

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

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Збірник наукових праць

**Виходить 2 рази на рік
Заснований 03.03.2009 року**

Випуск 10 (105)

Біла Церква
2013

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

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 10 від 4.11.2013)

Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» є фаховим виданням з сільськогосподарських наук (постанова Президії ВАК України від 14.10.2009 р. № 1-05/4) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року.

Редакційна колегія:

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

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

Відповідальний за випуск – **Димань Т.М.**, д-р с.-г. наук, професор, Білоцерківський НАУ

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

Члени редколегії:

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

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

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

Лебедько Є.Я., д-р с.-г. наук, професор, ФГОУ ВПО «Брянська державна
сільськогосподарська академія»

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

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

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

Рудик І.А., д-р с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААНУ, Білоцерківський НАУ

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

Семілетко В.І., канд. пед. наук, доцент, Білоцерківський НАУ

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

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

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. Стаття має бути написана українською, російською, англійською, німецькою чи французькою мовою.

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

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

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

Орієнтовна вартість публікації – 25 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, повна назва організації (e-mail).
3. Назва статті.
4. Анотація українською мовою.
5. Ключові слова українською мовою.
6. Постановка проблеми.
7. Аналіз останніх досліджень і публікацій.
8. Мета і завдання дослідження.
9. Матеріал і методика досліджень.

10. Результати досліджень та їх обговорення.
11. Висновки.
12. Список літератури.
13. Назва статті, прізвище автора, ініціали, анотація, ключові слова російською мовою.
14. Назва статті, прізвище автора, ініціали, анотація, ключові слова англійською мовою.

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 анотацій становить 5–6 рядків, у яких стисло описано суть статті, що вирізняє її від уже відомих тверджень. Обсяг анотації англійською мовою – 2 сторінки.

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

Зразок

УДК 636.2.082.31

СТАРОСТЕНКО І.С., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

staros@ukr.net

ПЛЕМІННА ЦІННІСТЬ РЕМОНТНИХ БУГАЇВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЇХ ПРЕДКІВ

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

Іноземні прізвища в тексті подаються мовою оригіналу.

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

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

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

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

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

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

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

УДК 619:618.591.463.12:636.2

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук

КОБЕРСЬКА В.А., аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ УМІСТУ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ ТА РІВНЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ЕЯКУЛЯТАХ БУГАЇВ НА ЯКІСТЬ СПЕРМИ

Наведені результати визначення вмісту малонового діальдегіду, активності супероксиддисмутази, каталази й глутатіонпероксидази в спермі бугаїв з нормальними та порушеними показниками якості сперми. Встановлено, що за підвищеного вмісту малонового діальдегіду та зниженої активності каталази й глутатіонпероксидази в спермі бугаїв знижується рухливість, концентрація, виживання спермій, збільшується кількість патологічних форм та мертвих спермій.

Ключові слова: бугаї, якість сперми, пероксидне окиснення ліпідів, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, малоновий діальдегід.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим патогенетичним елементом розвитку неплідності самців (незалежно від етіології) є вплив окиснювального стресу, що викликає накопичення продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), до яких особливо чутливими є спермії [9, 11]. При цьому відбувається розшарування ліпідного бішару мембран, що спричинює значні розлади у функціонуванні ферментів, відбувається полімеризація й гідроліз білків, деструкція молекул ДНК, підвищується концентрація внутрішньоклітинного Кальцію та активується некроз клітин [2, 8].

Регуляція процесів ПОЛ забезпечується антиоксидантними ферментами супероксиддисмутазою (СОД), каталазою, глутатіонпероксидазою (ГПО) [2].

У зв'язку з тим, що функціональна активність спермій тісно пов'язана з інтенсивністю процесів ПОЛ в організмі, **метою роботи** було визначення активності деяких антиоксидантних ферментів та вмісту малонового діальдегіду в сироватці крові бугаїв з нормальними та порушеними показниками якості сперми.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на базі Української Генетичної Компанії «UGC» та Інституту біології тварин НААН. Використовували свіжоотримані еякуляти бугаїв, які в подальшому змішували із середовищем для розбавлення сперми Bioexel (1:1).

Після проведення візуальної, мікроскопічної та лабораторної оцінки якості сперми тварин розділили на дві групи: перша – бугаї із вищими показниками якості сперми (контроль), друга – із зниженими показниками: аглютинація, зниження рухливості та виживання спермій, збільшення частки патологічних форм та мертвих спермій.

У розбавленій спермі визначали активність СОД [7], каталази [3] та ГПО [6]. Для оцінки рівня процесів ПОЛ досліджували вміст МДА [1]. Аналізували виживання спермій за температури 2–4 °С до припинення ними прямолінійного поступального руху (год.). Статистичний аналіз отриманих результатів проведено з використанням персонального комп'ютера та програми Microsoft Office Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Результатами проведених досліджень доведено, що стан системи антиоксидантного захисту в спермі впливає на показники її якості та виживання спермій (табл. 1).

У величинах активності ферментів антиоксидантного захисту (АОЗ) було відмічено різноспрямовані зміни. У спермі зі зниженими показниками (2 група) на фоні підвищення активності СОД встановлено достовірне зниження активності каталази ($p < 0,05$). Так, у спермі бугаїв 2-ї групи активність СОД була вищою на 18 %, а активність каталази мала нижчі показники на 16 %, порівняно з даними сперми 1-ї групи. Зміни активності зазначених ферментів супроводжуються

зниженням на 12,3 год тривалості виживання спермійв. Встановлені зміни активності СОД і каталази, за нашими припущеннями, можуть бути пов'язані з явищем перехресної регуляції активності: для каталази супероксидний аніон-радикал є негативним ефектором, а H_2O_2 – позитивним, для СОД – навпаки. Відтак, збільшення активності СОД може бути спричинене або збільшенням у середовищі субстрату – супероксиданіон-радикалу, який виробляється у більшій кількості в процесі окисно-відновних реакцій, або ж зменшенням концентрації продукту реакції – пероксид гідрогену, оскільки за таких умов активуються ензими, які його розщеплюють, а також інактивуються системи, що його продукують.

Таблиця 1 – Активність антиоксидантних ферментів, вміст продуктів ПОЛ та показники сперми бугаїв-плідників ($M \pm m$, $n=6$)

Показник	1 група	2 група
СОД, % блокув. реакції / мг білка	4,13 $\pm$ 0,151	4,89 $\pm$ 0,322
КАТ, мкмоль / хв. х мг білка	0,178 $\pm$ 0,006	0,150 $\pm$ 0,009*
ГПО, мкмоль / хв. х мг білка	0,305 $\pm$ 0,007	0,254 $\pm$ 0,005***
Вміст МДА, нмоль/мл	1,53 $\pm$ 0,11	2,38 $\pm$ 0,16**
Об'єм еякуляту, мл	4,82 $\pm$ 0,117	3,75 $\pm$ 0,150***
Концентрація спермійв, млрд/мл	1,65 $\pm$ 0,076	1,2 $\pm$ 0,087**
Активність спермійв, балів	7,50 $\pm$ 0,224	6,30 $\pm$ 0,210
Вживання спермійв, год	97,7 $\pm$ 1,41	83,7 $\pm$ 1,75***

Примітки: різниця вірогідна при: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Існує точка зору, що збільшення активності СОД пов'язане зі збільшенням аномальних спермійв [11]. Таким чином, підвищення активності СОД у спермі бугаїв зі знизеним терміном виживання можна назвати компенсаторною реакцією на збільшення інтенсивності вільнорадикального окиснення за порушення сперматогенезу. Отже, СОД підтримує баланс між супероксидом і пероксидом, впливаючи на рухливість та виживання спермійв.

Встановлені нами різнонаправлені зміни активностей СОД і каталази можуть бути зумовлені також і особливостями енергозабезпечення спермійв. Відомо, що статеві клітини для процесів життєдіяльності, поряд з анаеробним гліколізом, окислюють субстрати плазми сперми для ресинтезу АТФ, що стимулює утворення пероксидів й, відповідно, активування каталази. Разом з тим, у процесі каталітичної реакції розпад H_2O_2 каталазою забезпечує додаткову кількість кисню для ефективного функціонування ланцюга дихання мітохондрій і окисного фосфорилування [17]. Таким чином, каталазна активність у спермі сприяє поліпшенню життєздатності та підвищує виживання сперматозоїдів, що узгоджується з даними літератури [15].

Аналіз одержаних результатів свідчить, що каталазна активність у досліджених зразках сперми бугаїв позитивно корелює з активністю ГПО. Очевидно, що дія цих ферментів направлена на утилізацію жирнокислотних і ліпідних гідропероксидів, основних продуктів ПОЛ, які стимулюють вільнорадикальні реакції ліпопероксидації за ланцюговою реакцією. Проте ГПО є більш універсальною, ніж каталаза, за відношенням до субстратів, які вона може метаболізувати, тому що окрім H_2O_2 ензим відновлює гідропероксиди поліненасичених жирних кислот, фосфоліпіди мембран та інші пероксидні сполуки. Тому її розглядають як основний регуляторний фермент фізіологічних рівнів активних форм Оксигену [16].

Звертає на себе увагу кореляція між низькою біологічною якістю сперматозоїдів в 2 групі (низька концентрація, загальна кількість і рухливість сперматозоїдів в еякуляті, збільшення кількості патологічних форм) зі зростанням концентрації МДА та пригніченням активності ГПО. Так, під час дослідження різних зразків сперми було виявлено зниження активності ГПО на 17 % ($p < 0,001$) разом зі зниженням її якісних показників. Зокрема, сперма з вищою активністю ГПО характеризувалась кращими морфофункціональними показниками: збільшенням рухливості й виживання спермійв та зменшенням кількості їх патологічних форм. Отримані результати узгоджуються з існуючими уявленнями щодо ролі вільнорадикального окиснення у порушенні нормальної життєдіяльності клітин та значенням глутатіонової антиоксидантної системи в знешкодженні продуктів пероксидації [5].

З огляду на те, що в структурі активного центру ГПО є амінокислотні залишки та вільні SH-групи, які першими зазнають пероксидної дії [4], це сприяє зниженню активності ензиму. Актив-

ність ферменту може знижуватись також за рахунок безпосередньої участі його тіолового компонента – глутатіону в процесах захисту клітини від активних форм Оксигену, відновлення пероксидних сполук та знешкодження вторинних продуктів окиснення. При цьому накопичення окисненого глутатіону зі зменшенням його відновленої форми знижує антиоксидантний захист сперматозоїдів і посилюється пошкодження фосфоліпідів мембранного бішару [12]. У свою чергу, зниження потужності глутатіонової системи може призводити до порушення процесів життєдіяльності клітини: змін вибіркової проникності клітинних мембран, активності ферментів, інтенсивності метаболізму та інших процесів.

Інтенсивність ліпідної пероксидації характеризується накопиченням МДА, який проявляє мембранотоксичний ефект і знижує фізіологічну здатність сперміїв. Так, вміст МДА в спермі бугаїв 2-ї групи був більшим у 1,6 рази ($p < 0,01$), при чому спостерігалось зниження виживання сперміїв на 12 год, а їх концентрація – на 27 %. Очевидно, що в основі пошкоджуючої дії МДА є його здатність викликати модифікацію макромолекул і, як наслідок, сприяти реструктуризації біомембран, порушувати діяльність ферментних систем, пригнічувати процеси гліколізу й окисного фосфорилювання. Так, підвищення вмісту МДА в спермі бугаїв сприяло вірогідному зниженню активності ГПО на 17 %, каталази – на 16 % та погіршенню показників якості сперми: знижувалася рухливість сперміїв, їх концентрація, виживаність, збільшувалася кількість патологічних форм та мертвих сперміїв. Рівень МДА у спермі може стати інформативним біохімічним індексом якості та глибини деструктивних процесів у ній [10].

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що якість сперми взаємопов'язана із станом антиоксидантного захисту організму, а розлад механізмів регуляції процесів вільнорадикального окиснення ліпідів може бути одним із патогенетичних чинників порушення репродуктивної функції плідників.

Ефективність функціонування ензимної антиоксидантної системи захисту, ключовими ферментами якої є супероксиддисмутаза, каталаза та глутатіонпероксидаза, має важливе значення для збереження структурної цілісності, виживання сперміїв та запобігання перебігу в ній процесів ПОЛ. Доведено наявність негативної кореляційної залежності між активностями супероксиддисмутази і каталази сперми. Підвищення вмісту МДА в спермі сприяло зниженню активності антиоксидантних ферментів – каталази, глутатіонпероксидази та погіршенню показників якості сперми: знижувалася рухливість сперміїв, їх концентрація, виживаність, збільшувалася кількість патологічних форм та мертвих сперміїв.

Перспективи подальших досліджень. Перспективними є дослідження з визначення активності антиоксидантних ферментів і вмісту кінцевих продуктів ПОЛ у сироватці крові та встановлення їх впливу на якість нативної сперми бугаїв-плідників. Дослідження процесів ПОЛ у сироватці крові та спермі плідників дозволить своєчасно проводити корегувальну антиоксидантну терапію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–44.
2. Барабой В.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / В.А. Барабой, Д.А. Сутковой. – К.: Наук. думка, 1997. – С. 18–92.
3. Метод определения активности каталазы / [Корольок М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е.] // Лаб. дело. – 1991. – № 12. – С. 9–10.
4. Кулинский В.И. Структура, свойства, биологическая роль и регуляция глутатионпероксидазы / В.И. Кулинский, Л.С. Колесниченко // Успехи современной биологии. 1993. – Т. 113, № 1. – С. 107–122.
5. Ушкодження ліпідів сперматозоїдів як важливий фактор патогенезу неплідності у чоловіків з олігозооспермією / [Маргітїч В.М., Гула М.Н., Горпинченко І.І. та ін.] // Урологія. – 2001. – № 1. – С. 44–50.
6. Моин В.М. Простой и специфический метод определения глутатион-пероксидазы в эритроцитах / В.М. Моин // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 16–19.
7. Чевари С.Н. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте / С.Н. Чевари, Т.А. Андян, Я.И. Штрэнгер // Лаб. дело. – 1991. – №10. – С. 9–13.
8. Шостя А.М. Роль активних форм кисню в регуляції сперматогенезу та заплідненні у ссавців / А.М. Шостя // Укр. біохім. журн. – 2009. – Т. 81, № 1. – С. 14–22.
9. Agarwal A. Role of oxidants in male infertility rationale, significance, a treatment / A. Agarwal, R.A. Saleh // Clin. Urol. North. Am. – 2002. – Vol. 29, № 4. – P. 817–827.
10. Aitken R.J. Reactive oxygen species generation and human spermatozoa: the balance of benefit and risk / R.J. Aitken, H. Fisher // Bioassays. – 1994. – Vol. 16. – P. 259–267.

11. Superoxide dismutase in human sperm suspensions: relationship with cellular composition, oxidative stress, and sperm function / R.J. Aitken, D.W. Buckingham, A. Carreras, D.S. Irvine // *Free Radic. Biol. Med.* – 1996. – Vol. 21. – P. 495–504.
12. Reactive oxygen species, lipid peroxidation and enzymatic defense systems in human spermatozoa / [Griveau J.F., Dumont E., Renard B. et al.] // *J. Reprod. Fertil.* – 1995. – Vol. 103. – P. 17–26.
13. Reactive oxygen species, cell signaling, and cell injury / [Hensley K., Robinson K.A., Gabbita S.P. et al.] // *Free Rad. Biol. Med.* – 2000. – Vol. 28, № 10. – P. 1456–1462.
14. Mannervik B. Glutathione peroxidase / B. Mannervik // *Meth. in Enzym.* – 1971. – Vol. 77. – P. 13–33.
15. Effect of antioxidant supplementation on semen quality and reactive oxygen species of frozen-thawed canine spermatozoa / [Michael A., Alexopoulos C., Pontiki E. et al.] // *Theriogenology*. – 2007. – Vol. 68, № 2. – P. 204–212.
16. Rhee S.G. Peroxiredoxins: a historical overview and speculative preview of novel mechanisms and emerging concepts in cell signaling / S.G. Rhee, H.Z. Chae, K. Kim // *Free Rad. Biol. Med.* – 2005. – Vol. 38. – P. 1543–1552.
17. Turrens J.F. Mitochondrial formation of reactive oxygen species / J.F. Turrens // *J. Physiol.* – 2003. – Vol. 552. – P. 335–344.

Влияние содержания малонового диальдегида и уровня активности ферментов антиоксидантной защиты в эякулятах быков на качество спермы

С.И. Цехмистренко, В.А. Коберская

Приведенные результаты определения содержания малонового диальдегида, активности супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы в эякулятах быков с нормальными и нарушенными показателями качества спермы. Установлено, что из-за повышенного содержания малонового диальдегида и пониженной активности каталазы и глутатионпероксидазы в сперме быков снижается подвижность, концентрация, выживание спермиев, увеличивается количество патологических форм и мертвых спермиев.

Ключевые слова: быки, качество спермы, перекисное окисление липидов, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, малоновый диальдегид.

Надійшла 3.09.2013 р.

УДК 636.52/.58.083.087.8

МАШКІН Ю.О., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ, ВИРОЩЕНИХ НА ГЛИБОКІЙ ПІДСТИЛЦІ

Встановлено позитивний вплив кормової добавки з пробіотичною дією Протекто-Актив на забійні якості курчат-бройлерів, вирощених на глибокій підстилці. Використання пробіотичної кормової добавки в технологічному процесі вирощування курчат-бройлерів підвищує передзабійну живу масу на 3,2–3,7 %, масу напівпатраної та патраної тушок на 2,5–4,0 % і 3,0–4,5 %, вихід патраної тушки на 8,2 %, масу грудних м'язів на 7,3–9,9 % дослідної птиці порівняно з контролем. Так, додавання до комбікормів пробіотику Протекто-Актив сприяло підвищенню у курчат-бройлерів II, III та IV дослідних груп індексу м'ясності грудей на 5,2; 4,5 та 5,2 % ($P < 0,05$) відповідно, порівняно з цим показником контрольної групи (26,7 %).

Ключові слова: курчата-бройлери, пробіотики, передзабійна жива маса, забійний вихід, маса тушки.

Постановка проблеми. В умовах інтенсифікації виробництва продукції тваринництва, зокрема розвитку галузі птахівництва, важливого значення набувають технологічні питання, оскільки саме вони визначають ефективність виробництва та якість готової продукції [1].

З метою отримання якісної та безпечної продукції тваринництва і птахівництва рішенням Європарламенту від 1 січня 2006 року введено заборону на використання антибіотиків-стимуляторів росту в кормах для тварин та птиці [2]. Нині ведеться пошук альтернативних безпечних і ефективних стимулювальних засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стимулювання росту та підвищення кормової активності птиці має важливе зоотехнічне, ветеринарне та економічне значення [3, 4]. За останні роки накопичилося багато інформації щодо позитивної дії пробіотичних препаратів на організм птиці [5]. З огляду на це, на ринку з'являються численні пробіотики як закордонного, так і вітчизняного виробництва. Серед них представлена вітчизняна кормова добавка з пробіотичною дією Протекто-Актив.

Пробіотичні препарати мають стимулювати ріст курчат-бройлерів та забезпечувати економічну ефективність їх використання, однак це буде позитивним лише в тому випадку, коли отримані продукти забою будуть безпечні для здоров'я людини [6, 7].

Доведено, що на якість м'яса бройлерів впливає жива маса, вік, інтенсивність росту та структура раціону. При цьому використання тих чи інших стимуляторів росту, залежно від напрямку їх дії, може значною мірою змінювати забійні якості та морфологічний склад тушок.

Метою роботи було дослідження впливу пробіотичної кормової добавки Протекто-Актив на забійні якості курчат-бройлерів, вирощених на глибокій підстилці.

Матеріали і методи досліджень. На базі віварію Білоцерківського національного аграрного університету було проведено науково-господарський дослід з використанням у технологічному процесі вирощування курчат-бройлерів пробіотичного препарату Протекто-Актив. З добових курчат кросу Росс-308 за принципом аналогів було сформовано шість груп по 100 голів у кожній: 1 контрольна та 5 дослідних груп. Бройлерів утримували на глибокій підстилці, зі щільністю посадки 18 гол./м². Контрольна група бройлерів отримувала стандартний повнораціонний комбікорм, усі дослідні групи разом з комбікормом отримували кормову добавку з пробіотичною дією Протекто-Актив відповідно до схеми, представленій у таблиці 1.

Для встановлення анатомо-морфологічного складу тушок у кінці дослідів здійснювали контрольний забій курчат-бройлерів. Забій птиці проводили зовнішнім одностороннім способом. Для забою відбирали бройлерів середньої живої маси по 5 голів з кожної групи. Анатомо-морфологічний розтин тушок курчат-бройлерів проводили за методикою Т.М. Поливанової [8].

Таблиця 1 – Схема дослідів

Вік, діб	Група курчат-бройлерів					
	I – контрольна	II	III	IV	V	VI
1 – 5	ОР	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т
6 – 10	ОР	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т	ОР+2кг/т	ОР	ОР
11 – 15	ОР	ОР+1кг/т	ОР	ОР	ОР	ОР
16 – 20	ОР	ОР+1кг/т	ОР	ОР	ОР+1кг/т	ОР
21 – 25	ОР	ОР+1кг/т	ОР+1кг/т	ОР	ОР	ОР+1кг/т
26 – 30	ОР	ОР+1кг/т	ОР	ОР+1кг/т	ОР	ОР
31 – 35	ОР	ОР+0,5кг/т	ОР	ОР	ОР+0,5кг/т	ОР
36 – 42	ОР	ОР+0,5кг/т	ОР	ОР	ОР	ОР

Масу продуктів забою птиці встановлювали зважуванням на терезах ВНЦ та ВЛТК-500. На основі даних, отриманих після анатомо-морфологічного розтину тушок курчат-бройлерів, визначали індекси м'ясних якостей (за формулами Гінце).

