1999. – V. 1. – P. 1–17.
14. Dalton T.P., Shertzer H.G., Puga A. Regulation of gene expression by reactive oxygen // Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. – 1999. – V. 39. – P. 67–101.
15. Grossman N., Schneid N., Reuveni H. 780 nm low power diode laser irradiation stimulates proliferation of keratinocyte cultures: Involvement of oxygen species. // Lasers in Surgery and Medicine. – 1998. – V. 22. – P. 212–218.

Реакция энергетической системы митохондрий перепелиного эмбриона на облучение монохроматическим красным светом

А.С. Цыбулин

Установлена чувствительность энергетической системы митохондрий эмбрионов к электромагнитному излучению красного диапазона. При интенсивности излучения 0,1 мВт/см² наблюдается достоверное ($p < 0,05$) увеличение на 9 % активности цитохром-с-оксидазы в тканях 5-суточных эмбрионов и печени 15-суточных эмбрионов. Активность сукцинатдегидрогеназы при действии на эмбрионы излучения красного диапазона интенсивностью 1 мВт/см² уменьшается в сравнении с контролем в тканях 5-суточных эмбрионов на 66,56 % ($p < 0,001$). Применение электромагнитного излучения красного диапазона интенсивностью 0,1 мВт/см² вызывает достоверное ($p < 0,05$ –0,001) увеличение на 5,53–45,81 %, в сравнении с контролем, содержания ТБК-реагирующих соединений в тканях печени эмбрионов на протяжении всего исследованного периода инкубации.

Ключевые слова: монохроматическое излучение, светодиоды, эмбриональное развитие, птица, энергетический метаболизм, инкубация.

Reaction of energetic system of quail embryo on the irradiation monochromatic red light

O. Tsybulin

Sensitivity of an energetic system embryos to electromagnetic radiation of red range is revealed. At intensity of radiation 0.1 mW/cm² it is observed significant ($p < 0.05$) increase in activity cytochrome-c-oxidase in tissue of 5-daily allowances and a liver of 15-daily allowances of embryos on 9 %. Activity succinatdehydrogenase at influence on embryos of electromagnetic radiation decreases with an authentic difference, in comparison with the control, in tissue of 5-daily allowances of embryos at intensity of red radiation 1 mW/cm² ($p < 0.001$). Application of electromagnetic radiation of a red range by intensity 0.1 mW/cm² causes significant ($p < 0.05$ –0,001) increase at 5,53–45,81 %, in comparison with the control, maintenances of TBK-reaction bond in tissue of a liver of embryos throughout all investigated period of hatch.

Keys words: monochromatic radiation, light-emitting diodes, embryo development, poultry, energetic metabolism, hatching.

Надійшла 10.04.2009 р.

ЗМІСТ

Цехмістренко О.С. Гістологічні та морфометричні показники нирок перепелів залежно від періоду продуктивності.....	5
Башенко М.І., Надточій В.М., Надточій В.П. Морфометричні показники внутрішніх органів бугаїв-плідників симентальської породи.....	8
Сивик Т.Л., Пірова Л.В. Вплив різних рівнів та джерел селену на продуктивність і перетравність поживних речовин у молодняку свиней на відгодівлі.....	10
Ставецька Р.В., Рудик І.А. Ефективність використання бугаїв-плідників голштинської породи	14
Загородній А.П., Рудик І.А. Спадкові захворювання великої рогатої худоби.....	18
Єсьман Д.В. Білковий обмін та динаміка живої маси перепелів залежно від вмісту вітаміну Е в кормах.....	22
Соболєв О.І. Селен у комбікормах для сільськогосподарської птиці.....	25
Федоров В.П., Сабадин Т.С. Формування м'ясної продуктивності надремонтних телят під час використання комбікорму “Предстартер”.....	27
Ткач Є.Ф. Особливості вирощування високопродуктивних корів	33
Осіпенко О.П., Сивик Т.Л. Ефективність використання добавок сірки та селену в комбікормах для курей-несучок.....	38
Косяненко О.М., Сивик Т.Л. Баланс мінеральних речовин в організмі молодняку кролів за різних доз селену в комбікормах.....	43
Москалець Т.З. Еколого-функціональні особливості мікробіоценозу дерново-середньопідзолистого ґрунту.....	45
Машкін Ю.О. Збереженість і продуктивність курчат-бройлерів у разі застосування пробіотика «Протекто-Актив».....	48
Гребельник О.П. Вплив підкислювача на якість сироваткових напоїв.....	52
Гиль М.І. Параметри стабільності лактаційних кривих у корів різних заводських типів у селекції молочної худоби	56
Саранчук І.І., Рівіс Й.Ф. Вплив екологічних умов довкілля на вміст різних форм жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл.....	62
Копилов Є.П., Москалець В.В., Надкерничний С.П. Вплив <i>Chaetomium Cochliodes</i> Palliser 3250 на засвоєння макро- і мікроелементів рослинами сої та пшениці ярої.....	67
Герасименко В.Г., Мерзлов С.В., Мерзлова Г.В. Порівняльна характеристика біотехнологій конструювання стабілізованої фітази на сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі.....	70
Івашкевич Д.В., Якименко І.Л., Царенко Т.М. Вплив ультрафіолетового опромінення інкубаційних яєць перепелів на ферменти антиоксидантної системи у печінці ембріонів.....	73
Салига Н.О. Показники Т-клітинного імунітету у свиней залежно від їх годівлі та умов утримання.....	77
Цибулін О.С. Реакція енергетичної системи мітохондрій перепелиного ембріона на опромінення монохроматичним червоним світлом.....	80

Наукове видання

Реєстраційне свідоцтво КВ № КВ №15169-3741Р

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Збірник наукових праць

Випуск 1(67)

Редактор *О.М. Трегубова*
Комп'ютерна верстка: *В.С. Горишнова*

Здано до складання 12.04.2009. Підписано до друку 20.08.2009.
Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 10,0. Зам. 4510. Тираж 300.
РВІКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01.