Результати досліджень та їх обговорення. Анатомічний розтин та показники забою 42-добових курчат-бройлерів показав, що крім збільшення передзабійної живої маси, відбулись також і кількісні зміни істивних частин тушок бройлерів дослідних та контрольної груп (табл. 2).

Передзабійна жива маса курчат II, III та IV дослідних груп була вищою ніж у контролі за рахунок введення до складу комбікорму пробіотичної кормової добавки Протекто-Актив. Так, передзабійна жива маса бройлерів I (контрольної) групи становила 2118,2 г, що на 3,7 % ($P < 0,05$) менше, ніж у II, на 3,4 % ($P < 0,05$) менше, ніж у III та 3,2 % ($P < 0,05$) менше, ніж у IV дослідних групах.

Результати анатомічного розтину свідчать про те, що маса як напівпатраної, так і патраної тушки прямо залежить від передзабійної живої маси курчат-бройлерів. Так, маса напівпатраної тушки II, III, IV та VI-ї груп становила 1896,6; 1888,2; 1888,0; та 1870,8 г, що перевищує цей показник у контрольній групі на 4,0 % ($P < 0,05$); 3,5 % ($P < 0,05$); 3,5 % ($P < 0,01$) та 2,5 % ($P < 0,05$) відповідно. Аналогічну картину спостерігали і за масою патраної тушки курчат як контрольної, так і дослідних груп. Маса патраної тушки бройлерів I (контрольної) групи становила 1559,2 г, що відповідно на 4,5 % ($P < 0,05$); 4,0 % ($P < 0,05$); 4,0 % ($P < 0,01$) та 3,0 % ($P < 0,05$) менше, ніж у II, III, IV та VI групах.

Використання пробіотику Протекто-Актив у комбікормах для курчат-бройлерів за їх вирощування на глибокій підстилці істотно не вплинуло на вихід напівпатраної тушки, різниця між по-

казниками контрольної (85,7 %) та дослідних груп була невірогідною і коливалась у межах 0,3-0,4 %. Тимчасом вихід патраної тушки у бройлерів II та IV дослідних груп (74,2 %) достовірно переважав контроль за цим показником на 8,2 % ($P < 0,05$), в інших дослідних групах спостерігали тенденцію до підвищення виходу патраної тушки порівняно з контрольною групою (73,6 %).

Таблиця 2 – Забійні якості курчат-бройлерів вирощених на глибокій підстилці, (n=5)

Показник	Група					
	I	II	III	IV	V	VI
Передзабійна жива маса, г	2118,2 ± 14,03	2196,2 ± 17,89*	2189,2 ± 16,70*	2186,4 ± 10,68*	2165,4 ± 19,32	2167,8 ± 12,93
Маса тушки напівпатр., г	1824,4 ± 11,67	1896,6 ± 15,05*	1888,2 ± 15,74*	1888,0 ± 10,22**	1868,4 ± 18,30	1870,8 ± 13,28*
Маса тушки патраної, г	1559,2 ± 11,62	1630,0 ± 15,29*	1622,0 ± 15,79*	1620,8 ± 9,85**	1602,0 ± 17,19	1604,4 ± 12,91*
Вихід тушки напівпатраної, %	86,1 ± 0,18	86,4 ± 0,07	86,2 ± 0,05	86,4 ± 0,07	86,3 ± 0,12	86,3 ± 0,11
Вихід тушки патраної, %	73,6 ± 0,18	74,2 ± 0,10*	74,1 ± 0,20	74,2 ± 0,08*	74,0 ± 0,14	74,0 ± 0,15
Грудні м'язи, г	417,0 ± 6,88	458,2 ± 6,71**	453,2 ± 7,12*	454,8 ± 4,31**	444,6 ± 12,26	447,4 ± 8,46*
Стегнові та гомілкові м'язи, г	392,2 ± 5,97	405,2 ± 5,83	407,2 ± 3,88	405,4 ± 1,86	402,6 ± 1,69	402,8 ± 0,71
Маса: шкіри, г	194,8 ± 2,56	198,8 ± 2,50	198,8 ± 2,60	198,2 ± 2,58	196,2 ± 2,15	195,6 ± 1,94
вн. жиру, г	21,4 ± 0,81	21,2 ± 1,07	20,8 ± 1,07	21,0 ± 0,71	21,2 ± 0,66	20,2 ± 0,58
печінки, г	44,6 ± 0,68	44,4 ± 0,51	44,2 ± 0,58	44,2 ± 0,66	43,8 ± 0,73	44,2 ± 0,58
м'язового шлунка, г	25,6 ± 0,32	25,8 ± 0,32	25,4 ± 0,37	25,8 ± 0,20	25,6 ± 0,24	25,4 ± 0,32
серця, г	16,0 ± 0,20	16,0 ± 0,37	15,8 ± 0,32	16,0 ± 0,37	16,0 ± 0,20	16,2 ± 0,37

Примітка: * - $P < 0,05$ – порівняно з I групою;

** - $P < 0,01$ – порівняно з I групою.

Встановлено, що додавання кормової добавки-пробіотику до складу комбікормів курчат-бройлерів позитивно впливає на збільшення маси грудних м'язів. Так, маса грудних м'язів у тушках бройлерів II, III, IV та VI дослідних груп становила 458,2; 453,2; 454,8 та 447,4 г і переважала контроль на 9,9 % ($P < 0,01$), 8,7 % ($P < 0,05$), 9,1 % ($P < 0,01$) та 7,3 % ($P < 0,05$) відповідно.

Використання в технологічному процесі вирощування курчат-бройлерів на глибокій підстилці пробіотичного препарату Протекто-Актив суттєво не вплинуло на масу стегнових та гомілкових м'язів, шкіри, внутрішнього жиру, печінки, м'язового шлунка та серця.

М'ясну продуктивність курчат-бройлерів характеризують не лише показники анатомічного розтину, а й індекси м'ясних якостей тушки курчат-бройлерів, такі як індекс м'ясності тушки, індекс м'ясності грудей, індекс м'ясності ніг, вихід їстівних частин та індекс костистості (табл. 3).

Таблиця 3 – Індекси м'ясних якостей тушки курчат-бройлерів, (n=5)

Показник	Група					
	I	II	III	IV	V	VI
М'ясність тушки, %	64,1 ± 0,22	64,7 ± 0,13	64,7 ± 0,12	64,7 ± 0,13	64,7 ± 0,22	64,8 ± 0,14
М'ясність грудей, %	26,7 ± 0,38	28,1 ± 0,24*	27,9 ± 0,19*	28,1 ± 0,10*	27,8 ± 0,46	27,9 ± 0,30
М'ясність кінцівок, %	25,2 ± 0,33	24,9 ± 0,21	25,1 ± 0,08	25,0 ± 0,09	25,1 ± 0,22	25,1 ± 0,19
Їстівних частин, %	82,1 ± 0,17	82,2 ± 0,07	82,2 ± 0,06	82,3 ± 0,12	82,3 ± 0,13	82,3 ± 0,09
Костистості, %	21,2 ± 0,15	21,0 ± 0,03	20,9 ± 0,05	20,9 ± 0,08	20,9 ± 0,10	20,9 ± 0,06

Примітка: * - $P < 0,05$ – порівняно з I групою.

У результаті проведених досліджень встановлено, що відповідно до змін частки складових частин тушки спостерігаються й зміни індексів м'ясних якостей бройлерів. Так, додавання до комбікормів пробіотику Протекто-Актив сприяло підвищенню у курчат-бройлерів II, III та IV дослідних груп індексу м'ясності грудей на 5,2; 4,5 та 5,2 % ($P < 0,05$) порівняно з цим показником контрольної групи (26,7 %).

За використання в технологічному процесі вирощування курчат-бройлерів на глибокій підстильці кормової добавки з пробіотичною дією Протекто-Актив вірогідної різниці за іншими індексом м'ясних якостей тушок птиці дослідних та контрольної груп не спостерігали.

Висновки. 1. Використання пробіотичної кормової добавки в технологічному процесі вирощування курчат-бройлерів на глибокій підстильці підвищує передзайну живу масу на 3,2-3,7 %, масу напівпатраної та патраної тушок – на 2,5-4,0 % та 3,0-4,5 %, вихід патраної тушки – на 8,2 %, масу грудних м'язів – на 7,3-9,9 % дослідної птиці порівняно з контрольною групою.

2. Відповідно до змін складових частин тушки курчат-бройлерів спостерігаються зміни індексів м'ясних якостей. Так, додавання до комбікормів пробіотику Протекто-Актив сприяло підвищенню у курчат-бройлерів II, III та IV дослідних груп індексу м'ясності грудей на 5,2; 4,5 та 5,2 % ($P<0,05$) відповідно, порівняно з цим показником контрольної групи (26,7 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агій В. До обговорення проекту Закону України «Про корми» / В. Агій, Ф. Нодь // Тваринництво України. – 2007. – № 3. – С. 5.
2. Засєкін Д. У СОТ та ЄС – без антибіотиків у кормах і продукції тваринництва! / Д. Засєкін, В. Прус, О. Рева // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 4. – С. 30–31.
3. Вимола Я. Возможности использования альтернативных стимуляторов для роста бройлеров / Я. Вимола, П. Урбан, И. Зендулка // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2003. – Вип. 53. – С. 358–362.
4. Гуменюк Г.Д. Про гармонізацію в Україні вимог деяких директив ЄС щодо якості та безпеки харчових та кормових продуктів / Г.Д. Гуменюк // Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. – К., 2004. – Вип. 75. – С. 70–75.
5. Кучерук М.Д. «Біо-Мос» і м'ясна продуктивність бройлерів / М.Д. Кучерук // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 2. – С. 13–14.
6. Панин А.Н. Иммунология и кишечная лактофлора / А.Н. Панин. – М., 2001. – 115 с.
7. Lindgren S. E. Antagonistic activities of lactic acid bacteria in food and feed fermentations / S.E. Lindgren, W.J. Dobrogosz // FEMS Microbiol. Rev. – 1990. – Vol. 87. – P. 149–164.
8. Поливанова Т.М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы / Т.М. Поливанова // Методика по определению и оценке отдельных признаков селекционного молодняка (птиц) мясных пород. – М., 1967. – С. 17–28.

Влияние пробиотической кормовой добавки на убойные качества цыплят-бройлеров, выращенных на глубокой подстилке

Ю.О. Машкин

Установлено положительное влияние кормовой добавки с пробиотическим действием Протекто-Актив на убойные качества цыплят-бройлеров, выращенных на глубокой подстилке. Использование пробиотической кормовой добавки в технологическом процессе выращивания цыплят-бройлеров повышает предубойную живую массу на 3,2–3,7 %, массу полупотрошенной и потрошенной тушек на 2,5–4,0 % и 3,0–4,5 %, выход потрошенной тушки на 8,2 %, массу грудных мышц на 7,3–9,9 % опытной птицы по сравнению с контролем. Так, добавление к комбикормам пробиотика Протекто-Актив способствовало повышению у цыплят-бройлеров II, III и IV опытных групп индекса мясности груди на 5,2; 4,5 и 5,2 % ($P<0,05$) по сравнению с этим показателем контрольной группы (26,7 %).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотики, предубойная живая масса, убойный выход, масса тушки.

Надійшла 5.09.2013 р.

УДК 637.05:636.4:636.087.8

КУЧЕРЯВИЙ В.П., д-р с.-г. наук

БОЙЧУК В.М., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

kucheryavy74@mail.ru

ВІДГОДІВЕЛЬНІ ТА ЗАБІЙНІ ПОКАЗНИКИ СВИНЕЙ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПРЕБІОЛАКТУ

Встановлено, що згодовування пребіолакту у раціонах відгодівельного молодняка свиней у дозах 2,0; 2,5 та 3,0 г на голову за добу сприяє підвищенню середньодобових приростів на 5,1; 9,4 та 13,0 % відповідно. Згодовування препарату у дозі 2,5 та 3,0 г на голову за добу сприяє збільшенню передзайної живої маси на 8,0 та 14,0 %, забійної маси – на 17,4 і 22,6 %, маси туші – на 20,0 та 26,3 % відповідно. Це супроводжувалось збільшенням забійного виходу на 8,5 та 10,0 %, виходу туші – на 11,0 та 10,5 %.

Ключові слова: пребіотик, пребіолакт, молодняк свиней, відгодівля, згодовування, продуктивність, забійні показники.

Постановка проблеми. Для того щоб забезпечити населення і харчову промисловість м'ясом, необхідно розвивати передусім галузі птахівництва і свинарства, оскільки вони є найбільш рентабельними і швидко дають віддачу [2, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основною умовою одержання високоякісної продукції з низькою собівартістю є повноцінна годівля тварин. Разом з тим продуктивна дія поживних речовин повністю не використовується без включення в раціони біологічно активних препаратів, особливо пребіотиків. Передусім це стосується молодняку сільськогосподарських тварин, який потребує повноцінної годівлі та підвищеного енергетичного живлення [1, 3, 4].

Одним із нових кормових препаратів з пребіотичною дією є пребіолакт, створений працівниками науково-біотехнологічного підприємства «БТУ Центр» м. Ладижин Вінницької області. Препарат є новим, а використання його в годівлі тварин потребує наукового обґрунтування.

Метою роботи було визначити вплив згодовування різних доз препарату на відгодівельні та забійні показники молодняку свиней на відгодівлі.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили в умовах свиногокомплексу ТОВ «Липовецьке» Вінницької області. Для проведення експерименту за принципом аналогів було відібрано чотири групи молодняку свиней великої білої породи по 10 голів у кожній (табл. 1) [5].

У зрівняльний період, що тривав 15 діб, піддослідним тваринам згодовували основний раціон, який був однаковий для всіх груп. Жива маса на початок періоду була в межах 40,7–42,1 кг.

Таблиця 1 – Схема досліді

Група	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі по періодах	
		зрівняльний, 15 діб	основний, 90 діб
1 (контрольна)	10	ОР*	ОР
2	10	ОР	ОР + пребіолакт 2,0 г /гол. за добу
3	10	ОР	ОР + пребіолакт 2,5 г /гол. за добу
4	10	ОР	ОР + пребіолакт 3,0 г /гол. за добу

*ОР – основний раціон

В основний період досліді, що тривав 90 діб, тваринам другої, третьої та четвертої груп до основного раціону додавали пребіолакт у кількості 2,0; 2,5 та 3,0 г на голову за добу. Перша група була контрольна. Препарат згодовували у змішаному з дертю вигляді один раз на добу (вранці).

Годівля тварин була дворазовою. Доступ до води був вільним. Зважування свиней проводили щомісячно, облік спожитих кормів – щоденно.

Для визначення впливу препарату на забійні показники свиней у кінці науково-господарського досліді було проведено контрольний забій по 4 голови з групи.

Біометричну обробку цифрового матеріалу проводили за М.О. Плохінським [6].

Результати досліджень та їх обговорення. Поживність раціону в зрівняльний період становила 2,26 корм. од. та 227 г перетравного протеїну. Тваринам згодовували дерть ячмінну, пшеничну, кукурудзяну, сою екструдовану, зелену масу люцерни, дикальційфосфат, сіль кухонну. Середньодобові прирости становили 573–580 г. Жива маса на кінець зрівняльного періоду становила в середньому 50,1±0,4 кг (табл. 2).

Таблиця 2 – Продуктивність молодняку свиней у зрівняльний період, М±m, n=10

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Жива маса 1 голови на початок періоду, кг	41,2±0,35	40,7±0,45	41,8±0,30	42,1±0,40
на кінець періоду, кг	49,9±0,45	49,3±0,35	50,4±0,50	50,8±0,40
Тривалість періоду, діб	15	15	15	15
Середньодобовий приріст, г	580	573	573	580

В основний період досліді тваринам згодовували 0,50 кг дерті пшеничної, 1,20 кг дерті ячмінної, 0,45 кг дерті кукурудзяної, 0,10 кг сої екструдованої, 0,20 кг висівки пшеничних, 3,0 кг зеленої маси конюшини. В структурі раціону концентровані корми становили 85 %, соковиті – 15 %.

Поживність раціону становила 3,4 корм. од. та 318 г перетравного протеїну. Енергетична поживність сухої речовини повністю забезпечувала потребу тварин і становила 1,2 корм. од. на 1 кг сухої речовини. На 1 корм. од. в раціоні припадало 93 г перетравного протеїну.

Збагачення раціонів молодняку свиней на відгодівлі різними дозами пребіолакту має позитивний вплив на їх продуктивність, про що свідчать результати досліджень (табл. 3).

Таблиця 3 – Показники продуктивності молодняку свиней на відгодівлі при згодовуванні пребіолакту, $M \pm m$, $n=10$

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Жива маса 1 голови:				
на початок періоду, кг	49,9±0,45	49,3±0,35	50,4±0,50	50,8±0,40
на кінець періоду, кг	113,4±2,2	116,0±2,0	119,9±2,1 [†]	122,6±1,9*
Тривалість періоду, діб	92	92	92	92
Приріст живої маси:				
загальний, кг	63,5±2,0	66,7±2,1	69,5±1,9 [†]	71,8±1,8*
середньодобовий, г	690±11	725±10*	755±9**	780±12***
± до контролю, г	-	+35	+65	+90
- " - " - , %	-	+5,1	+9,4	+13,0
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	4,93	4,69	4,50	4,36
± до контролю, корм. од.	-	-0,24	-0,43	-0,57
- " - " - , %	-	-4,9	-8,7	-11,6
Витрати на 1 кг приросту перетравного протеїну, г	461	439	421	408
сухої речовини, кг	3,85	3,67	3,52	3,41
лізину, г	24,8	23,6	22,7	22,0
метіоніну+цистину, г	18,8	17,9	17,2	16,7

Примітка: * $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$

Так, згодовування препарату у дозі 2,0 г на голову за добу зумовлює вірогідне підвищення середньодобових приростів у другій групі на 35 г або 5,1 % ($P<0,05$) та зменшення витрат кормів на 4,9 % відповідно.

У разі збільшення дози препарату продуктивність тварин підвищується. Так, у третій групі середньодобовий приріст тварин зріс на 9,4 % ($P<0,01$) порівняно з контрольною групою, що зумовило тенденцію до збільшення абсолютного приросту на 9,3 % та живої маси тварин на кінець періоду на 5,7 %.

За дози пребіолакту 3,0 г на голову за добу вірогідно підвищується середньодобовий приріст на 13,1 % ($P<0,001$) та жива маса тварин на 8,1 % ($P<0,05$). У дослідних групах спостерігали значне зменшення витрат кормових одиниць на 11,6 %, перетравного протеїну – на 11,5 %, сухої речовини – на 11,4 %, незамінних амінокислот – на 11,3 %.

Результати контрольного забою тварин вказують на те, що згодовування пребіолакту у дозі 2,0 г на голову за добу не спричиняє вірогідного впливу на забійні показники свиней, середні значення якої були на рівні контрольної групи.

За дози препарату 2,5 та 3,0 г на голову за добу відбувається вірогідне підвищення передзабійної живої маси на 8,0 % ($P<0,01$) та 14,0 % ($P<0,001$), забійної маси – на 17,4 % ($P<0,01$) та 22,6 % ($P<0,001$), маси туші – на 20 та 26,3 % ($P<0,001$). Це супроводжувалось збільшенням забійного виходу на 8,5 % ($P<0,01$) та 10,0 % ($P<0,001$), виходу туші – на 11,0 % ($P<0,01$) та 10,5 % ($P<0,001$).

За масою внутрішнього жиру показники тварин третьої та четвертої груп перевищували значення контрольної групи на 46,8 % ($P<0,001$) та 48,9 % ($P<0,01$).

Вірогідної різниці між групами не було лише за масою голови та шкури. Відмічається збільшення маси ніг у четвертій групі на 19,7 % ($P<0,05$).

Як видно з таблиці 4, згодовування пребіолакту не спричинило вірогідного впливу на товщину шпигу в піддослідних тварин, середні значення яких перебували на одному рівні. Подібну закономірність спостерігали і за масою внутрішніх органів. Лише в третій та четвертій групах свиней збільшувалась маса печінки відповідно на 12,7 та 14,7 %.

Таблиця 4 – **Забійні показники піддослідних свиней, $M \pm m$, $n=4$**

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Передзабійна жива маса, кг	105,8 $\pm$ 1,45	109,0 $\pm$ 1,25	114,3 $\pm$ 1,45**	120,8 $\pm$ 0,99***
Забійна маса, кг	79,2 $\pm$ 1,43	81,3 $\pm$ 1,99	93,0 $\pm$ 2,61**	97,1 $\pm$ 1,45***
Забійний вихід, %	74,9 $\pm$ 0,65	74,6 $\pm$ 1,05	81,3 $\pm$ 1,30**	80,4 $\pm$ 0,63***
Маса туші, кг	60,0 $\pm$ 1,06	61,5 $\pm$ 1,53	72,0 $\pm$ 2,11***	75,8 $\pm$ 0,99***
Вихід туші, %	56,7 $\pm$ 0,60	56,4 $\pm$ 0,84	63,0 $\pm$ 1,12**	62,7 $\pm$ 0,43***
Внутрішній жир, кг	1,43 $\pm$ 0,07	1,50 $\pm$ 0,06	2,10 $\pm$ 0,12***	2,13 $\pm$ 0,13**
Маса голови, кг	7,89 $\pm$ 0,31	8,11 $\pm$ 0,15	8,25 $\pm$ 0,18	8,41 $\pm$ 0,13
Маса ніг, кг	1,72 $\pm$ 0,10	1,91 $\pm$ 0,09	1,96 $\pm$ 0,06	2,06 $\pm$ 0,06*
Маса шкури, кг	8,15 $\pm$ 0,25	8,26 $\pm$ 0,21	8,65 $\pm$ 0,24	8,75 $\pm$ 0,23
Товщина шпигу, см на шийі	2,00 $\pm$ 0,24	2,00 $\pm$ 0,24	2,25 $\pm$ 0,17	2,00 $\pm$ 0,24
на холці	4,25 $\pm$ 0,37	4,38 $\pm$ 0,36	4,75 $\pm$ 0,37	4,88 $\pm$ 0,28
проти 6–7 ребра	3,38 $\pm$ 0,28	3,43 $\pm$ 0,09	3,75 $\pm$ 0,17	4,00 $\pm$ 0,24
на попереку	3,63 $\pm$ 0,43	3,75 $\pm$ 0,37	3,88 $\pm$ 0,36	3,75 $\pm$ 0,29
на крижах	2,75 $\pm$ 0,37	2,38 $\pm$ 0,28	2,50 $\pm$ 0,41	2,58 $\pm$ 0,17
Середнє	3,20 $\pm$ 0,17	3,19 $\pm$ 0,17	3,43 $\pm$ 0,25	3,44 $\pm$ 0,12

Таблиця 5 – **Маса внутрішніх органів піддослідних свиней, $M \pm m$, $n=4$**

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Печінка, кг	1,360 $\pm$ 0,08	1,468 $\pm$ 0,07	1,533 $\pm$ 0,04	1,560 $\pm$ 0,04
Легені, кг	0,433 $\pm$ 0,03	0,423 $\pm$ 0,02	0,435 $\pm$ 0,04	0,465 $\pm$ 0,02
Серце, кг	0,298 $\pm$ 0,01	0,295 $\pm$ 0,02	0,303 $\pm$ 0,01	0,310 $\pm$ 0,01
Нирки, кг	0,300 $\pm$ 0,02	0,303 $\pm$ 0,02	0,300 $\pm$ 0,03	0,295 $\pm$ 0,01
Селезінка, кг	0,209 $\pm$ 0,009	0,211 $\pm$ 0,008	0,209 $\pm$ 0,010	0,215 $\pm$ 0,007
Шлунок, кг	0,730 $\pm$ 0,03	0,720 $\pm$ 0,01	0,740 $\pm$ 0,03	0,803 $\pm$ 0,04
Щитоподібна залоза, г	12,6 $\pm$ 0,48	12,7 $\pm$ 0,56	12,9 $\pm$ 0,23	13,2 $\pm$ 0,27
Наднирники, г	4,65 $\pm$ 0,22	4,77 $\pm$ 0,21	4,73 $\pm$ 0,20	4,89 $\pm$ 0,16
Підшлункова залоза, г	90,8 $\pm$ 3,48	91,0 $\pm$ 2,59	92,4 $\pm$ 2,43	91,7 $\pm$ 2,73

Висновки. Згодовування пребіолакту в раціонах відгодівельного молодняку свиней в дозах 2,0; 2,5 та 3,0 г на голову за добу сприяє підвищенню середньодобових приростів на 5,1; 9,4 та 13,0 % відповідно, а також зниженню витрат кормів на 0,24; 0,43 та 0,57 корм. од. або 4,9; 8,7 та 11,6 % відповідно.

2. Згодовування препарату у дозі 2,5 та 3,0 г на голову за добу сприяє збільшенню передзабійної живої маси на 8,0 та 14,0 %, забійної маси – на 17,4 та 22,6 % та маси туші – на 20,0 і 26,3 % відповідно.

3. Згодовування препарату в дозі 2,5 та 3,0 г на голову за добу підвищує забійний вихід на 8,5 та 10,0 %, вихід туші – на 11,0 та 10,5 % відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Костенко В.М. Продуктивна і фізіологічна дія та економічна ефективність використання янтарної і лимонної кислот в раціонах телят і поросят / В.М. Костенко, І.В. Дмитрук, Ю.І. Нечипорук // Корми і кормовиробництво. – 2006. – №. 58 – С. 123-127.
2. Мотовилов К. Эффективные методы кормления и выращивания поросят / К. Мотовилов, О. Иванова // Главный зоотехник. – 2011. – №7 – С. 27-32.
3. Найденский М. Применение органических кислот для развития животных / М.Найденский, Р. Кормолиев, В. Лукачева // Комбикорма. – 2002. – № 7. – С. 53.
4. Найденский М. Янтарная кислота как кормовая добавка / М. Найденский // Комбикормовая промышленность, 1996. – № 3. – С. 17.
5. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И.Овсянников. – М.: Колос, 1967. – 804 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос.
7. Фисинин В.И. Мясное птицеводство / В.И. Фисилин и др. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 258 с.

Откормочные и убойные показатели свиней при скармливании пребиолакта

В.П. Кучерявый, В.М. Бойчук

Основным условием получения высококачественной продукции с низкой себестоимостью является полноценное кормление животных, вместе с тем продуктивное действие питательных веществ полностью не используется без включения в рационы биологически активных препаратов, особенно пребиотиков. Поэтому целью данной работы было изучить влияние скармливания различных доз пребиотического препарата на откормочные и убойные показатели молодняка свиней на откорме.

Установлено, что обогащение рационов молодняка свиней на откорме пребиолактом в дозе 2,0, 2,5 и 3,0 г на голову в сутки вызывает достоверное повышение среднесуточных приростов на 5,1; 9,4 и 13,1 %, что сопровождается уменьшением затрат кормовых единиц на 11,6 %, переваримого протеина на 11,5 %, сухого вещества на 11,4 % и незаменимых аминокислот до 11,3 %.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют, что дозы в 2,5 и 3,0 г на голову в сутки способствуют достоверному повышению предубойной живой массы на 8,0 и 14,0 %, убойной массы на 17,4 и 22,6 %, и массы туши на 20 и 26,3 %. Что сопровождается увеличением убойного выхода на 8,5 и 10,0 %, выхода туши на 11,0 и 10,5 %. По массе внутреннего жира исследовательские показатели животных превышают значения контрольных на 46,8 и 48,9 %.

Ключевые слова: пребиотик, пребиолакт, свиньи, откорм, скармливание, продуктивность, убойные показатели.

Надійшла 6.09.2013 р.

УДК 637.234

ЛОМОВА Н.М., канд. техн. наук

НАРІЖНИЙ С.А., канд. техн. наук, sam_nsa@bigmir.net

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗБІЛЬШЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ДО СПОЖИВАННЯ СТЕРИЛІЗОВАНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Досліджено динаміку розвитку різних груп мікроорганізмів, хімічних змін жиру і плазми масла, його органолептичних характеристик та жирнокислотного складу в нерегульованих температурних умовах зберігання ($t=20\pm3$ °C). З'ясовано вплив антиоксидантів на стійкість масла і руйнування жиророзчинних вітамінів. В результаті досягнуто збільшення строку придатності до споживання стерилізованого вершкового масла вдвічі (з 3 до 6 місяців), шляхом внесення антиоксидантів, та зменшення руйнівної дії на них високотемпературної обробки завдяки скороченню тривалості стерилізації за більш дрібного фасування продукту.

Ключові слова: стерилізація, жирнокислотний склад, антиоксиданти, строк придатності до споживання.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій Вершкове масло, до складу якого входять жир, білки, лактоза та інші компоненти молока, має високі харчову цінність та засвоєваність, а також відмінні смакові властивості. Однією з головних проблем маслоробної галузі є нестійкість масла до факторів, що спричиняють негативні зміни його фізико-хімічних та смакових властивостей [1, 2]. Для забезпечення стійкості та збереження якісних показників масла протягом тривалого періоду необхідно сповільнити фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси, які в ньому перебігають. У зв'язку з цим в маслоробній галузі молочної промисловості України однією з актуальних проблем є розроблення технології консервованого стерилізованого масла, стійкого під час зберігання [3]. Стерилізоване консервоване масло призначене для зберігання та реалізації в нерегульованих температурних умовах, тому виникла необхідність дослідження його стійкості та встановлення строку його придатності до споживання за зазначених вище умов [4].

Мета досліджень – з'ясувати причини та шляхи запобігання псуванню стерилізованого консервованого масла для збільшення строку його придатності до споживання.

Матеріал і методи досліджень. Для визначення строку придатності до споживання стерилізованого консервованого масла досліджували динаміку розвитку різних груп мікроорганізмів, хімічних змін жиру і плазми даного продукту, його органолептичних характеристик та жирнокислотного складу в нерегульованих температурних умовах зберігання (20 ± 3 °C та 4 ± 2 °C) протягом 12 місяців. Досліджено вплив антиоксидантів на стійкість масла і руйнування жиророзчинних вітамінів. Як антиоксиданти використовували вітамін Е – альфа-токоферол, вітамін Р – ру-

тин, казеїн (0,01 % до ваги молочного жиру) і казеїнат натрію (0,01; 0,03; 0,05 і 0,1 %). Добавки вносили під час нормалізації високожирних вершків перед фасуванням їх у банки. Контрольним зразком було стерилізоване масло без внесення антиоксидантів.

Мікробіологічні показники масла, зокрема: загальну кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів, дріжджів та плісняви, титр кишкової палички визначали відповідно до чинних стандартних методик за ГОСТом 10444.11-89, ГОСТом 10444.12-88, та ГОСТом 9225-84.

Визначення вмісту жирних кислот проводили методом газової хроматографії відповідно до ГОСТ Р 51483-99 і ГОСТ Р 51486-99.

Пероксидне число визначали за стандартною методикою [5].

Визначення кислотності жиру і плазми проводили згідно з ГОСТом 3624-92 "Молоко і молочні продукти. Титриметричні методи визначення кислотності" [6].

Органолептичну оцінку масла проводили відповідно до вимог ДСТУ 4399:2005 "Масло вершкове. Технічні умови", а також "Інструкції про порядок проведення оцінки якості м'ясо-молочних продуктів" [7].

Вміст вітаміну Е визначали спектрофотометрично за кольоровою реакцією з ортофенантроліном після попереднього очищення на силікагелі, вміст каротину в бензольному розчині за довжини хвилі 490 нм. Для визначення вмісту вітаміну А використовували ангідрометод [8].

Результати досліджень та їх обговорення. Відомо, що в результаті стерилізації в маслі гинуть не тільки вегетативні, а й споротвірні мікроорганізми. У свіжовиготовленому продукті нами не було виявлено міцеліальних грибів, дріжджів, споротвірних анаеробів, протеолітичних форм та патогенних стафілококів. Герметична тара виключила можливість повторного обсіменіння продукту. У маслі яке зберігалось протягом року, залишкової мікрофлори також не виявили.

Зміни жирнокислотного складу масла, в процесі зберігання за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Зміни жирнокислотного складу масла за основними кислотами в процесі зберігання за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$**

Жирна кислота	Індекс	Жирнокислотний склад масла				
		свіжого	за зберігання, міс.			
			1	2	3	12
Масляна	4:0	0,69	0,69	0,70	0,86	1,40
Капронова	6:0	1,32	1,37	1,41	1,49	2,13
Каприлова	8:0	1,07	1,12	1,23	1,56	1,62
Капринова	10:0	2,13	2,67	2,90	3,19	2,81
Лауринова	12:0	2,51	3,27	3,37	3,53	3,88
Миристинова	14:0	9,37	9,93	10,39	11,09	11,73
Пальмітинова	16:0	25,0	25,25	25,87	28,58	28,62
Стеаринова	18:0	10,50	10,71	10,77	11,27	11,82
Олеїнова	18:1	23,48	22,67	22,53	22,50	22,34
Лінолева	18:2	2,85	2,20	2,00	1,89	1,80
Ліноленова	18:3	0,60	0,58	0,58	0,46	0,28

За перші три місяці зберігання не виявлено будь-яких якісних і кількісних змін, однак надалі, протягом року, спостерігали кількісні зміни всіх жирних кислот. Це було ознакою того, що в маслі перебігали гідролітичні та окиснювальні процеси, які супроводжувались збільшенням кількості низькомолекулярних (у 1,5–2 рази) та зменшенням кількості ненасичених жирних кислот. Останні могли бути джерелом альдегідів і низькомолекулярних жирних кислот на завершальній стадії згіркнення. Водночас, в результаті окиснення ненасичених жирних кислот, збільшувався вміст високомолекулярних насичених жирних кислот.

Дані таблиці 2 показують, що гідролітичні зміни молочного жиру до 6 місяців зберігання були несуттєвими.

За подальшого зберігання до річного терміну погіршення смаку масла (згіркнення та засалення) супроводжувалось різким збільшенням кислотного і пероксидного чисел жиру, та ступеня його окиснення.

Після 4–5-місячного зберігання смак масла погіршився, що спричинило обмеження гарантійного строку зберігання стерилізованого консервованого масла за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$ до 3 місяців.

Таблиця 2 – Зміни фізико-хімічних показників масла в процесі зберігання за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$

Показник	Зміни фізико-хімічних показників масла			
	свіжого	за зберігання, міс.		
		3	6	12
Кислотність плазми, $^\circ\text{T}$	23,0	36,0	39,0	40,0
Аміноаміачний азот, умовн. град	19,0	25,0	29,0	38,0
Кислотне число, мг КОН/1 г	1,91	2,09	2,14	3,68
Пероксидне число жиру, % йоду	0,0005	0,059	0,078	0,66
Ступінь окиснення 100 мг жиру	6,31	11,32	12,08	18,01

Органолептичні показники масла, що витримувалось за температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$, погіршилися після річного терміну зберігання. Фізико-хімічні показники цих зразків до 12 місяців зберігання, досягли таких самих величин, що і у масла, яке витримували за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$, до 3-місячного терміну (табл. 2). З огляду на це придатність до споживання стерилізованого масла за температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$ обмежили строком до 12 місяців.

Таким чином, з'ясували, що одним із чинників підвищення стійкості стерилізованого вершкового масла є гальмування процесів самоокиснення молочного жиру.

У зв'язку з цим нами досліджено вплив деяких антиоксидантів на стійкість масла і руйнування жиророзчинних вітамінів. Дослідження зміни органолептичних та фізико-хімічних показників масла показали, що кращу здатність до зберігання мали зразки, які містили токоферол, казеїн (0,01 %) і казеїнат натрію (0,03 % до ваги молочного жиру). Відмінності за якістю зразків масла контрольних і з антиоксидантами найбільше проявились у зміні вмісту в них жиророзчинних вітамінів під час зберігання (табл. 3).

Таблиця 3 – Зміни вмісту жиророзчинних вітамінів у маслі в процесі зберігання за температури $20 \pm 3^\circ\text{C}$

Антиоксидант	Термін зберігання, міс.	Вітамінний склад масла, мг/кг		
		Е	А	каротин
Сировина		29,81	8,67	4,52
Контроль	0	26,69	7,12	3,43
	3	2,98	2,23	2,08
	6	0	1,29	1,68
Токоферол	0	107,14	8,57	4,39
	3	75,58	6,18	3,54
	6	46,27	3,27	3,07
Казеїн 0,01%	0	28,38	7,79	3,72
	3	12,85	4,19	2,61
	6	1,75	2,25	2,27
Казеїнат натрію 0,03%	0	28,41	7,82	3,84
	3	14,36	4,27	2,68
	6	2,18	2,37	2,45

Аналізуючи дані таблиці 3, можна дійти висновку, що вже під час стерилізації значно знижувався вміст вітамінів у маслі, зокрема кількість токоферолу знизилась на 11,8 %. Таке значне зниження вмісту вітаміну Е, враховуючи його високу термостійкість (170°C за наявності кисню), можна пояснити захисними властивостями токоферолу щодо каротину, який набуває деякої термостабільності лише в присутності антиокиснювачів. З таблиці 3 видно, що процес стерилізації меншою мірою руйнує вітамін А, ніж каротин, кількість яких у свіжовиготовленому маслі, становила відповідно 82,1 і 75,9 % до початкового вмісту в сировині.

Внесення антиоксидантів сповільнило руйнування вітамінів під час стерилізації та зберігання. У контрольних зразках масла до кінця гарантійного терміну зберігання втрати вітаміну Е досягали 90,1 %, тимчасом у зразках з казеїном і казеїнатом натрію вони становили 56,9–69,9 %. Зразки з

додаванням токоферолу до того самого часу зберегли 67,3 % вихідної кількості вітаміну. Подібну тенденцію спостерігали у зміні вмісту вітаміну А і каротину.

Якість стерилізованого масла погіршувалась у разі зниження вмісту вітаміну Е нижче 1,5–2,0 мг/кг. Такі вади як «сальний» і «невиражений» смак, виникали зазвичай у зразках, що містили вітаміну Е менше вказаної межі. Відтак, подовження строку придатності до споживання стерилізованого вершкового масла до 6 місяців без охолодження можливо у разі внесення як антиоксидантів казеїну і казеїнату натрію, а також до 8 місяців, – у разі додавання токоферолу.

Інший спосіб підвищення стійкості стерилізованого масла під час зберігання полягає в скороченні тривалості теплової обробки, що дає змогу зменшити руйнування речовин з антиоксидантними властивостями і уповільнити окисні зміни молочного жиру за подальшого зберігання масла. Скорочення тривалості стерилізації можливе у разі зменшення ємності і відповідно висоти банки.

У результаті досліджень зразків масла стерилізованого, з'ясувалося, що у разі фасування масла у банки ємністю 100 мл готовий продукт виявляв вищу стійкість за органолептичними та фізико-хімічними показниками під час зберігання, ніж розфасований у банки ємністю 250 мл. У першому випадку стерилізоване масло відповідало вимогам нормативної документації протягом 6 місяців зберігання за температури 20 ± 3 °С. У другому – протягом 3-місячного строку.

Висновки. 1. Суттєвих якісних і кількісних змін жирнокислотного складу стерилізованого масла до 3-місячного терміну зберігання за температури 20 ± 3 °С не виявлено, однак надалі, внаслідок гідролітичних і окиснювальних процесів, відбувалась кількісна зміна всіх жирних кислот та поява сполук пероксидного характеру, в результаті чого жир втрачав свою харчову цінність і смакові якості.

2. Збільшення строку придатності до споживання стерилізованого вершкового масла досягали завдяки внесенню, як антиоксидантів, казеїну (0,01% до ваги), казеїнату натрію (0,03%) і альфа-токоферолу. Строк придатності до споживання за нерегульованих температурних умов (20 ± 3 °С) становив для масла з казеїном і казеїнатом натрію 6 місяців, з токоферолом – 8 місяців.

3. Скорочення тривалості стерилізації для більш дрібного фасування масла (в банку ємністю 100 мл) дає змогу зменшити руйнівну дію на антиоксиданти, а відтак, продовжити строк придатності до споживання продукту до 6 місяців в нерегульованих температурних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ливинская С.А. Контроль первичных и вторичных продуктов окисления различными методами в жировых продуктах / С.А. Ливинская, Е.С. Лунова, П.В. Владимирский [и др.] // Спреды и смеси топленые: Сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф.-выставки. – М.: Издат. комплекс МГУПП, 2005. – 140 с.
2. Григорьева В.Н. Теоретические и практические аспекты окисления растительных масел / В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицин, Т.Б. Алымова // Масложировая промышленность. – 2003. – № 4. – С. 16–20.
3. О стерилизации консервов. Нормативный стерилизующий эффект, как функция двух стерилизующих эффектов – развитие теории стерилизации // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 10. – С. 24–26; 2001. – №4. – С. 19–21.
4. Парфенова, Т.Ф. Обоснование методики расчета прогнозируемых сроков хранения растительных масел / Т.Ф. Парфенова, Ю.Б. Кривоносова, Л.В. Лянцова // Масложировая промышленность. – 2003. – № 2. – С. 32–33.
5. Жири та олії тваринні і рослинні. Визначання пероксидного числа (ISO 3960:1998, IDT): ДСТУ ISO 3960:2001 – [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 6 с. – (Національний стандарт України).
6. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности: ГОСТ 3624-92. – [Введ. 1994-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 11 с. – (Межгосударственный стандарт).
7. Інструкція про порядок проведення оцінки якості м'ясо-молочних продуктів // Затверджено 25.04.2006, наказ МинАПК № 213. – К.: МинАПК, 2006. – 11 с.
8. А.с. 669865 СССР. Способ определения жирорастворимых витаминов / Е.Е. Гришина, В.Г. Донченко, В.Б. Тылкин; опубл. 10.04.79, Бюл. № 23. – 14 с.

Увеличение срока годности стерилизованного сливочного масла

Н.Н. Ломова, С.А. Наржнний

Исследована динамика развития различных групп микроорганизмов, химических изменений жира и плазмы масла, его органолептических характеристик и жирнокислотного состава в нерегулируемых температурных условиях хранения ($t=20\pm3$ °С). Выяснено влияние антиоксидантов на устойчивость масла и разрушение жирорастворимых витаминов. В результате достигнуто увеличения срока годности стерилизованного сливочного масла вдвое (с 3 до 6 месяцев), путем внесения антиоксидантов, и уменьшения разрушительного воздействия на них высокотемпературной обработки за счет сокращения продолжительности стерилизации при более мелкой фасовке продукта.

Ключевые слова: стерилизация, жирнокислотный состав, антиоксиданты, срок годности.

Надійшла 6.09.2013 р.

УДК 636.592.084.083

ГОРДІЄНКО В.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ МАРГАНЦЮ, ЦИНКУ ТА СЕЛЕНУ У КОМБІКОРМАХ НА ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРНІ ЯКОСТІ ІНДИЧОК

В результаті проведених досліджень було встановлено, що оптимальні норми добавок на 1 т комбікорму для індичок-несучок в умовах кліткового утримання становлять: Марганцю – 70 г, Цинку – 85 г, Селену – 0,15 г. Це дає можливість порівняно з контрольною групою підвищити несучість індичок на 11,8 %, заплідненість яєць – на 13,2 %, виводимість яєць – на 3,8 % та вивід молодняку – на 14,4 %.

Водночас закономірного впливу різного вмісту Марганцю, Цинку та Селену в складі комбікорму на морфологічні показники яєць індичок виявлено не було. Так, маса шкаралупи яєць була в межах 10,0–10,9 г, товщина шкаралупи з гострого боку – 38,9–40,1, середини – 40,3–41,2, тупого боку – 37,9–38,7 мкм.

Ключові слова: індички, комбікорм, Марганець, Цинк, Селен.

Постановка проблеми. Передовий досвід переконливо показує, що підвищення продуктивності всіх видів птиці неможливо досягнути без використання в раціоні мінеральних добавок.

Мікроелементи є життєво важливими речовинами, що входять до складу гормонів, ферментів, вітамінів та білково-мінеральних комплексів [6]. Вони здійснюють великий вплив на процеси обміну білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і тим самим регулюють ріст і розвиток тваринних органів, сприяють збільшенню продуктивності та життєдіяльності.

Особливе місце серед мікроелементів належить Марганцю, Цинку та Селену, котрі, незважаючи на їх малий уміст в організмі, відіграють надзвичайно важливу роль у житті тварин і рослин [3, 4, 5].

Результати наукових досліджень свідчать про недостатній вміст мікроелементів у традиційних кормах України, які використовуються в птахівництві [1, 2, 7]. З огляду на це виникає необхідність збагачення їх солями цих елементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на значну кількість проведених досліджень як в нашій країні, так і за кордоном, нині не існує єдиної думки щодо потреби індичок в Марганці, Цинку та Селені. Це пов'язано, з одного боку, з різноманітністю ліній та кросів індичок, які постійно удосконалюються, з іншого – з різним рівнем їх продуктивності. У зв'язку з цим, для забезпечення генетичного потенціалу індичок за кліткового утримання необхідні розробки науково обґрунтованих оптимальних норм добавок Марганцю, Цинку та Селену в комбікормах.

У літературі є низка повідомлень про окреме та сумісне використання Марганцю, Цинку та Селену у годівлі птиці [1, 2], які позитивно впливають на продуктивні та відтворювальні якості індичок. Однак, у літературі зустрічаються суперечливі дані щодо їх норм введення до складу комбікорму [3, 4, 5]. Суперечливість цих даних можна пояснити тим, що автори використовували різний генетичний матеріал, нетотожні раціони та норми згодовування добавок.

Метою дослідження було визначення оптимальних рівнів Марганцю, Цинку та Селену в комбікормах для індичок за кліткового утримання для підвищення їх продуктивних та відтворювальних якостей.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на 10 групах індичок білої широкогрудой породи кросу «Харківський-56» в умовах кліткового утримання.

З ремонтного молодняку було сформовано 10 груп-аналогів по 24 голови в кожній.

Індички контрольної групи одержували стандартний комбікорм збалансований добавками мікроелементів, г/т: Марганцю – 50, Цинку – 60 і Селену – 0,1. В дослідних групах за різних композицій передбачали збільшення Марганцю до 70 г /т, Цинку – до 100 г/т та Селену – до 0,2 г/т. Схему досліду наведено в таблиці 1.

У ході дослідження визначали і враховували такі показники: жива маса індичок, збереженість поголів'я, споживання комбікорму індичками, несучість, інкубаційні якості (заплідненість яєць, виводимість, вивід молодняку). Визначали також морфологічні показники яєць індичок – (товщину шкаралупи, пружну деформацію).

Таблиця 1 – Схема дослідів

Група	Добавки мікроелементів на 1 т комбікорму		
	марганець	цинк	селен
1 (к)	50	60	0,1
2	50	75	0,1
3	50	75	0,15
4	50	75	0,2
5	70	85	0,1
6	70	85	0,15
7	70	85	0,2
8	70	100	0,1
9	70	100	0,15
10	70	100	0,2

Результати досліджень та їх обговорення. У ході дослідів було встановлено, що найвища несучість індичок становить 27,4 шт. яєць. Їх було одержано в групі, яка отримувала комбікорм, збалансований добавками мікроелементів г на 1 т: Марганцю – 70, Цинку – 85 і Селену – 0,15.

Кращі показники заплідненості яєць (74,7 та 71,7 %) були в групах, яким згодовували комбікорм з добавками Марганцю – 70 г/т, Цинку – 85–100 г/т і Селену – 0,1 г/т.

Добавки у комбікорм 6 і 8 груп індичок Цинку (85 і 100 г/т) у разі внесення добавок Марганцю (70 г/т) і Селену (0,1 і 0,15 г/т) позитивно впливали на відтворювальну здатність яєць. Так, у 6 і 8 групах цей показник становив відповідно 93,2– 93,1%, у контрольній групі – 89,4 % ($P<0,1$).

Ефективність добавок Селену (0,15 г/т) в комбікормі проявлялась залежно від кількості добавок Марганцю та Цинку. Зокрема, у разі внесення 50 г/т Марганцю і 75 г/т Цинку заплідненість і виводимість яєць, виведення молодняку становило відповідно 69,7, 92,3 і 64,3 %. Тимчасом у разі добавок Марганцю і Цинку у кількості відповідно 70 і 100 г/т ці показники знижувались від 66,3 до 61,3 %, що свідчить про певні особливості прояву синергізму між Селеном, Марганцем і Цинком залежно від рівня їх добавок у комбікормі для індичок (табл. 2).

Таблиця 2 – Продуктивні показники індичок

Група	Збереженість поголів'я, %	Знесено яєць на 1 несучку	Заплідненість, %	Виводимість, %	Вивід молодняку, %
1-контрольна	100	24,5	52,1±9,35	89,4±2,30	46,5±9,57
2-дослідна	100	23,5	55,9±8,54	73,0±12,70	40,8±10,70
3-дослідна	100	23,9	69,7±11,6	92,3±0,72	64,3±11,0
4-дослідна	100	24,4	64,3±13,9	87,9±3,55	56,5±13,70
5-дослідна	100	23,4	74,7±11,0	84,7±10,10	63,3±12,90
6-дослідна	100	27,4	65,3±7,36	93,2±2,40	60,9±6,90
7-дослідна	100	26,7	65,1±6,90	90,4±5,20	58,8±7,80
8-дослідна	100	27,1	71,7±5,00	93,1±1,85	66,8±4,24
9-дослідна	100	24,3	66,9±5,80	91,7±3,57	61,3±5,09
10-дослідна	100	23,2	62,2±3,85	90,7±2,75	54,5±0,79

Водночас закономірного впливу різного вмісту Марганцю, Цинку та Селену в складі комбікорму на морфологічні показники яєць індичок виявлено не було. Так, маса шкаралупи яєць була в межах 10,0–10,9 г, товщина шкаралупи з гострого боку – 38,9–40,1, середини – 40,3–41,2, тупого боку – 37,9–38,7 мкм.

Різний уміст Марганцю, Цинку та Селену в складі комбікорму не впливає на збереженість поголів'я, вона була 100 % в усіх групах.

Висновок. Використання в складі комбікорму добавок Марганцю – 70, Цинку – 85, Селену – 0,15 г/т підвищувало несучість індичок на 11,8 %, заплідненість яєць – на 13,2 %, виводимість яєць – на 3,8 %, та вивід молодняку – на 14,4 % порівняно з контрольною групою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Ібатулін І.І. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатулін, В.А. Вешицький, В.В. Отченашко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
- Кішак І. Селен в годівлі сільськогосподарських тварин і птиці / І. Кішак // Тваринництво України. – 2002. – № 1. – С. 23–25.

3. Спиридонов И. П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск: Обл. типография, 2002. – 704 с.
4. Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.В. Проваторов, В.О. Проваторова. – Суми: ВТД «Унів. книга», 2004. – 510 с.
5. Рекомендації з нормованої годівлі сільськогосподарської птиці / Н.І. Братишко, О.В. Притуленко, В.М. Гордієнко та ін.; ІП НААН. – Бірки, 2010. – 88 с.
6. Рекомендації щодо використання препаратів Селену / С.І. Цехмістренко, О.І. Кононський, О.С. Цехмістренко, Т.С. Яремчук. – Біла Церква, 2009. – 15 с.
7. Фисинин В.И. Опыт птицеводства России / В.И. Фисинин // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 3–4. – С. 6–14.

Влияние Марганца, Цинка и Селена в комбикормах на продуктивные и воспроизводительные качества индеек В.М. Гордиенко

В результате проведенных исследований было установлено, что оптимальные нормы добавок на 1 т комбикорма для индеек-несушек в условиях клеточного содержания составляет: Марганца – 70 г, Цинка – 85 г, Селена – 0,15 г. Скармливание таких комбикормов дает возможность в сравнении с контрольной группой увеличить яйценоскость индеек на 11,8 %, оплодотворенность яиц – на 13,2 %, выводимость яиц – на 3,8 % и вывод молодняка – на 14,4 %.

Одновременно закономерного влияния разного содержания Марганца, Цинка и Селена в составе комбикорма на морфологические показатели яиц индеек не установлено. Так, масса скорлупы яиц была в пределах 10,0–10,9 г, толщина скорлупы с острого конца – 38,9–40,1, середины – 40,3–41,2, тупой стороны – 37,9–38,7 мкм.

Ключевые слова: индейки, комбикорм, Марганец, Цинк, Селен.

Надійшла 6.09.2013 р.

УДК 575.16:636.538-577.155

ДАНЧЕНКО О.О., д-р с.-г. наук

ЗДОРОВЦЕВА Л.М., канд. біол. наук

ПАЩЕНКО Ю.П., РУБАН Г.В., здобувачі

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ТКАНИНАХ ГУСЕЙ В ЕМБРІОНАЛЬНОМУ І РАННЬОМУ ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДАХ ОНТОГЕНЕЗУ

За допомогою факторного аналізу з'ясовано вплив комплексу показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги (вміст ліпідів, ТБК-активних продуктів, антиоксидантних ферментів і вітамінів) на антиоксидантний статус гусей в ембріональному і ранньому постнатальному періодах. Доведено, що тканинна специфічність підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в гусей у цей період онтогенезу полягає в достовірно різному сумарному впливі дослідженого комплексу показників на антиоксидантний статус цих тканин. Цей вплив зменшується у ряду міокард – шлунок – скелетні м'язи – печінка – мозок. Вплив антиоксидантних ферментів знижується, а низькомолекулярних антиоксидантів посилюється у ряді мозок – печінка – скелетні м'язи – міокард – шлунок.

Ключові слова: оксидативний стрес, гуси, постнатальна адаптація, антиоксидантний статус, тканинна специфічність, показники прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, факторний аналіз.

Постановка проблеми. Оксидативний стрес, що визначається як порушення балансу між оксидантами і антиоксидантами на користь перших, є одним із основних індукторів загибелі клітин. Захист біомолекул від пошкоджувального стресу здійснюється багаторівневою системою антиоксидантного захисту, яка включає ферментні і низькомолекулярні антиоксиданти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адаптація організму до оксидативного стресу, що виникає після наклёвування шкаралупи пташином ембріоном, відбувається адекватно стану його антиоксидантної системи [1, 7, 8, 16, 17]. В останні роки доведено зв'язок показників енергетичного обміну і стану прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в організмі птиці [21]. Однак особливості функціонування системи антиоксидантного захисту у зв'язку зі специфікою енергозабезпечення цих тканин у найскладніші періоди онтогенезу на тлі гіпо- і гіпероксичного стану їх організму досліджено недостатньо.

Метою досліджень було з'ясування тканинної специфічності формування адаптивної відповіді на оксидативний стрес у гусей під час переходу від ембріонального до постнатального розвитку.

Матеріал і методи досліджень. Інкубацію гусячих яєць і вирощування гусенят проводили у виробничих умовах агрофірми „Вікторія” Приазовського району Запорізької області. Для інкуба-

ції відбирали яйця гусей італійської породи з середньою масою $145,73 \pm 8,4$ г. Після вилуплення гусенят їх утримували на підлозі з глибокою підстилкою та вільним доступом до води і корму. Пташенятм годували стандартні, відповідні до віку, комбікорми [9, 18, 20]. Дослідження антиоксидантного статусу тканин гусячих ембріонів здійснювали у фізіологічно обґрунтовані терміни: на 15-у добу інкубації яєць (замикання алантоїса), 22-у добу (перехід ембріонів з білкового типу живлення на жовтковий), 28-у добу (початок накльовування). У постнатальному періоді онтогенезу дослідження системи антиоксидантного захисту (АОЗ) гусенят проводили щотижнево впродовж 2 тижнів – терміну адаптації гусенят до умов постнатального існування. Визначали вміст загальних ліпідів, ТБК-активних продуктів (ТБКАП), вітамінів Е, А, β -каротину та активність основних антиоксидантних ферментів супероксиддисмутази (СОД), каталази (КАТ) і глутатіонпероксидази (ГПО) [2–4, 9–11, 14]. Стан системи АОЗ визначали з використанням запропонованого раніше [5–8] інтегрального показника (K_{AOA}).

Первинні результати досліджень опрацьовані методами математичної статистики із застосуванням факторного аналізу [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Узагальнені результати факторного аналізу впливу на інтегральний параметр стану системи АОЗ K_{AOA} комплексу з восьми показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що за зниженням рівня їхнього спільного впливу досліджені тканини можна розташувати в ряд *міокард – шлунок – скелетні м'язи – печінка – мозок*.

Таблиця 1 – **Факторні навантаження досліджених показників у тканинах гусей** (ембріогенез та ранній постнатальний період онтогенезу)

Ознаки				Фактори								Спільність впливу факторів	
				№	1	2	3	4	5	6	7		8
				Найменуєв.	Ліпіди	ТБКАП	Ферменти			Вітаміни			
СОД	КАТ	ГПО	Е				А	β-каротин					
№	Найменуєв.	Познач.	Х	Р	Y ₁	Y ₂	Y ₃	V ₁	V ₂	V ₃	h _i ²		
1	K _{АОА} тканин печінки	K ₁	г	-0,228	-0,449	0,313	0,850	0,700	-0,383	0,590	0,037	—	
			D	0,052	0,202	0,098	0,723	0,490	0,147	0,348	0,001	2,061 / IV	
			d,%	2,52	9,80	4,75	35,08	23,78	7,13	16,89	0,05	100	
	Ранг впливу факторів			7	4	6	1	2	5	3	8	—	
2	K _{АОА} серця	K ₂	г	0,84	0,52	-0,32	-0,84	-0,84	0,99	0,80	0,97	—	
			D	0,71	0,26	0,10	0,70	0,71	0,99	0,64	0,94	5,06 / I	
			d,%	14,0	5,2	2,0	13,9	14,0	19,6	12,6	18,7	100	
	Ранг впливу факторів			3	7	8	5	4	1	6	2	—	
3	K _{АОА} шлунка	K ₃	г	-0,67	0,85	0,15	0,02	-0,18	-0,98	-0,99	-0,82	—	
			D	0,44	0,73	0,02	0,00	0,03	0,96	0,98	0,68	3,85 / II	
			d,%	11,5	18,9	0,57	0,01	0,86	25,0	25,6	17,6	100	
	Ранг впливу факторів			5	3	7	8	6	2	1	4	—	
4	K _{АОА} скелетних м'язів	K ₄	г	-0,42	0,98	-0,77	0,65	0,49	-0,62	-0,98	0,13	—	
			D	0,17	0,96	0,59	0,42	0,24	0,39	0,96	0,02	3,75 / III	
			d,%	4,58	25,6	15,7	11,3	6,37	10,4	25,7	0,46	100	
	Ранг впливу факторів			7	2	3	4	6	5	1	8	—	
5	K _{АОА} тканин мозку	K ₅	г	-0,32	-0,52	0,03	0,72	0,06	-,005	0,04	0,15	—	
			D	0,102	0,270	0,001	0,523	0,004	0	0,002	0,023	0,925 / V	
			d,%	11,03	29,19	0,11	56,54	0,43	0	0,22	2,49	100	
	Ранг впливу факторів			3	2	7	1	5	8	6	4	—	
Внески факторів		V _i ²	1,474	2,422	0,809	2,366	1,474	2,487	2,930	1,664	15,626		
		d,%	9,43	15,50	5,18	15,14	9,43	15,92	18,75	10,65	100		
Ранг впливу факторів			7	3	8	4	6	2	1	5	—		

У печінці гусей вплив показників рівноваги ПОЛ $\leftrightarrow$ АОА на антиоксидантний статус спадає в ряду КАТ – ГПО – вітамін А – ТБКАП – вітамін Е – СОД – ліпіди – β -каротин. Причому, за результатами оцінювання частки внеску (d, %) кожного фактора в інтегральний показник стану прооксидантно-антиоксидантної рівноваги (K_{AOA}) у тканинах печінки, саме перші п'ять із них на

92,7 % визначають рівень K_{AOA} . Вирішальний вплив на антиоксидантний статус мають активність антиоксидантних ферментів КАТ і ГПО, що узгоджується з найвищим рівнем КАТ- і ГПО-активності саме в печінці [8]. Загалом вплив антиоксидантних ферментів у печінці перевищує вплив низькомолекулярних антиоксидантів у 2,6 раза.

Привертає увагу значний вплив на K_{AOA} вмісту вітаміну А (у таблиці факторних навантажень цей показник посідає третє місце). Всупереч традиційному уявленню про слабку антиоксидантну дію вітаміну А, зумовлену його швидким окисненням, підтверджується потужний опосередкований антиоксидантний вплив ретинолу. Один із можливих механізмів такого впливу – інгібування індукцибельної NO-синтази.

Водночас встановлено, що статус вітаміну Е як «головного тканинного антиоксиданта» в печінці спростовується: за впливом на антиоксидантну активність цих тканин α -токоферол посідає лише п'яту позицію і, таким чином, посилює сумніви про необмежену здатність вітаміну Е запобігати оксидативному стресу, вперше висловлені Г.В. Петровою і Г.В. Донченко [17].

Одже, підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах печінки гусей в умовах гіпо- і гіпероксії під час переходу від ембріонального до постнатального розвитку відбувається шляхом запуску низки нейрогуморальних механізмів, які активізують передусім синтез антиоксидантів білкової природи КАТ і ГПО.

У тканинах мозку встановлено найслабший вплив комплексу досліджених показників на антиоксидантну активність. За результатами оцінювання частки внеску кожного фактора в K_{AOA} цих тканин, перші п'ять з них (КАТ, ТБКАП, ліпіди, β -каротин і ГПО) на 99,7 % визначають рівень K_{AOA} і з них на 56,5 % – КАТ. Вплив антиоксидантних ферментів у 21,06 раза перевищує вплив досліджених низькомолекулярних антиоксидантів. Саме в мозку встановлено найменший вплив на антиоксидантний статус вітаміну Е.

Таким чином, у мозку підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги більшою мірою відбувається завдяки реалізації інших механізмів, серед яких може бути зміна рівня ненасиченості та структурної організації мембранних ліпідів [7].

Найвищий спільний вплив дослідженого комплексу показників на K_{AOA} , що в 5,5 раза сильніший, ніж для мозку, спостерігали в тканинах серця. За результатами оцінювання частки внеску кожного фактора в K_{AOA} в цих тканинах, перші п'ять з них (вітамін Е, β -каротин, ліпіди, ГПО і КАТ) – на 80,2 % визначають рівень K_{AOA} , причому вплив низькомолекулярних антиоксидантів у 1,7 раза вищий за вплив антиоксидантних ферментів. Водночас для міокарда підтверджується статус вітаміну Е як головного тканинного антиоксиданта.

Тканини шлунка за рівнем спільного впливу на K_{AOA} комплексу досліджених показників посідають друге після міокарда місце. П'ятірка перших показників (вітамін А, вітамін Е, ТБКАП, β -каротин, ліпіди) на 98,6 % визначає антиоксидантний статус цих тканин, причому жодний антиоксидантний фермент до неї не входить. Загалом вплив низькомолекулярних антиоксидантів на антиоксидантний статус шлунка в 47,4 раза вищий, ніж вплив антиоксидантних ферментів.

Тканини скелетних м'язів за рівнем спільного впливу на K_{AOA} комплексу досліджених показників несуттєво поступаються шлунку і посідають третє (після міокарда і серця) місце. До найбільш впливової на K_{AOA} п'ятірки показників належать вітамін А, ТБКАП, СОД, КАТ, вітамін Е. Їхній вплив на K_{AOA} скелетних м'язів у сукупності становить 88,7 %. Антиоксидантний статус цих тканин однаковою мірою визначається активністю антиоксидантних ферментів і низькомолекулярних антиоксидантів.

Висновки. Тканинна специфічність підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги на тлі оксидативного стресу наприкінці ембріонального періоду в гусей полягає в достовірно відмінному сумарному впливі дослідженого комплексу показників рівноваги $ПОЛ \leftrightarrow AOA$ на їхній антиоксидантний статус. Цей вплив зменшується в ряду *міокард – шлунок – скелетні м'язи – печінка – мозок*. Вплив антиоксидантних ферментів спадає, а низькомолекулярних антиоксидантів посилюється в ряду *мозок – печінка – скелетні м'язи – серце – шлунок*.

Статус вітаміну Е як головного тканинного антиоксиданту підтверджується в тканинах серця і шлунка. За результатами підсумку факторного навантаження в досліджених тканинах найбільш впливовими антиоксидантами є вітаміни А і Е.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев А.Ю. Метаболизм активных форм кислорода в митохондриях / А.Ю. Андреев, Ю.Е. Кушнарева, А.А. Старков // Биохимия. – 2005. – Т. 70, № 2. – С. 246–264.
2. Антонов Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микробиологические / Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева, В.И. Дерябина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 278 с.
3. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
4. Гаврилова А.Р. Определение активности глутатионпероксидазы эритроцитов / А.Р. Гаврилова, Н.В. Хмара // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 721–724.
5. Оцінка антиоксидантного статусу тканин птахів в онтогенезі із застосуванням кореляційного аналізу / [Данченко О.О., Калитка В.В., Колесник Д.М., Здоровцева Л.М.] // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2008. – Т. 10, № 4 (39). – С. 61–67.
6. Данченко О.О. Рівень узгодженості показників проантиоксидантної рівноваги печінки гусей як критерій оцінки пошкоджуючого впливу технологічних чинників / О.О. Данченко // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2009. – Т. 11, № 3 (42), ч. 3. – С. 26–34.
7. Данченко О.О. Прооксидантно-антиоксидантна рівновага в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Пашенко // Наукові доповіді НУБіП України. – К., 2011. – № 4 (26). – Режим доступу до журн.: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11zlm.pdf.
8. Механізми підтримки прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах печінки гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / [Данченко О.О., Пашенко Ю.П., Данченко Н.М., Здоровцева Л.М.] // Укр. біохім. журн. – 2012. – № 6. – С. 109–114.
9. Довідник птахівника / [Сахацький М.І., Івко І.І., Іонов І.А. та ін.]. – Харків, 2001. – 160 с.
10. Іонов І.А. Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі в залежності від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / І.А. Іонов. – Харків, 1997. – 32 с.
11. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / [Королюк М.А., Иванова М.И., Майорова И.Т., Токарев В.Е.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 18.
12. Корн Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1973. – 832 с.
13. Кучмістова О.Ф. Вміст антиоксидантів і перекисне окислення ліпідів у тканинах птахів в ембріогенезі та ранньому постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.13 «Біохімія» / О.Ф. Кучмістова. – Сімферополь, 1998. – 18 с.
14. Макаревич О.П. Определение активности супероксиддисмутазы / О.П. Макаревич, П.П. Голиков // Лаб. дело. – 1983. – № 6. – С. 24–28.
15. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.
16. Мхітарян Л.С. Окислювальний стрес: механізми розвитку і роль в патології / Л.С. Мхітарян, О.Б. Кучменко. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 223 с.
17. Петрова Г.В. Роль α -токоферолу в окислативному стресі тимоцитів крысы, индуцированном пероксидом водорода и менадином / Г.В. Петрова, Г.В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 2008. – Т. 80, № 3. – С. 94–101.
18. Сахацький М.І. Гуси та виробництво перо-пухової сировини / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2008. – № 7–8. – С. 6–15.
19. Surai P. Tissue-specific antioxidant profiles and susceptibility to lipid peroxidation of the newly hatched chick / Surai P., Speake B., Noble R., Sparks N.H.] // Biol. Trace Elem. Res. – 1999. – Vol. 68, № 1. – P. 63–78.
20. Хвостик В.П. Гусівництво – перспективна галузь / В.П. Хвостик // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 8. – С. 15–18.
21. Яремчук Т.С. Онтогенетичні особливості енергетичного обміну та системи антиоксидантного захисту в печінці перепелів / Т.С. Яремчук, С.І. Цехмістренко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць / Білоцерків. нац. аграр. ун.-т. – Біла Церква, 2010. – Вип. 2 (70). – С. 14–18.

Особенности функционирования системы антиоксидантной защиты в тканях гусей в эмбриональном и раннем постнатальном периодах онтогенеза

Е.А. Данченко, Л.Н. Здоровцева, Ю.П. Пашенко, Г.В. Рубан

С помощью факторного анализа выяснено влияние комплекса показателей прооксидантно-антиоксидантного равновесия (содержания липидов, ТБК-активных продуктов, антиоксидантных ферментов и витаминов) на антиоксидантный статус гусей в эмбриональном и раннем постнатальном периодах. Доказано, что тканевая специфичность поддержки прооксидантно-антиоксидантного равновесия у гусей в этот период онтогенеза заключается в достоверно различном суммарном влиянии исследованного комплекса показателей на антиоксидантный статус этих тканей. Это влияние уменьшается в ряду миокард – желудок – скелетные мышцы – печень – мозг. Влияние антиоксидантных ферментов снижается, а низкомолекулярных антиоксидантов усиливается в ряду мозг – печень – скелетные мышцы – сердце – желудок.

Ключевые слова: окислительный стресс, гуси, постнатальная адаптация, антиоксидантный статус, тканевая специфичность, показатели прооксидантно-антиоксидантного равновесия, факторный анализ.

Надійшла 10.09.2013 р.

УДК 575:636.082

ДУБІН О.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНА *BoLA-DRB3* В УКРАЇНСЬКІЙ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Вперше в Україні проведено аналіз алельної різноманітності 2 екзону гена гістосумісності бичачих (*BoLa-DRB3.2*) у стаді великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи СТОВ «Агросвіт». За використання методу ПЛР-ПДРФ аналізу виявлено 9 алелів цього гена: *BoLa-DRB3.2*03*, **07*, **15*, **16*, **19*, **22*, **23*, **24* та **25*. Встановлено, що у генотипах досліджених тварин переважали 4 алелі, частка яких становила 73,5 % від загальної кількості детектованих алелів: *DRB3*16* (23,5 %), **24* (20,6 %), **03* (14,7 %) та **15* (14,7 %). Високий рівень гомозиготності дослідженої вибірки тварин за геном *BoLa-DRB3*, про що свідчить позитивне значення індексу інбридингу ($F=0,511$), може вказувати на зниження адаптаційного потенціалу стада, а відтак, про необхідність практичного впровадження генетичної експертизи худоби за цим геном.

Ключові слова: *BoLa-DRB3.2*, ПЛР-ПДРФ, алельна різноманітність, українська чорно-ряба молочна порода великої рогатої худоби.

Постановка проблеми. Досягнення в галузі молекулярної генетики тварин дають змогу характеризувати генетичні процеси, які відбуваються у природних чи штучних популяціях, та проводити цілеспрямований відбір тварин за бажаними корисними ознаками. Нині технологію генетичних маркерів (MAS – Marker Assisted Selection) активно застосовують українські вчені для аналізу, головним чином, генів кількісних ознак, асоційованих з показниками молочної та м'ясної продуктивності великої рогатої худоби. Значно менше уваги приділяється генетичним маркерам, які визначають резистентність тварин до інфекційних захворювань. До таких маркерів належать гени головного комплексу гістосумісності (ГКГ), які, за сучасними уявленнями, є ключовим елементом імунної відповіді в усіх хребетних тварин.

Гени ГКГ бичачих було картовано на 23-ій хромосомі (BTA 23) і названо антигенами лімфоцитів великої рогатої худоби (*BoLa*, Bovine Lymphocyte antigen). Незважаючи на окремі відмінності, система ГКГ у ссавців має схожу генетичну організацію і складається з генів трьох класів (I, II і III), серед яких найбільш поліморфними є гени I та II класів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Починаючи з 90-х років минулого століття, у всьому світі активно провадять дослідження нуклеотидного поліморфізму генів ГКГ та пошук маркерів стійкості або чутливості до інфекційних захворювань різної етіології у великій рогатій худоби. Одним із методів аналізу поліморфізму генів II класу комплексу *BoLa* є ПЛР-ПДРФ (полімеразна ланцюгова реакція – аналіз поліморфізму рестрикційних фрагментів), який було запропоновано у 1992 р. [2]. Сутність методу полягає в ампліфікації 2-го екзону гена *BoLa-DRB3* та типуванні алелів гена за картоною рестрикції 3 ендонуклеаз: *RsaI*, *HaeIII* та *BstYI*. Нині вже розроблено міжнародну номенклатуру ISAG для більш як 54 алелів цього гена.

Результатом інтенсивного відбору поголів'я великої рогатої худоби за показниками молочної продуктивності та поліпшення якісних характеристик молока є зменшення алельної різноманітності за геном *BoLa-DRB3*. Як свідчать проведені зарубіжними вченими дослідження, у комерційних порід худоби найчастіше зустрічаються лише 5–7 алелів. Так, у голштинської породи найчастіше зустрічаються алелі *DRB3*3*, **7*, **8*, **16*, **22*, **23* і **24*, у чорно-рябої – *DRB3*22*, **24*, **11*, і **16* [3–4]. Відмічають також як породоспецифічний характер розподілу окремих алельних варіантів гена *BoLa-DRB3*, так і різний рівень гомозиготності досліджених стад.

Метою нашого дослідження було оцінювання алельної різноманітності гена *BoLa-DRB3.2* у стада корів української чорно-рябої молочної породи СТОВ «Агросвіт».

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень слугувала периферійна кров корів української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби (СТОВ «Агросвіт» Миронівського р-ну Київської обл., $n=30$).

Препарати ДНК виділяли методом сорбування на силіцій оксиді [5] з власними модифікаціями. ПЛР проводили на ампліфікаторі “Терцик” (ДНК-технологія, Росія) з праймерами HLO30

(CCTCTCTCTGCAGCACATTTCC) і HLO32 (CCGCTGCACAGTGAAACTCTC) за наступного температурного режиму: 4 хв за 94 °C; 36 циклів: 30 с за 94 °C, 30 с за 67 °C, 30 с за 72 °C; 5 хв за 72 °C. Реакційна суміш об'ємом 20 мкл містила: 67 мМ Tris-HCl (pH 8,8), 17 мМ (NH₄)₂SO₄, 0,01 % Tween-20, 0,2 мМ dNTP, 1 од. Tag-полімерази, 50 нг ДНК, 2,0 мМ MgCl₂ та по 0,3 мкМ кожного праймера.

Рестрикцію продуктів ПЛР проводили ендонуклеазами *RsaI*, *HaeIII* та *BstYI* ("Сибензим", Росія) відповідно до рекомендацій виробника. Електрофоретичний аналіз продуктів рестрикції проводили у 7 % або 12 %-му поліакриламідному гелі (ПААГ) у 1×TBE-буфері. Візуалізацію ДНК-бендів здійснювали їх фарбуванням нітратом срібла [6].

Молекулярний розмір продуктів рестрикції визначали за допомогою маркера GeneRuler 20 bp ("Fermentas", Литва), використовуючи програмний пакет Quantity One[®] Version 4.6.3 ("BioRad", США). Генотипи досліджених тварин визначали за [2]. Математичну обробку результатів проводили за використання спеціалізованого макроса GenAlEx6 для MS EXCEL [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Ампліфікацію поліморфної ділянки 2-го екзону гена BoLa-DRB3 з молекулярним розміром 284 п.н. проводили за використання праймерів HLO30 та HLO32 методом одноетапної ПЛР. Послідовність праймера HLO30 комплементарна 5'-кінцевій ділянці 2 екзону (сім нуклеотидів) і прилеглої інтронної ділянки. Праймер HLO32 повністю локалізований у 3'-кінцевій ділянці 2 екзону.

У більшості випадків рестрикційний аналіз продуктів ПЛР проводили за використання 2-х ендонуклеаз: *RsaI* та *HaeIII*. Рестриктазу *BstYI* застосовували лише у випадках однакового молекулярного розміру ДНК-патернів за рестриктазами *RsaI* і *HaeIII*. Під час типування алелів гена BoLa-DRB3 за використання 7 % ПААГ виникали труднощі з визначенням розмірів продуктів рестрикції та типуванням алелів, що мають дилеції (наприклад у випадку алелів DRB3*08 і DRB3*07), оскільки окремі фрагменти різнились лише одним-трьма нуклеотидами. У цих випадках для точного встановлення молекулярного розміру використовували 12 % ПААГ. Приклади отриманих електрофореграм наведено на рисунку 1.

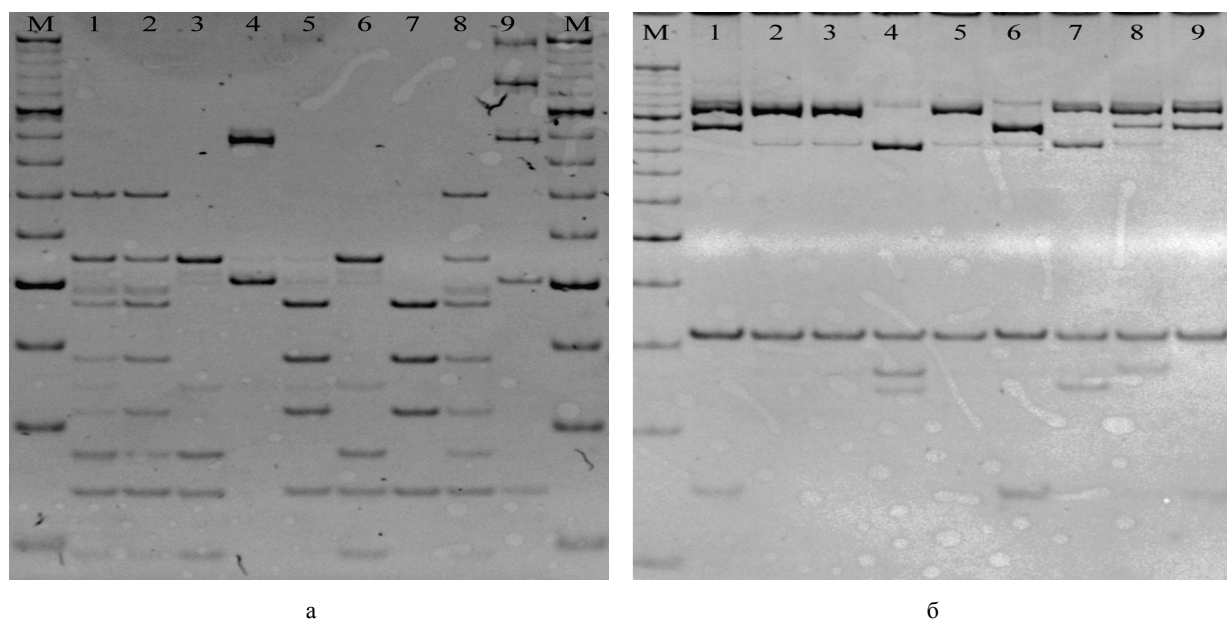


Рис.1. Електрофореграми розділення продуктів рестрикції гена BoLA-DRB3.2, отримані за використання ендонуклеаз *RsaI* (а) та *HaeIII* (б): М – маркер GeneRuler 20 bp ("Fermentas", Литва), 1–9 – досліджені тварини.

У дослідженій вибірці тварин СТОВ «Агросвіт» виявлено 9 алелів гена BoLa-DRB3: DRB3*03, *07, *15, *16, *19, *22, *23, *24 і *25 (табл. 1). У генотипах тварин переважали 4 алелі: DRB3*16 (24 %), *24 (21 %), *03 (15 %) та *15 (15 %), що в сумі становили 75 % від загальної кількості. Алелі DRB3*23, *25, *22 та *19 було детектовано лише в окремих тварин з частотою не більш як 6 %. Розподіл частот генотипів за геном BoLa-DRB3 достовірно відрізнявся від стану рівноваги за Харді-Вайнбергом внаслідок надлишку гомозиготних генотипів ($P < 0,001$).

Таблиця 1 – Розподіл частот алелів гена BoLa-DRB3 у дослідженому стаді УЧРМ породи ВРХ

Алелі DRB3	Молекулярний розмір продуктів рестрикції, п.н.			Частота
	<i>RsaI</i>	<i>HaeIII</i>	<i>BstYI</i>	
DRB3*03	111, 54, 50, 39, 30	219, 65	284	0,147
DRB3*07	141, 51, 50, 39	167, 65, 52	196, 85	0,088
DRB3*15	180, 54, 50	167, 65, 52	284	0,147
DRB3*16	93, 78, 63, 50	190, 65, 29	284	0,235
DRB3*19	141, 93, 50	219, 65	284	0,029
DRB3*22	111, 104, 69	167, 65, 52	284	0,059
DRB3*23	180, 104	167, 65, 29	284	0,059
DRB3*24	180, 104	219, 65	284	0,206
DRB3*25	284	167, 65, 48	284	0,029

На основі розрахунку алельних частот визначено основні показники генетичної мінливості дослідженого стада великої рогатої худоби, які становили: ефективне число алелей (n_e) – 6,352, інформаційний індекс Шеннона (I) – 1,985, індекс фіксації Райта (F) – 0,511, очікувана та наявна гетерозиготності – 0,843 і 0,412 відповідно. Отримані результати дають змогу оцінити рівень генетичної мінливості за геном BoLa-DRB3 у дослідженому стаді, прогнозувати можливі зміни показників різноманітності за умови проведення генетичного моніторингу та використання його результатів у селекційному процесі.

У дослідженій нами вибірці корів української чорно-рябої молочної породи, незважаючи на невелику кількість тварин, спостерігали тенденцію до переважання окремих алелів (DRB3*16, *24, *03 та *15), з яких лише алель DRB3*15 не є характерним для голштинської або голштинізованої худоби. Слід також відмітити високий рівень гомозиготності дослідженого стада, про що свідчить високе позитивне значення індексу інбридингу Райта ($F=0,511$). Такий низький рівень алельної різноманітності за геном гістосумісності може негативно вплинути у майбутньому як на адаптаційні можливості тварин, так і на їх продуктивні якості. З огляду на це, у селекційній роботі рекомендується застосовувати плідників, генотипи яких за локусом BoLa-DRB3 не містять алельних варіантів, які часто зустрічаються у генотипах корів стада.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, було досліджено алельну різноманітність стада корів чорно-рябої породи СТОВ «Агросвіт» за геном BoLa-DRB3. Встановлено високий рівень гомозиготності дослідженої вибірки тварин. Отримані результати свідчать про необхідність застосування цього типу генетичних маркерів у селекційній практиці з метою підвищення як загального рівня генетичної різноманітності, так і стійкості тварин до інфекційних захворювань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Takeshima N. Structure, function and disease susceptibility of the bovine major histocompatibility complex / N. Takeshima, Y. Aida // Animal Sci. J. – 2006. – Vol. 77. – P. 138–150.
2. Van Eijk M.J.T. Extensive polymorphism of the BoLA-DRB3 gene distinguished by PCR-RFLP / M.J.T. van Eijk, J.A. Stewart-Haynes, H.A. Lewin // Anim. Gen. – 1992. – Vol. 23. – P. 483–496.
3. Analysis and frequency of bovine lymphocyte antigen (BoLA-DRB3) Alleles in Iranian Holstein cattle / [Nassiry M.R., Shahroodi F.E., Mosafar J. et al.] // Anim. Genet. – 2005. – Vol. 41, № 6. – P. 817–822.
4. Генетические механизмы устойчивости и чувствительности к лейкозу у айрширской и черно-пестрой пород крупного рогатого скота, установленные на основании распределении аллелей гена BoLA-DRB3 / [Удина И.Г., Карамышева Е.Е., Туркова С.О. и др.] // Генетика. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 383–396.
5. Carter M.J. An inexpensive and simple method for DNA purifications on silica particles / M.J. Carter, I.D. Milton // Nucleic Acids Res. – 1993. – Vol. 21. – P. 1044–1046.
6. An optimal method of DNA silver staining in polyacrylamide gels / [Han Y.C., Teng C.Z., Hu Z.L., Song Y.C.] // Electrophoresis. – 2008. – Vol. 29. – P. 1355–1358.
7. Peakall R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall, P.E. Smouse // Mol. Ecol. Notes. – 2006. – Vol. 6. – P. 288–295.

Полиморфизм гена BoLa-DRB3 в украинского черно-пестрого молочного скота

А.В. Дубин

Впервые в Украине проведен анализ аллельного разнообразия 2 экзона гена гистосовместимости бычьих (BoLa-DRB3.2) в стаде крупного рогатого скота украинской черно-пестрой молочной породы ООО «Агросвіт». При использовании метода ПЦР - ПДРФ анализа выявлено 9 аллелей этого гена: BoLA - DRB3.2 * 03, *07, *15, *16, *19, *22, *23, *24 и *25. Установлено, что в генотипах исследованных животных преобладали 4 аллеля, доля которых составила

73,5 % от общего количества детектированных аллелей: DRB3 * 16 (23,5 %), *24 (20,6 %), *03 (14,7 %) и *15 (14,7 %). Высокий уровень гомозиготности исследованной выборки животных по гену BoLa-DRB3, о чем свидетельствует положительное значение индекса инбридинга ($F = 0,511$), может указывать на снижение адаптационного потенциала стада, а следовательно о необходимости практического внедрения генетической экспертизы скота за этим геном.

Ключевые слова: BoLa-DRB3.2, ПЛР-ПДРФ, аллельное разнообразие, украинская черно-пестрая молочная порода крупного рогатого скота.

Надійшла 12.09.2013 р.

УДК 636.598.035/085.55:546.289

ГУНЬЧАК О.В., здобувач

Тульчинський технікум ветеринарної медицини БНАУ

СОБОЛЄВ О.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ДОБАВОК ГЕРМАНІЮ В КОМБІКОРМИ НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ГУСЕНЯТ

У науково-господарському досліді вивчено вплив добавок у комбікорми різних доз германію (0,1; 0,2 та 0,3 мг/кг) на забійні та м'ясні якості гусенят датської породи легарт. Аналіз одержаних результатів показав, що згодовування упродовж періоду вирощування (70 днів) птиці дослідних груп комбікормів, збагачених германієм, сприяло підвищенню живої маси гусенят, що в цілому позитивно позначилося на їхній м'ясній продуктивності. Найкращу м'ясну продуктивність мав молодняк, якому в комбікорми вводили германій із розрахунку 0,2 мг/кг. Уведення германію у такий кількості сприяло вірогідному збільшенню у гусенят маси напівпатраної та патраної тушок, а також маси їстівних частин тушки. Маса їстівних частин тушок у молодняку збільшилася в основному за рахунок більш інтенсивного формування і розвитку м'язової тканини та шкіри з підшкірним жиром.

Ключові слова: гусенята, германій, доза, комбікорм, м'ясна продуктивність.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану м'ясного птахівництва показує, що в Україні намітилась тенденція до збільшення обсягів виробництва гусячого м'яса на промислових комплексах, у фермерських господарствах і приватному секторі.

Зростаючий інтерес до гусівництва зумовлений, з одного боку, господарсько-біологічними особливостями цього виду сільськогосподарської птиці, а з іншого – прагненням виробників розширити асортимент дієтичного м'яса на ринку птахопродуктів.

Висока продуктивність сільськогосподарської птиці, у тому числі гусей, можлива лише за умови повноцінної годівлі, яка передбачає забезпечення організму всіма елементами живлення. З огляду на це, питання виробництва комбікормів високої якості, збалансованих за всіма поживними та біологічно активними речовинами, залишається однією з актуальних проблем птахівництва [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим компонентом повноцінної годівлі птиці є мікроелементи. Враховуючи їхню фізіологічну роль як структурних одиниць ферментів і неорганічних каталізаторів багатьох біохімічних реакцій, можна вважати, що введення оптимальної кількості мікроелементів у раціони птиці дасть змогу направлено впливати на обмінні процеси в організмі.

У різних країнах світу до складу повнораціонних комбікормів для птиці вводять в основному одні й ті самі мікроелементи, і навіть у подібних дозах. Однак, норми введення мікроелементів і їх перелік із врахуванням досягнень науки та практики періодично переглядаються.

Останніми роками активізувались наукові дослідження з розроблення та експериментального обґрунтування оптимальних норм введення до складу комбікормів рідкісних мікроелементів, які раніше не враховувались, однак, як доведено, здійснюють значний вплив на організм птиці. До таких нових елементів належить германій, який, згідно з сучасною класифікацією, віднесено до групи життєво необхідних мікроелементів.

Германій – елемент з широким спектром біологічної дії. За результатами численних досліджень на лабораторних тваринах та клінічних випробуваннях на людях встановлено, що германієві сполуки виявляють протипухлинну, протизапальну, гепатопротекторну, анальгезуючу, анти-

оксидантну, гіпотензивну, протівірусну, протигрибкову, протибактеріальну, антирадіаційну, фунгіцидну, нейротропну та детоксикаційну фізіологічні дії. Важливими властивостями низки германієвих сполук є інтерфероніндукуюча та імуномодельовальна активність [2, 3].

Відкриття біологічних властивостей германію і застосування його у медицині стали підставою для вивчення доцільності використання германієвих сполук у ветеринарії та зоотехнії.

Аналіз та узагальнення наукових даних літературного пошуку дали змогу дійти висновку, що в Україні до сьогодні майже не проводились комплексні дослідження щодо визначення норм уведення германію в комбікорми для м'ясного молодняку різних видів сільськогосподарської птиці, у тому числі гусенят, з метою підвищення їхньої продуктивності, ефективності використання корму та поліпшення якості продукції. Є лише окремі повідомлення про те, що введення додаткової кількості германію в комбікорми для молодняку птиці сприяє підвищенню його темпів росту та життєздатності [4].

Питання щодо впливу добавок германію на м'ясну продуктивність птиці (забійний вихід, морфологічний склад тушок, розвиток внутрішніх органів) або залишилися поза увагою дослідників, або не знайшли свого відображення у наукових статтях.

Метою досліджень було вивчення впливу добавок різних доз германію в комбікорми на м'ясну продуктивність гусенят.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в умовах навчально-виробничої клініки Тульчинського технікуму ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету на гусенятах породи легарт. Для проведення науково-господарського дослідження за принципом аналогів було сформовано чотири групи добових гусенят (по 100 голів у кожній).

У комбікорми для птиці дослідних груп додатково вводили германій у такій кількості, мг/кг: друга група – 0,1; третя – 0,2 та четверта – 0,3. Гусенята першої контрольної групи добавку германію не одержували. Тривалість дослідження становила 70 днів.

По завершенні науково-господарського дослідження було відібрано по 3 голови птиці з кожної групи, згідно з ДСТУ 3136–95 [5], і проведено їх контрольний забій. Під час контрольного забою птиці оцінювали стан її внутрішніх органів і тканин. Після цього проводили повне анатомічне розбирання та обвалювання тушок згідно з існуючими рекомендаціями [6].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів науково-господарського дослідження показав, що згодовування птиці дослідних груп упродовж періоду вирощування комбікормів, збагачених германієм, дало змогу підвищити живу масу гусенят, що загалом позитивно вплинуло на їхню м'ясну продуктивність (табл. 1). Так, середня маса напівпатраних тушок гусенят другої дослідної групи була вищою, ніж у їх ровесників із контрольної групи, на 2,3 %, третьої – на 3,3 % ($P < 0,05$) та четвертої – на 1,8 % і становила 3574,9; 3612,3 та 3558,0 г відповідно.

Забійний вихід птиці в усіх групах був практично на одному рівні. Виявлено, що у гусенят контрольної групи він становив 81,4 %, а птиці дослідних груп – 81,6–81,7 %.

У гусенят дослідних груп маса патраних тушок також була вищою і становила 2590,7–2634,3 г проти 2533,3 г у контрольній групі. Однак, статистично вірогідною різниця виявилась лише у третій дослідній групі, птиця якої за цим показником перевищувала своїх ровесників із контрольної групи на 101,0 г, або 4,0 % ($P < 0,05$).

Молодняк дослідних груп вигідно вирізнявся за масою їстівних частин тушки. Порівняно з контрольною, у другій дослідній групі різниця становила 3,0 % ($P < 0,01$), у третій – 4,9 ($P < 0,01$) та четвертій – 2,7 % ($P < 0,05$). Маса їстівних частин тушок у молодняку дослідних груп збільшилась в основному за рахунок більш інтенсивного формування і розвитку м'язової тканини та шкіри з підшкірним жиром.

Крім того, у гусенят дослідних груп незначно (на 0,2–0,3 %), підвищилась питома вага їстівних нутрощів (м'язового шлунка, печінки, серця, легень) порівняно з аналогічним показником у контрольній групі (7,2 %).

Заслужовує на увагу і той факт, що у тушках молодняку дослідних груп знизились як абсолютна (на 10,0–17,0 %), так і відносна (на 0,1–0,2 %) маса внутрішнього жиру.

Вихід їстівних частин значною мірою визначається питомою вагою м'язів, які становлять основу тушки. За цим показником гусенята дослідних груп перевищували своїх ровесників із конт-

рольної групи (34,1–34,4 % проти 34,0 %). Різниця за абсолютною масою м'язів між птицею контрольної та дослідних груп становила у другій групі – 2,2 %, третій – 4,1 % ($P<0,05$) та четвертій – 2,1 % на користь останніх.

Таблиця 1 – Результати контрольного забою та обвалювання тушок гусенят, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, $n=3$)

Показник		Група			
		1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Передзабійна маса, г		4295,0±31,42	4380,6±45,18	4423,3±44,24	4359,3±31,99
	%	100	100	100	100
Маса напівпатраної тушки, г		3494,3±33,72	3574,9±31,48	3612,3±24,70*	3558,0±14,60
	%	81,4	81,6	81,6	81,6
Маса патраної тушки, г		2533,3±19,30	2592,9±13,08	2634,3±30,20*	2590,7±8,98
	%	59,0	59,2	59,5	59,4
Їстівні частини всього, г		2390,4±12,66	2462,6±8,40**	2507,8±19,18**	2456,6±20,06*
	%	55,7	56,2	56,7	56,4
з них: їстівні нутрощі, г		308,0±3,24	325,7±9,42	331,7±7,56*	321,0±5,10
	%	7,2	7,4	7,5	7,4
внутрішній жир, г		61,4±4,29	54,3±2,27	51,0±6,16	55,3±7,43
	%	1,4	1,2	1,2	1,3
м'язи, г		1460,0±12,43	1492,6±16,27	1520,0±17,28*	1491,0±27,74
	%	34,0	34,1	34,4	34,2
шкіра з підшкірним жиром, г		561,0±18,99	590,0±8,49	605,1±16,53	589,3±13,35
	%	13,1	13,5	13,6	13,5
Неїстівні частини всього, г		1746,6±20,19	1751,4±41,10	1742,5±24,40	1737,3±29,02
	%	40,6	40,0	39,3	39,9
з них: пір'я, кров, зоб, г		562,7±11,37	561,7±10,29	567,0±11,11	561,0±11,81
	%	13,1	12,8	12,8	12,9
кишечник, г		238,0±7,45	244,0±6,48	244,0±9,25	240,3±6,19
	%	5,5	5,6	5,5	5,5
голова та ноги, г		308,3±6,39	314,3±3,56	302,0±20,83	305,3±3,56
	%	7,2	7,2	6,8	7,0
неїстівні нутрощі, г		125,3±5,02	121,3±5,02	120,3±7,82	120,3±5,31
	%	2,9	2,8	2,7	2,8
кістки, г		512,3±14,74	510,1±18,45	509,2±12,09	510,4±17,07
	%	11,9	11,6	11,5	11,7
Відношення маси: неїстівних частин до їстівних кісток до м'язів		1 : 1,37 1 : 2,85	1 : 1,40 1 : 2,92	1 : 1,44 1 : 2,98	1 : 1,41 1 : 2,92

Примітки: 1) вірогідність різниці між контрольною та дослідними групами: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; 2) у їстівні та неїстівні частини тушки не входять м'язи та кістки шиї. Питома вага їх у середньому становить 3,7–3,9 %.

Щодо неїстівних частин їх питома вага у гусенят другої дослідної групи становила 40,0 %, третьої – 39,3 та четвертої – 39,9 %, що на 0,6; 1,3 та 0,7 % відповідно нижче, ніж у молодняку контрольної групи. Зниження виходу неїстівних частин пов'язано, в основному, зі зменшенням у птиці дослідних груп відносної маси пір'я, крові і зобу на 0,2–0,3 %, голови і ніг – на 0,2–0,4 %, неїстівних нутрощів – на 0,1–0,2 % та кісток – на 0,2–0,4 %.

Зниження в тушках птиці дослідних груп маси неїстівних частин і підвищення маси їстівних частин позитивно позначилось на їх співвідношенні. Так, у другій дослідній групі на одиницю маси неїстівних частин припадало 1,40, третій – 1,44 та четвертій – 1,41 їстівних, що на 2,2; 5,1 та 2,9 % відповідно більше, ніж у контрольній групі.

Крім того, птиця дослідних груп вигідно відрізнялася від своїх ровесників з контрольної групи за співвідношенням у тушках маси кісток до маси м'язів (відповідно 1:2,92–2,98 проти 1:2,85). Різниця за цим показником між контрольною та дослідними групами становила відповідно 2,4; 4,5 та 2,4 %. Цей факт свідчить про кращу обмускуленість тушок гусенят, які упродовж періоду вирощування одержували комбікорми збагачені германієм.

Під час анатомічного розбирання і обвалювання тушок птиці дослідних груп будь-яких патологічних змін в органах і тканинах чи відхилень від контролю не відмічено.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Уведення до складу комбікормів для гусят германію позитивно вплинуло на м'ясну продуктивність молодняку, зокрема сприяло збільшенню маси тушки та виходу їстівних частин у ній. Кращі забійні та м'ясні якості мали гусята, в комбікорми яких вводили германій із розрахунку 0,2 мг/кг.

У подальшому планується вивчити якісний склад м'яса гусят та його зміни під дією добавок германію у комбікорми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кормление сельскохозяйственной птицы / [Фисинин В.И., Егоров И.А., Окалелова Т.М., Имангулов Ш.А.]. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.
2. Биологическая активность соединений германия / [Лукевич Э.Я., Гар Т.К., Гнатович Л.М., Миронов В.Ф.]. – Рига: Зинатне, 1990. – 191 с.
3. Стадник А.М. Біологічна роль германію в організмі тварин і людини / А.М. Стадник, Г.О. Биць, О.А. Стадник // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 2, ч. 1. – С. 175–184.
4. Гунчак О.В. Продуктивні якості гусят, що вирощуються на м'ясо, за використання у комбікормах добавок германію / О.В. Гунчак, В.Г. Каплуненко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2013. – Вип. 9 (103). – С. 51–54.
5. Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови : ДСТУ 3136-95. – [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1996. – 6 с. – (Державний стандарт України).
6. Лукашенко В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки количества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр. – Сергиев Посад: ВНИИТИП, 2004. – 27 с.

Влияние добавок германия в комбикорма на мясную продуктивность гусят

Е.В. Гунчак, А.И. Соболев

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние добавок в комбикорма разных доз германия (0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг) на убойные и мясные качества гусят датской породы легарт. Анализ полученных результатов показал, что скармливание на протяжении периода выращивания (70 дней) птице опытных групп комбикормов, обогащенных германием, способствовало повышению живой массы гусят, что в целом оказало положительное влияние на их мясную продуктивность. Лучшую мясную продуктивность имел молодняк, которому в комбикорма вводили германий из расчета 0,2 мг/кг. Введение германия в таком количестве способствовало достоверному увеличению у гусят массы полупотрошеной и потрошеной тушек, а также массы съедобных частей тушек. Масса съедобных частей тушек у молодняка увеличилась в основном за счет более интенсивного формирования и развития мышечной ткани и кожи с подкожным жиром.

Ключевые слова: гусята, германий, доза, комбикорм, мясная продуктивность.

Надійшла 13.09.2013 р.

УДК 636.4.053.087.8:612.1

ДОЛІД С.В., аспірант

БОМКО В.С., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАБІЙНІ ПОКАЗНИКИ І ХІМІЧНИЙ СКЛАД М'ЯСА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ КУПРУМУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Показано вплив згодовування змішанолігандного комплексу Купруму на забійні показники та хімічний склад м'яса молодняку свиней. Встановлено, що за використання у складі повнораціонного комбікорму для свиней великої білої породи, ландрас та три- і чотирипородних гібридів хелату Купруму у кількості відповідно 2,72; 5,45 та 10,9 г/т кормосуміші підвищується забійна маса свиней, відповідно, на 5,1; 5,3, 4,8 і 1,4 %. При цьому маса внутрішнього жиру у свиней дослідних груп була на рівні контролю.

Ключові слова: молодняк свиней, раціони, м'ясо, туша, комбікорм, свині, продуктивність, Купрум, хелат, забійна маса, забійний вихід.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтенсифікація галузі свинарства вимагає розведення високопродуктивного молодняку, здатного забезпечувати високу енергію росту за добрих умов його утримання та повноцінної годівлі.

Повноцінна годівля поросят-сисунів у більшості господарств України забезпечується передстартерними комбікормами імпортного виробництва, що призводить до підвищення собівартості

свинини. Крім того, традиційними джерелами мікроелементів у цих комбікормах є мінеральні солі у вигляді сульфатних і хлоридних сполук, біодоступність яких становить 12–35 %, що призводить до забруднення навколишнього середовища важкими металами, а кристалізована вода, яка міститься у молекулах сульфатів у складі преміксів, руйнує вітаміни та інші біологічно активні речовини [1–3].

Ступінь засвоєння мікроелементів підвищується за використання кормових добавок з мікроелементами органічного походження. Представниками таких кормових добавок є змішанолігандні комплекси мікроелементів (хелати), які включають до складу комбікормів. Додавання таких мінеральних добавок у комбікорми для свиней дає відчутний економічний ефект, який проявляється у підвищенні продуктивності й поліпшенні засвоєння поживних речовин корму, однак вплив їх на забійні показники і хімічний склад м'яса вивчені не достатньо [4, 5].

Метою наших досліджень було вивчити вплив застосування змішанолігандного комплексу Купруму на забійні показники і хімічний склад м'яса молодняку свиней.

Матеріал і методи досліджень. Науково-господарські досліді з вивчення впливу органічно-мінеральної змішанолігандної сполуки Купруму на забійні показники і хімічний склад м'яса проводили в умовах ТОВ «Еліта» смт. Терезине Білоцерківського району Київської області. Досліді проведено на поросятах порід велика біла, ландрас і їх помісах першого покоління.

Для проведення досліді формували 5 груп по 18 голів поросят віком 5 діб у кожній. Поросят-там-сисунам контрольної групи, починаючи з 5-ї доби життя згодовували комбікорм-передстартер, в якому містився Купрум у сульфатній формі.

Поросят-ам 2-ї дослідної групи згодовували аналогічний комбікорм, проте сульфат Купруму повністю заміняли органічно-мінеральною змішанолігандною сполукою цього металу. Тварини 3-ї дослідної групи споживали корм, у якому було лише 50,0 % від контролю Купруму у змішанолігандній формі. Свині 4-ї дослідної групи споживали передстартери, у яких Купруму було 25,0 % від контролю (метал містився у органічно-мінеральній сполуці). Поросят-ам 5-ї дослідної групи згодовували комбікорм, у якому металу було 12,5 % від контролю, елемент містився у змішанолігандному комплексі.

При введенні до комбікорму металоорганічної добавки Купруму використовували метод вагового дозування та багатоступеневого змішування.

По закінченню науково-господарського досліді був проведений контрольний забій свиней для оцінки впливу різних доз змішанолігандного комплексу Купруму на забійні якості тварин та хімічні показники м'яса.

Результати досліджень та їх обговорення. За умов згодовування змішанолігандного комплексу Купруму у свиней великої білої породи 5-ї дослідної групи маса тіла підвищувалася на 4,6 % (табл. 1). У свиней цієї групи також виявлено зростання забійної маси на 5,1 % ($p \leq 0,05$). Різниця за масою внутрішнього жиру, голови та шкіри між тваринами контрольної та 5-ї дослідної групи носила характер тенденції.

Встановлено, що за дії змішанолігандного комплексу Купруму зростає соковитість м'яса свиней. Уміст білка у м'язовій тканині свиней 4 і 5 дослідних груп підвищився на 3,3 %. У той же час концентрація жиру у м'ясі цих самих груп була меншою, відповідно, на 13,3 та 15,1 % ($p \leq 0,001$).

За позиттивного використання змішанолігандного комплексу Купруму під час відгодівлі свиней породи ландрас встановлено, що найбільша жива маса була у тварин 4-ї дослідної групи. Різниця між тваринами цієї групи і контролем становила 3,6 % ($p \leq 0,05$). У 2; 3 і 5-й дослідних групах маса тіла була вищою ніж у контролі, відповідно, на 2,1 %; 2,6 та 2,5 %, проте різниця носила характер тенденції.

Експериментально доведено, що у дослідних групах у м'язовій тканині виявлено підвищення протеїну, проте ця різниця була невірогідною. У 3; 4 і 5-й дослідних групах встановлене зниження вмісту жиру у м'язовій тканині, відповідно, на 12,7 %; 18,1 ($p \leq 0,05$) та 10,9 %.

Під час згодовування свиням трипородних гібридів змішанолігандного комплексу Купруму встановлено, що за введення металу у кількості 50,0 % від контролю передзабійна маса тварин 3-ї дослідної групи збільшувалася на 3,4 % ($p \leq 0,05$), а 2; 4 та 5-ї дослідних груп – відповідно, на 2,0; 1,98 та 2,3 %, проте різниця була невірогідною.

Таблиця 1 – Маса тіла, показники забою та хімічний склад м'яса свиней, $M \pm m$ ($n = 18, 3$)

Показник	Група				
	контрольна 1	дослідна			
		2	3	4	5
Поросята-сисуни великої білої породи					
Передзабійна маса тіла, кг	104,1±1,39	106,3±1,84	106,5±2,07	107,4±1,8	108,9±1,44*
Забійна маса, кг	69,9±0,86	71,5±1,14	71,8±1,29	72,8±1,00*	73,5±1,22**
Забійний вихід, %	67,1±0,42	67,3±0,62	67,4±1,03	67,8±0,82	67,8±0,91
Уміст у м'ясі, %					
вологи	72,1±0,23	72,4±0,26	72,8±0,27	72,0±0,56	72,1±0,28
сухої речовини	27,9±0,41	27,6±0,31	27,2±0,27	28,0±0,34	27,9±0,32
протеїну	20,9±0,35	21,1±0,31	21,1±0,32	21,6±0,28	21,6±0,42
жиру	5,03±0,135	4,50±0,124	4,09±0,14 *	4,36±0,123 *	4,27±0,114 *
золи	1,97±0,017	2,00±0,33	2,01±0,09	2,04±0,15	2,03±0,09
Поросята-сисуни породи ландрас					
Передзабійна маса тіла, кг	105,1±1,19	107,4±1,22	107,8±1,53	108,9±1,15*	107,7±1,98
Забійна маса, кг	73,9±0,59	75,7±1,63	76,5±1,18	77,8±1,06*	76,5±1,85
Забійний вихід, %	70,3±0,65	70,5±0,56	70,9±1,45	71,4±0,54	71,0±0,87
Уміст у м'ясі, %					
вологи	72,1±0,31	72,6±0,34	72,1±0,45	71,9±0,22	71,9±0,77
сухої речовини	27,9±0,78	27,4±1,64	27,9±0,89	28,1±0,87	28,1±1,50
протеїну	21,1±0,34	21,4±0,33	21,6±0,64	22,1±0,85	21,8±0,83
жиру	4,58±0,230	3,64±0,201	4,0±0,160	3,75±0,170*	4,08±0,130
золи	2,22±0,12	2,36±0,14	2,30±0,09	2,25±0,09	2,22±0,11
Поросята-сисуни трипородних гібридів					
Передзабійна маса тіла, кг	106,0±1,27	108,2±1,93	109,6±1,20*	108,1±1,85	108,5±1,55
Забійна маса, кг	74,7±0,61	76,8±1,13	78,3±1,22**	77,0±1,98	77,5±3,12
Забійний вихід, %	70,5±0,69	70,9±1,85	71,4±0,84	71,2±1,34	71,4±1,11
Уміст у м'ясі, %					
вологи	72,7±0,97	73,1±1,68	72,5±2,77	73,2±3,11	73,1±1,22
сухої речовини	27,3±0,76	26,9±0,98	27,5±0,88	26,8±1,36	26,9±1,23
протеїну	21,4±0,32	21,6±0,21	22,3±0,45	21,7±0,44	21,7±0,22
жиру	3,88±0,117	3,26±0,249	3,17±0,224	3,19±0,205	3,20±0,125
золи	2,02±0,156	2,04±0,167	2,03±0,121	2,00±0,056	1,99±0,204
Поросята-сисуни чотирипородних гібридів					
Передзабійна маса тіла, кг	107,5±1,24	110,0±1,98	111,5±1,42*	110,2±3,22	109,7±2,73
Забійна маса, кг	76,6±1,15	77,0±1,38	80,6±1,32*	79,6±1,07	78,9±1,14
Забійний вихід, %	71,3±0,74	70,0±0,57	72,3±1,42	72,2±0,86	71,9±1,43
Уміст у м'ясі, %					
вологи	73,1±0,74	73,5±0,54	72,5±0,59	72,9±0,47	73,1±0,63
сухої речовини	26,9±0,53	26,5±0,33	27,5±1,59	27,1±2,31	26,9±1,55
протеїну	21,6±0,56	21,8±0,42	22,5±0,78	22,1±0,63	21,9±0,85
жиру	3,23±0,115	2,62±0,134	3,0±0,145	2,95±0,280	2,95±0,173
золи	2,07±0,156	2,08±0,178	2,06±0,187	2,05±0,198	2,05±0,203

Примітка: різниця вірогідна: *($p \leq 0,05$), **($p \leq 0,01$).

Найвища забійна маса була у свиней 3-ї дослідної групи. Різниця із контролем становила 4,8 % ($p \leq 0,05$).

Також відмічено тенденцію до підвищення забійного виходу за дії змішанолігандного комплексу Купруму у 3; 4 і 5-й дослідних групах.

У м'ясі свиней 3-ї дослідної групи підвищувався вміст протеїну у сухій речовині та знижувалася концентрація жиру, відповідно, на 4,2 та 18,3 %, проте різниця не була вірогідною.

У свиней чотирипородних гібридів за дії різних доз змішанолігандного комплексу Купруму маса тіла підвищувалася на 2,5; 4,0; 2,7 та 2,2 кг, відповідно, у 2; 3; 4 та 5 дослідних групах. Найвищі показники продуктивності були у тварин 3-ї дослідної групи. Різниця із контролем за масою становила 3,7 % ($p \leq 0,05$).

За дії змішанолігандного комплексу Купруму у тварин 4 і 5-ї дослідних груп було виявлено тенденцію до зростання забійної маси. У 3-й дослідній групі на вірогідну величину підвищувалась забійна маса тварин, показник різнився із контролем на 5,2 %. У цій самій групі забійний вихід був вищим, ніж у контролі на 1,4 %, проте різниця була невірогідною.

Маса внутрішнього жиру у дослідних групах була на рівні контролю. У свиней, яким згодували комбікорм із умістом змішанолігандного комплексу Купруму 50 % від контролю за металою маса голови була вищою, ніж у контролі, на 2,9 %.

Експериментально встановлено, що у тварин 3, 4 та 5-ї дослідних груп простежується тенденція до підвищення вмісту протеїну у м'язовій тканині. Різниця із контролем становила, відповідно, 4,2; 2,3 та 1,4 %.

Висновок. Таким чином, встановлено, що за використання у складі повнораціонного комбікорму для свиней великої білої породи, ландрас та три- і чотирипородних гібридів змішанолігандного комплексу Купруму у кількості 2,72; 5,45 та 10,9 г/т кормосуміші підвищується забійна маса свиней, відповідно, на 5,1; 5,3; 4,8 та 1,4 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимов В.І. Свиноводство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов // Технологія вирощування племінного і ремонтного молодняку / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський; за ред. В.І. Герасимова. – Х.: Еспада, 2003. – С. 246–255.
2. Драчук В. Шляхи підвищення продуктивності свинарства / В. Драчук // Тваринництво України. – 2000. – № 7–8. – С. 2–3.
3. Егоров Б. Производство комбикормов и премиксов на Украине / Б. Егоров // Комбикорма. – 1999. – № 2. – С.10–11.
4. Попков Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков. – Минск: Бел.наука, 2005. – 882 с.
5. Хелатные соединения меди для поросят / А. Яхин, В. Надеев, Н. Карпова [и др.] // Комбикорма. – 2009. – № 1. – С. 66.

Убойные показатели и химический состав мяса при скармливании смешаннолигандного комплекса Меди молодняку свиней

С.В. Долід, В.С. Бомко

Показано влияние скармливания смешаннолигандного комплекса Меди на убойные показатели и химический состав мяса у молодняку свиней. Установлено, что при использовании в составе полнорационного комбикорма для свиней крупной белой породы, ландрас и трех- и четырехпородных гибридов хелата Меди в количестве 2,72; 5,45 и 10,9 г/т комбикорма повышается убойная масса свиней соответственно на 5,1; 5,3; 4,8 и 1,4 %. При этом масса внутреннего шпика в опытных группах была на уровне контроля.

Ключевые слова: молодняк свиней, рацион, мясо, туша, комбикорм, свиньи, производительность, Медь, хелат, убойная масса, убойный выход.

Надійшла 13.09.2013 р.

УДК 636.598.085.55:546.34

ГРИБАНОВА А.А., здобувач

Тульчинський технікум ветеринарної медицини БНАУ

СОБОЛЄВ О.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГУСЕНЯТ ЗА ВИКОРИСТАННЯ У КОМБІКОРМАХ ДОБАВОК ЛІТІУ

У науково-господарському досліді вивчено вплив добавок у комбікорми різних доз літію на м'ясну продуктивність гусенят породи легарт. Результати контрольного забою птиці, анатомічного розбирання та обвалювання тушок показали, що включення літію до складу комбікормів у дозах 0,05; 0,10 та 0,15 мг/кг у цілому позитивно вплинуло на м'ясну продуктивність гусенят дослідних груп. Добавка літію в комбікорми у дозі 0,15 мг/кг найбільш помітно вплинула на забійні та м'ясні якості гусенят, зокрема, сприяла вірогідному збільшенню у них маси напівпатраної та патраної тушок, а також істівних частин тушок. Збільшення маси істівних частин тушок у молодняку відбулося за рахунок кращого розвитку м'язової тканини, шкіри з підшкірним жиром та збільшення маси істівних нутроців. Крім того, підвищення маси м'язів за відносно невеликої маси кісток у тушках гусенят, позитивно позначилося й на їх співвідношенні.

Ключові слова: гусенята, комбікорм, літій, доза, тушка, істівні та неістівні частини.

Постановка проблеми. Сучасне птахівництво потребує комбікормів, які здатні задовольняти потреби сільськогосподарської птиці не лише в основних поживних, але і біологічно активних речовинах. Серед останніх важливе місце посідають мікроелементи.

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

Необхідність добавок мікроелементів у комбікорми для птиці набуває важливого значення у зв'язку зі зниженням їх запасів у ґрунтах деяких регіонів і, як наслідок, у кормах. І хоча абсолютного дефіциту (на рівні нуля) якогось мікроелемента не спостерігається, природний уміст їх у кормах не відповідає фізіологічним потребам птиці. Можливість підвищення концентрації мікроелементів у рослинних кормах за допомогою внесення мікродобрив є досить проблематичною, і через неоднорідність кліматичних і біогеохімічних умов не може бути реалізована на всій території України. З огляду на це, питання ефективного використання мікроелементів у складі комбікормів для птиці і сьогодні залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на очевидний прогрес наших знань щодо мінерального живлення птиці, перелік мікроелементів, які використовують у її годівлі, наразі недостатній. Останніми роками в багатьох країнах світу активізувались дослідження щодо пошуку нових джерел мінеральних добавок, удосконалення технології їх згодовування, уточнення потреби птиці в мікроелементах, які раніше не враховувались, однак як доведено, чинять значний вплив на організм. До таких елементів належить літій, який визнано незамінним біотичним мікроелементом.

За результатами досліджень, проведених на різних видах тварин і птиці, встановлено, що літій має антиоксидантні властивості, виявляє імуномодельовальну активність, впливає на амінокислотно-білковий обмін [1, 2].

Сьогодні в птахівництві препарати літію стали використовувати в адаптаційний період для підвищення толерантності організму птиці до негативної дії стресів, стимуляції росту молодняку, підвищення продуктивності дорослої птиці та ефективності використання нею кормів, поліпшення харчової цінності м'яса [3–5].

Незважаючи на біохімічну багатогранність і практичне значення цього мікроелемента, літій наразі недостатньо використовують у годівлі сільськогосподарської птиці в Україні. Це пов'язано з відсутністю диференційованих норм уведення його в комбікорми для птиці різного виду, віку та напряду продуктивності. Крім того, деякі аспекти впливу літєвих препаратів на організм птиці (ступінь засвоєння поживних речовин корму, забійні та м'ясні якості, поживна та біологічна цінність м'яса, особливості накопичення літію в тканинах і органах) сьогодні ще остаточно не з'ясовані.

Метою досліджень було вивчити вплив добавок різних доз літію в комбікорми на забійні та м'ясні якості гусенят.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в умовах навчально-виробничої клініки Тульчинського технікуму ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету на гусенятах породи легарт.

Для проведення науково-господарського дослідження формували групи із добового молодняку за принципом аналогів з урахуванням живої маси, походження та фізіологічного стану (рухливість, стан пуповини та оперення).

Птиці контрольної групи упродовж періоду вирощування (70 днів) згодовували комбікорми, збалансовані за основними поживними та біологічно активними речовинами. Птиці дослідних груп у комбікорми додатково вводили різну кількість літію, мг/кг: друга група – 0,05; третя – 0,10 та четверта – 0,15.

По завершенні науково-господарського дослідження було відібрано по 3 голови птиці з кожної групи і проведено їх контрольний забій відповідно до загальноприйнятої методики [6]. Після контрольного забою проводили повне анатомічне розбирання та обвалювання тушок згідно з існуючими рекомендаціями [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Результати контрольного забою птиці показали, що включення літію до складу комбікормів загалом позитивно вплинуло на м'ясну продуктивність гусенят дослідних груп (табл. 1).

Зокрема встановлено, що середня маса напівпатраних тушок гусенят другої дослідної групи була на 1,0 %, третьої – на 0,5 % та четвертої – на 1,6 % ($P < 0,05$) вищою порівняно з аналогічним показником у контрольній групі (3558,0 г).

Більш значні відмінності на користь дослідних груп виявлено за масою патраної тушки. Так, якщо у контрольній групі цей показник становив 2569,3 г, то в другій дослідній групі він збільшився на 1,8 %, третій – на 1,5 та четвертій – на 2,7 % ($P < 0,05$).

Таблиця 1 – Результати контрольного забою, анатомічного розбирання та обвалювання тушок гусенят, % до передзабійної маси ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, $n=3$)

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Передзабійна маса, г	4363,0 $\pm$ 28,36	4430,0 $\pm$ 23,54	4410,0 $\pm$ 17,68	4453,0 $\pm$ 19,46
%	100	100	100	100
Маса напівпатраної тушки, г	3558,0 $\pm$ 14,30	3593,0 $\pm$ 20,24	3577,3 $\pm$ 21,28	3616,3 $\pm$ 14,99*
%	81,5	81,1	81,1	81,2
Маса патраної тушки, г	2569,3 $\pm$ 19,30	2614,7 $\pm$ 31,89	2608,3 $\pm$ 32,90	2638,0 $\pm$ 14,35*
%	58,9	59,0	59,1	59,2
Їстівні частини всього, г	2426,8 $\pm$ 3,33	2468,0 $\pm$ 28,04	2458,4 $\pm$ 11,33	2490,3 $\pm$ 22,30*
%	55,6	55,7	55,7	55,9
з них: їстівні нутрощі, г	304,6 $\pm$ 1,78	316,0 $\pm$ 3,94	313,7 $\pm$ 4,33	320,6 $\pm$ 2,45**
%	7,0	7,1	7,1	7,2
внутрішній жир, г	75,3 $\pm$ 3,34	61,0 $\pm$ 5,34	60,0 $\pm$ 4,24	62,0 $\pm$ 4,30
%	1,7	1,4	1,4	1,4
м'язи всього, г	1467,0 $\pm$ 7,65	1490,6 $\pm$ 19,28	1487,4 $\pm$ 13,90	1508,0 $\pm$ 12,33*
%	33,6	33,6	33,7	33,9
шкіра з підшкірним жиром, г	579,9 $\pm$ 9,20	600,4 $\pm$ 10,21	597,3 $\pm$ 11,50	599,7 $\pm$ 17,58
%	13,3	13,6	13,5	13,4
Неїстівні частини всього, г	1774,8 $\pm$ 23,47	1795,7 $\pm$ 14,74	1786,2 $\pm$ 26,04	1799,0 $\pm$ 23,95
%	40,7	40,5	40,5	40,4
з них: пір'я, кров, зоб, г	554,0 $\pm$ 6,48	575,0 $\pm$ 12,98	571,0 $\pm$ 10,16	573,7 $\pm$ 13,97
%	12,7	13,0	12,95	12,9
кишечник, г	251,0 $\pm$ 18,12	262,0 $\pm$ 11,68	261,6 $\pm$ 8,36	263,0 $\pm$ 10,68
%	5,8	5,9	5,93	5,9
голова та ноги, г	323,1 $\pm$ 17,12	313,3 $\pm$ 17,81	312,0 $\pm$ 16,28	310,0 $\pm$ 11,42
%	7,4	7,1	7,1	7,0
неїстівні нутрощі, г	124,3 $\pm$ 6,57	121,7 $\pm$ 4,97	120,3 $\pm$ 7,82	122,0 $\pm$ 6,48
%	2,8	2,7	2,7	2,7
кістки, г	522,4 $\pm$ 17,91	523,7 $\pm$ 19,27	521,3 $\pm$ 14,61	530,3 $\pm$ 11,65
%	12,0	11,8	11,8	11,9
Відношення маси: неїстівних частин до їстівних кісток до м'язів	1 : 1,36 1 : 2,81	1 : 1,37 1 : 2,84	1 : 1,38 1 : 2,85	1 : 1,38 1 : 2,84

Примітки: 1. Вірогідність різниці між контрольною та дослідними групами: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

2. До їстівних та неїстівних частин, м'язи та кістки ший не належать. Їх частка у середньому становить 3,7–3,9 %.

Гусенята дослідних груп за виходом напівпатраної тушки дещо поступались (на 0,3–0,4 %) молодняку з контрольної групи. Це пояснюється тим, що у птиці дослідних груп з підвищенням живої маси закономірно збільшувалися абсолютна та відносна маса пір'я, крові, зобу та кишечника. Разом з тим, у гусенят дослідних груп вихід патраної тушки був вищим на 0,1–0,3 %, порівняно з контрольною групою і становив відповідно 59,0; 59,1 та 59,2 %.

Молодняк дослідних груп вирізнявся за масою їстівних частин. Абсолютна маса їстівних частин у гусенят цих груп була на 1,3–2,6 % вища, порівняно з молодняком контрольної групи (2426,8 г). Статистично вірогідною різниця була лише у четвертій дослідній групі, гусенята якої перевищували за цим показником птицю контрольної групи на 63,5 г ($P < 0,05$).

Вихід їстівних частин (у процентах до передзабійної маси) найвищим виявився у четвертій дослідній групі (55,9 %), а найнижчим – у контрольній групі (55,6 %). Гусенята другої та третьої дослідних груп за цим показником посідали проміжне місце (55,7 %).

Збільшення маси їстівних частин тушок у птиці дослідних груп відбулось за рахунок кращого розвитку м'язової тканини, шкіри з підшкірним жиром та збільшення маси їстівних нутрощів.

Найбільш розвиненою м'язова тканина виявилась у гусенят четвертої дослідної групи (1508,0 г), яким у комбікорми вносили літій у кількості 0,15 мг/кг. Різниця порівняно з контрольною групою становила 2,8 % і була статистично вірогідною ($P < 0,05$). У тушках гусенят другої та третьої дослідних груп загальна маса м'язів була вища лише на 1,6 та 1,4 % відповідно (різниця невірогідна).

У молодняку дослідних груп відносна маса шкіри з підшкірним жиром зросла на 0,1–0,3 %, водночас частка внутрішнього жиру знизилась приблизно на таку саму величину (на 0,3 %). Аналогічні показники у молодняку контрольної групи становили 13,3 та 1,7 % відповідно.

Абсолютна маса їстівних нутрощів у гусенят дослідних груп загалом підвищилась відповідно на 3,7; 3,0 та 5,2 % ($P < 0,01$), а їх вихід – на 0,1–0,2 %.

Відмінності між групами спостерігали також за масою неїстівних частин. Так, відносна маса неїстівних частин у молодняку другої та третьої дослідних груп знизилась на 0,2 %, четвертої – на 0,3 % і становила 40,5 та 40,4 % відповідно. Крім того, у гусенят дослідних груп незначно знизився вихід кісток до 11,8–11,9 %, тимчасом у птиці контрольної групи аналогічний показник становив 12,0 %.

Підвищення маси м'язів за відносно невеликої маси кісток у тушках молодняку дослідних груп позитивно позначилось на їх співвідношенні (1:2,84–2,85 проти 1:2,81 у контролі).

Аналогічну тенденцію (на користь дослідних груп) простежували за співвідношенням маси неїстівних частин до їстівних. У гусенят третьої та четвертої дослідних груп воно було однаковим і становило 1:1,38. У молодняку другої дослідної групи на одиницю маси неїстівних частин припадало 1,37 їстівних. Різниця порівняно з контрольною групою становила 1,5 та 0,7 % відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Під час згодовування гусенят комбікормів, збагачених літєм, у дозах, які вивчалися, істотних відмінностей у забійних і м'ясних якостях між молодняком контрольної та дослідних груп не спостерігали. Водночас добавка літію в комбікорми у кількості 0,15 мг/кг найбільше вплинула на м'ясну продуктивність гусенят, зокрема сприяла вірогідному збільшенню у них маси напівпатраної та патраної тушок, а також їстівних частин тушки за рахунок кращого розвитку м'язової тканини, шкіри з підшкірним жиром та їстівних нутрощів.

У подальшому планується вивчити хімічний склад м'яса гусенят та його зміни під дією добавок літію у комбікорми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лукичова В. Соли лития – антиоксидантная защита бройлеров / В. Лукичова // Птицеводство. – 2008. – № 11. – С. 37.
2. Хомченко О.С. Литий как элемент минерального питания животных / О.С. Хомченко // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальневосточного федерального округа: материалы регион. науч.-практ. конф., 23–24 ноября 2005 г. – Благовещенск, 2005. – С. 110–113.
3. Преображенский С.Н. Коррекция технологических стрессов в птицеводстве солями лития / С.Н. Преображенский, И.А. Евтинов // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 46–48.
4. Хомченко О.С. Литий в кормлении кур / О.С. Хомченко // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства на Дальнем Востоке России: материалы IV Казьминских чтений 29 ноября 2005 г. – Хабаровск: ДВНИИСХ РАСХН, 2006. – С. 197–201.
5. Бачинская В.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса бройлеров при подкормке литием карбоната / В.М. Бачинская // Ветеринарная медицина. – 2009. – № 1–2. – С. 21–22.
6. Поливанова Т.М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы / Т.М. Поливанова // Методика по определению и оценке отдельных признаков у селекционного молодняка мясных пород. – М.: Россельхозиздат, 1967. – С. 17–21.
7. Лукашенко В.С. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки количества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр. – Сергиев Посад: ВНИИТИП, 2004. – 27 с.

Мясная продуктивность гусят при использовании в комбикормах добавок лития

А.А. Грибанова, А.И. Соболев

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние добавок в комбикорма разных доз лития на мясную продуктивность гусят породы легарт. Результаты контрольного убоя птицы, анатомической разделки и обваливания тушек показали, что включение лития в состав комбикормов в дозах 0,05; 0,10 и 0,15 мг/кг в целом оказало положительное влияние на мясную продуктивность гусят опытных групп. Добавка лития в комбикорма в дозе 0,15 мг/кг оказала наиболее заметное влияние на убойные и мясные качества гусят, в частности, способствовала достоверному увеличению у них массы полупотрошеной и потрошеной тушек, а также съедобных частей тушек. Увеличение массы съедобных частей тушек у молодняка произошло за счет лучшего развития мышечной ткани, кожи с подкожным жиром и увеличение массы съедобных внутренностей. Кроме того, увеличение массы мышц при относительно небольшой массе костей в тушках гусят, положительно сказалось и на их соотношении.

Ключевые слова: гусята, комбикорм, литий, доза, тушка, съедобные и несъедобные части.

Надійшла 17.09.2013 р.

УДК 636.4.053:636.087.7

ІЩЕНКО А.М., аспірант

Науковий керівник – КУЧЕРЯВИЙ В.П., д-р с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКА В РАЦІОНАХ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Встановлено, що згодовування молодняку свиней субаліну в кількості 0,2; 0,3 та 0,4 кг/т комбікорму сприяє підвищенню середньодобових приростів за весь період вирощування на 3,1; 10,9 та 10,2 %. Досліджуваний препарат в дозі 0,3 кг/т комбікорму сприяє вірогідному підвищенню забійної маси на 11,5 %, маси туші – на 11,9 %, забійного виходу – на 1,1 %, виходу туші – на 1,3 %, а також маси голови – на 14,4 %, не має вірогідного впливу на показники внутрішніх органів за виключенням маси підшлункової залози, яка зростає на 14,4 % відносно контрольної групи.

Ключові слова: пробіотик, субалін, продуктивність, згодовування, свині, відгодівля, забійні показники.

Постановка проблеми. Тваринам потрібні не просто корми, зернові суміші, а збалансовані за деталізованими нині діючими нормами раціони для відповідних статевих-вікових груп. Низька перетравність зернових сумішей, в яких третина органічної речовини не засвоюється тваринами, недостатня кількість поживних речовин негативно впливають на резистентність та інші реакції організму, відтворні функції й продуктивність [9].

Одним із способів вирішення даної проблеми є введення до складу раціонів молодняку свиней пробіотичних препаратів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молочнокислі бактерії одними з перших заселяють кишківник після народження тварини і знаходяться в ньому протягом усього життя [1]. Мікроорганізми, які живуть у травному тракті моногастричних тварин, відіграють важливу роль у їхньому травленні [8]. Вони забезпечують: нейтралізацію токсинів, пригнічення патогенної та умовно патогенної мікрофлори, зниження адгезії патогенної та підвищення активності корисної мікрофлори, активність імунних клітин [10].

Застосування різноманітних біологічно активних речовин, у тому числі молочнокислих бактерій, покращує перетравлення й використання кормів у свинарстві. Ці добавки запобігають розладу травного тракту, позитивно впливають на збереження молодняку під час вирощування, підвищують приріст тварин і знижують витрати корму на кілограм приросту живої маси [3]. Препарати на основі молочнокислих бактерій, продукуючи вітаміни групи В, молочну кислоту і лізоцим, проявляють антиоксидантні та імуномодельовальні властивості [7].

Науково-технічний прогрес у тваринництві зумовлює появу нових бактеріальних препаратів або різновидів існуючих, які потребують наукового обґрунтування щодо ефективного їх практичного застосування. До останніх можна віднести субалін – лікувально-профілактичний пробіотик нового покоління, який виробляють працівники заводу біо- і ферментних препаратів «Ензим» (м. Ладижин Вінницької області). Він являє собою мікробну масу аеробних спороутворювальних бактерій *Bacillus subtilis* [2]. Ефективність використання субаліну в свинарстві наразі не досліджено.

Метою роботи було вивчити вплив різних доз пробіотичного препарату субалін на відгодівельні та забійні показники молодняку свиней на вирощуванні.

Методика досліджень. Для дослідів було відібрано 40 голів поросят великої білої породи, яких за принципом аналогів було розділено на чотири групи по 10 голів у кожній [5]. Дослід проведено за схемою, наведеною в таблиці 1.

Перша група була контрольною. Поросятам другої групи до основного раціону вводили субалін у кількості 0,2 кг/т комбікорму, третьої – 0,3 кг/т комбікорму і четвертої – 0,4 кг/т комбікорму. Препарат згодовували протягом 90 діб основного періоду. В подальшому вивчали післядію згодовування досліджуваних кормових добавок до досягнення тваринами забійних кондицій – живої маси 100–110 кг. Контрольний забій (по чотири типових тварини з першої та третьої груп) було проведено по завершенні дослідження.

Під час дослідів щоденно проводили облік спожитих кормів та щомісячне зважування. Поросята утримували групами в станках стандартного приміщення, доступ до води був вільним. Біометричну обробку цифрового матеріалу провели за М.О. Плохінським [6].

Таблиця 1 – Схема дослідів

Група	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі по періодах		
		порівняльний, 15 діб	основний, 90 діб	завершальний, до досягнення живої маси 100-110 кг
1 (контрольна)	10	ОР*	ОР	ОР
2	10	ОР	ОР + субалін 0,2 кг/т комбікорму	ОР
3	10	ОР	ОР + субалін 0,3 кг/т комбікорму	ОР
4	10	ОР	ОР + субалін 0,4 кг/т комбікорму	ОР

*ОР – основний раціон

Результати досліджень та їх обговорення. Як свідчать результати попередніх досліджень, згодовування поросяткам субаліну в дозах 0,2; 0,3 та 0,4 кг/т комбікорму протягом 90 діб основного періоду сприяє збільшенню середньодобових приростів відповідно на 22, 51 та 56 г, або на 5,0; 11,6 та 12,7 %. Водночас витрати корму на 1 кг приросту знижуються на 4,77; 10,4 та 11,4 % [4]. Подальше спостереження за змінами живої маси піддослідних тварин відбувалось протягом 75 діб завершального періоду.

Період післядії згодовування досліджуваної кормової добавки показав, що рівень підвищення середньодобових приростів зберігся (табл. 2). Так, у другій групі цей показник становив 688 г, у третій – 746 г та четвертій – 733 г, що перевищує значення контрольної групи на 2,1; 10,7; 8,6 % відповідно. Це, в свою чергу, зумовило вірогідне підвищення абсолютного приросту в третій групі на 5,4 кг або 10,7 %, у четвертій – на 4,4 кг або 8,7 % ($P<0,01$) та невірогідне підвищення в другій групі на 1,0 кг або 2,0 %. Водночас витрати корму на один кілограм приросту знизились на 2,0; 9,8 та 8,16 % відповідно у 3,4 та 2 групах тварин.

Таблиця 2 – Продуктивність свиней в завершальний період дослідів, $M\pm m$, $n=10$

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Жива маса 1 голови на початок періоду, кг	56,2 $\pm$ 1,5	58,9 $\pm$ 1,3	61,1 $\pm$ 1,4*	62,3 $\pm$ 1,8*
на кінець періоду, кг	106,8 $\pm$ 1,3	110,5 $\pm$ 1,2	117,1 $\pm$ 1,0***	117,3 $\pm$ 1,2***
Приріст живої маси, кг	50,6 $\pm$ 0,96	51,6 $\pm$ 1,1	56,0 $\pm$ 1,2**	55,0 $\pm$ 0,85**
Тривалість періоду, діб	75	75	75	75
Середньодобовий приріст, г	674 $\pm$ 12	688 $\pm$ 9	746 $\pm$ 11**	733 $\pm$ 10**
$\pm$ до контролю, г	-	+14	+72	+58
- " - " - " - , %	-	+2,1	+10,7	+8,6
Витрати корму на 1 кг приросту, корм.од.	4,90	4,80	4,42	4,50
$\pm$ до контролю, корм.од.	-	-0,1	-0,48	-0,40
%	-	-2,0	-9,8	-8,16

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

Як свідчать дані таблиці 3, за весь період вирощування молодняку свиней досліджувана кормова добавка субалін у дозі 0,2 кг/т комбікорму спричинила зростання середньодобових приростів до рівня 564 г, що перевищувало значення контрольної групи на 17 г або 3,1 %. Водночас спостерігали тенденцію до підвищення абсолютного приросту на 3,0 кг або 3,3 %.

Препарат у дозах 0,3 та 0,4 кг/т комбікорму зумовив вірогідне підвищення абсолютного приросту відповідно на 10,0 та 9,4 кг або 11,1 та 10,4 % ($P<0,001$), за рахунок підвищення середньо-

добових приростів в третій групі на 60 г або 10,9 % ($P<0,001$) та четвертій – на 56 г або 10,2 % ($P<0,001$). Це дало можливість отримати підвищення кінцевої живої маси свиней у всіх досліджуваних групах в середньому на 3,7–10,5 кг або 3,5–9,8 % та досягти піддослідними тваринами забійних кондицій.

Таблиця 3 – Відгодівельні якості молодняку свиней за весь період досліджу, $M\pm m$, $n=10$

Показник	1 група (контрольна)	2 група	3 група	4 група
Жива маса 1 голови на початок періоду, кг	16,6 $\pm$ 0,45	17,3 $\pm$ 0,52	16,9 $\pm$ 0,49	17,7 $\pm$ 0,55
на кінець періоду, кг	106,8 $\pm$ 1,3	110,5 $\pm$ 1,2	117,1 $\pm$ 1,0***	117,3 $\pm$ 1,2***
Приріст живої маси, кг	90,2 $\pm$ 0,95	93,2 $\pm$ 1,1	100,2 $\pm$ 1,2***	99,6 $\pm$ 0,9***
Тривалість періоду, діб	165	165	165	165
Середньодобовий приріст, г	547 $\pm$ 7	564 $\pm$ 9	607 $\pm$ 8***	603 $\pm$ 5***
$\pm$ до контролю: г	-	+17	+60	+56
%	-	+3,1	+10,9	+10,2

Про ефективність використання субаліну в годівлі молодняку свиней лише за відгодівельними показниками судити неможливо, тому, згідно з методикою досліджень, було проведено контрольний забій тварин першої та третьої груп. Передзабійна жива маса свиней у другій групі перевищувала значення контрольної групи на 10,2 кг або 9,6 % ($P<0,001$, табл. 4), відповідно жива маса тварин першої групи становила 105,8 кг, другої – 116,0 кг.

Таблиця 4 – Забійні показники свиней, $M\pm m$, $n=4$

Показник	1 група (контрольна)	3 група
Передзабійна жива маса, кг	105,8 $\pm$ 0,99	116,0 $\pm$ 0,82***
Забійна маса, кг	80,3 $\pm$ 1,91	89,5 $\pm$ 1,75**
Забійний вихід, %	76,0 $\pm$ 1,15	77,1 $\pm$ 1,01
Маса туші, кг	64,8 $\pm$ 1,79	72,5 $\pm$ 1,20**
Вихід туші, %	61,2 $\pm$ 1,17	62,5 $\pm$ 0,67
Внутрішній жир, кг	1,51 $\pm$ 0,06	1,73 $\pm$ 0,11
Маса голови, кг	5,33 $\pm$ 0,19	6,1 $\pm$ 0,14*
ніг, кг	1,69 $\pm$ 0,08	1,74 $\pm$ 0,12
шкури, кг	7,08 $\pm$ 0,18	7,75 $\pm$ 0,27 [†]
печінки, кг	1,488 $\pm$ 0,06	1,563 $\pm$ 0,13
серця, кг	0,265 $\pm$ 0,03	0,295 $\pm$ 0,01
нирок, кг	0,288 $\pm$ 0,02	0,305 $\pm$ 0,02
селезінки, кг	0,153 $\pm$ 0,01	0,156 $\pm$ 0,07
шлунка, кг	0,820 $\pm$ 0,04	0,868 $\pm$ 0,01
наднирників, г	5,88 $\pm$ 0,17	6,18 $\pm$ 0,14
підшлункової залози, г	90,3 $\pm$ 2,38	103,3 $\pm$ 3,11*

Аналізуючи результати досліджень, можна дійти висновку, що введення до складу раціону субаліну в дозі 0,3 кг/т комбікорму сприяє вірогідному підвищенню забійної маси та маси туші відповідно на 9,2 кг або 11,5 % та 7,7 кг або 11,9 % ($P<0,01$), при цьому забійний вихід та вихід туші перевищує значення контрольної групи на 1,1 та 1,3 %. У третій групі спостерігали також вірогідне підвищення маси голови на 0,77 кг або 14,4 % ($P<0,05$), тенденцію до підвищення маси шкури (на 9,5 %), зростання маси внутрішнього жиру (на 14,6 %) та ніг (на 2,95 %). За показниками внутрішніх органів вірогідної різниці між групами не спостерігали. Винятком було вірогідне збільшення маси підшлункової залози на 13,0 г або 14,4 % ($P<0,05$).

Висновки. 1. Введення до складу раціону молодняку свиней субаліну в кількості 0,2; 0,3 та 0,4 кг/т комбікорму сприяє підвищенню середньодобових приростів за весь період вирощування на 17; 60 та 56 г або 3,1; 10,9 та 10,2 %.

2. Досліджуваний препарат у дозі 0,3 кг/т комбікорму сприяє вірогідному підвищенню забійної маси, маси туші відповідно на 11,5 та 11,9 % ($P<0,01$), забійного виходу та виходу туші – на 1,1 та 1,3 %, а також маси голови – на 14,4 %.

3. Внесення субаліну не мало вірогідного впливу на масу внутрішніх органів, за винятком підшлункової залози, маса якої збільшилась на 14,4 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бочков И.А. Применение бактериальных биологических препаратов в практике лечения больных кишечными инфекциями / И.А. Бочков, Н.А. Семина, О.С. Дарбеева. – М., 1988. – С. 8–13.
2. Інструкція по застосуванню препарату Субалін. – Вінниця: ООО «ДП «Ензим», 2012.
3. Куприй С.П. Использование пробиотика из молочнокислых бактерий в кормлении поросят / С.П. Куприй, В.Ф. Каленюк // Бюллетень ВНИИФБиП. – Боровск, 1990. – Вип. 6 (93). – С. 22–26.
4. Продуктивність молодняку свиней при згодовуванні пробіотичного препарату субалін / В.П. Кучерявий, А.М. Іщенко, Г.А. Загарія та ін. // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця, 2012. Вип. 5(67). – С. 45–48.
5. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1967. – 804 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 352 с.
7. Смирнов В.В. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / В.В. Смирнов, В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С. 5–10.
8. Тараканов Б.В. Лактатферментирующие бактерии пищеварительного тракта свиней / Б.В. Тараканов, Е.П. Пиминов // Бюллетень ВНИИФБиП. – Боровск. – 1990. – Вип. 3 (99). – С. 12–21.
9. Яценко Л.І. Біологічна роль мікроорганізмів у підвищенні поживності кормів для свиней / Л.І. Яценко, Г.М. Рак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2011. – №2. – С. 80–83.
10. Torrallardona D. Lysine synthesized by the gastrointestinal microflora of pigs is absorbed, mostly in the small intestine / D. Torrallardona, C. Harris, M. Fuller // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2003. – №6. – Vol. 284.

Эффективность использования пробиотиков в рационах молодняка свиней

А.М. Ищенко

Установлено, что скармливание молодняку свиней субалина в количестве 0,2; 0,3 и 0,4 кг/т комбикорма способствует увеличению среднесуточных привесов за весь период выращивания на 3,1; 10,9 и 10,2 %. Исследуемый препарат в дозе 0,3 кг/т комбикорма способствует увеличению забойной массы на 11,5 %, массы туши – на 11,9 %, убойного выхода – на 1,1 %, выхода туши – на 1,3 %, а также массы головы – на 14,4 %, не имеет существенного влияния на показатели внутренних органов, за исключением массы поджелудочной железы, которая увеличивается на 14,4 % относительно контрольной группы.

Ключевые слова: пробиотик, субалин, продуктивность, скармливание, свиньи, откорм, убойные показатели.

Надійшла 18.09.2013 р.

УДК 636.2.082.454.615.3

ГРУНТКОВСЬКИЙ М.С., аспірант, kolya_gr@bigmir.net

ШЕРЕМЕТА В.І., д-р с.-г. наук, sheremetavi@ukr.net

ЧЕРНЕГА М.А., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ПРЕПАРАТУ СТИМУЛІН-ВЕТ

Встановлено, що введення коровам під шкіру в першу статеву охоту через 12 та 24 години після першого осіменіння препарату Стимулін-Вет сприяє овуляції фолікулів на яєчниках самиць великої рогатої худоби на 25,0 % та підвищує заплідненість корів на 20,0 % порівняно з контролем. Перевагами препарату Стимулін-Вет є те, що він нейротропно-метаболічної дії, екологічно безпечний та на відміну від гормональних препаратів виключає потрапляння його в молоко та м'ясо, а з ними – в організм людини.

Ключові слова: корова, ановуляторний цикл, ембріональна смертність, заплідненість, Стимулін-Вет, овуляція, біологічно активний препарат.

Постановка проблеми. У молочному скотарстві за останні роки відтворення поголів'я набуло проблемного характеру. Зменшилась кількість отриманих телят на 100 корів, скоротились строки господарського використання самок, знизилась заплідненість після першого осіменіння. З огляду на це поширилась думка про необхідність використання гормонів, простагландинів та інших лікарських препаратів для регуляції і стимуляції статевої функції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У корів після отелення на початковій стадії лактації трофічна функція гіпофіза більшою мірою спрямована на забезпечення секреції молока, ніж на відновлення циклічної активності яєчників [1]. Концентрація лютропіну (ЛГ) у плазмі крові в

перші 6–8 діб після отелення залишається на низькому рівні. Далі тонічна секреція підвищується і переходить у пульсуючу форму з подальшим проявом першого піку. Внаслідок цього викиду відзначається невелике короточасне підвищення секреції прогестерону, який чинить сенсibiliзуювальний вплив на гіпоталамо-гіпофізарний комплекс, що призводить до збільшення надходження гонадотропних гормонів гіпофіза в кров, які забезпечують предовуляторний викид ЛГ і першу овуляцію [2].

Завершення репаративних процесів в органах статеві системи, її готовність до плідного осіменіння та нової вагітності обумовлена взаємовідносинами між гонадотропними і статевими гормонами, які пов'язані з відновленням функціональної активності яєчників. Статеві гормони яєчників впливають на розвиток секреторних змін ендометрію як до, так і після першого статевих циклу. Матка краще забезпечує живлення ембріона в стадії предімплантації у другому після пологів циклі, тобто після того, як її тканини перебували під впливом повної фази розвитку жовтого тіла [3]. Часто за різних причин організм не може забезпечити виділення гормонів у достатній кількості. У зв'язку з цим для цілеспрямованої регуляції відтворної функції у корів використовують біологічно активні препарати. У попередніх дослідженнях було встановлено, що після дворазового введення Стимулін-Вет через 12 та 24 години після першого осіменіння заплідненість збільшилась на 22,9 % [4]. З огляду на те, що конкуренція між лактаційною та статеві домінантою має вплив на функціонування статеві системи корів, важливим є визначення ефективності дії препарату за різного рівня молочної продуктивності.

Мета дослідження полягала в розробленні біотехнологічного способу підвищення заплідненості корів шляхом стимуляції овуляції фолікулів на яєчниках біологічно активним препаратом нейротропно-метаболическої дії.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- дослідити вплив препарату нейротропно-метаболическої дії Стимулін-Вет на овуляцію фолікулів на яєчниках корів;
- встановити причини перегулів корів після першого осіменіння.

Матеріал і методика дослідження. Дослід проводили у ТОВ АФ «Крюківщина» Києво-Святошинського району Київської області на коровах української чорно-рябої молочної породи. Для дослідження було відібрано корів української чорно-рябої молочної породи з живою масою 520–550 кг та з надоем за найвищу лактацію 6700–7500 кг, які перебували в однакових умовах годівлі і утримання.

Науково-виробничий експеримент було проведено на основі груп-аналогів. Із репрезентативної вибірки корів після першого осіменіння було сформовано дві групи корів – дослідну та контрольну. У першу статеву охоту після першого осіменіння через 12 та 24 години дослідним коровам вводили під шкіру в ділянці лопатки дві ін'єкції препарату нейротропно-метаболическої дії Стимулін-Вет у дозі 20 мл. Контрольним коровам – 20 мл фізіологічного розчину. Схему досліді представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема дослідження стимуляції заплідненості корів препаратом Стимулін-Вет

Група	Кількість тварин, гол.	Місце введення	Введення препарату	
			після першого осіменіння через	
			12 год	24 год
Контрольна	20	під шкіру	20 мл фізіологічний розчин	20 мл фізіологічний розчин
Дослідна	20	під шкіру	20 мл Стимулін- Вет	20 мл Стимулін- Вет

Дослід проводили з січня до березня 2013 року. Осіменяли корів один раз ректо-цервікальним способом. Через три місяці після експерименту провели ректальні дослідження піддослідних тварин на визначення тільності. За отриманими результатами обчислювали відсоток самиць великої рогатої худоби з ембріональною смертністю та ановуляторним циклом [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані результати свідчать про те, що Стимулін-Вет має позитивний вплив на відтворювальну здатність. Порівнюючи заплідненість у контрольній та дослідній групах, встановили, що різниця між ними становить 20 %. Ця різниця забезпечила заплідненість після першого осіменіння на рівні 65 % (табл. 2). Такий рівень заплідненості

після першого осіменіння має важливе економічне значення, оскільки зменшуються витрати праці та кошти на закупівлю сперми. Тим часом 55 % контрольних та 35 % дослідних корів повторно прийшли в статеву охоту. Основними причинами цього, як свідчать дослідження Платонова Е., Деряженцева В. та Решетникова Н. [6], є ембріональна смертність та відсутність овуляції (ановуляторний цикл). З огляду на те, що в корів з ембріональною смертністю відбулась овуляція, було прийнято рішення об'єднати їх з тільними самками для порівняння з тваринами з ановуляторним циклом (табл. 3).

Таблиця 2 – Заплідненість та причини неплідності піддослідних корів

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Всього корів, гол.	20	20
тільні, гол.	9	13
нетільні, гол./%	11/55,0	7/35,0
Заплідненість, %	45,0±11,12	65,0±10,67
із них: з ановуляторним циклом	7/35,0±10,67	2/10,0±6,70
з ембріональною смертністю	4/20,0±8,94	5/25,0±9,68

Як видно з таблиці 3, кількість корів у яких відбулась овуляція фолікулів на яєчниках у дослідній групі була більша на 25 % порівняно з контролем.

Таблиця 3 – Овуляція фолікулів на яєчниках у піддослідних корів

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Всього корів, гол.	20	20
Корови в яких відбулась овуляція, гол./ %	13/65,0±10,67	18/90±6,71
Корови з ановуляторним циклом, гол./ %	7/35±10,67	2/10±6,71

Відтак, можна припустити, що препарат через стимуляцію функцій гіпоталамуса зумовлює збільшення частоти виділення лютропіну, який, у свою чергу, досягає необхідної амплітуди, що і сприяє овуляції.

Висновок. Введення коровам під шкіру в ділянці лопатки двох ін'єкцій препарату нейротропно-метаболічної дії Стимулін-Вет через 12 та 24 години після першого осіменіння підвищує заплідненість та овуляцію фолікулів на яєчниках у корів на 20,0 та 25,0 % відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Физиология и технология воспроизводства домашних животных / Р.Х.Ф. Хантер – М.: Колос, 1984.–320 с.
2. Санбуров Н.В. Функциональная активность яичников и оплодотворяемость коров после отела / Н.В. Санбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №4. – С. 59–63.
3. Прокофьев М.И. Регуляция размножения сельскохозяйственных животных / М.И. Прокофьев. – Л.: Наука, 1983. – 264 с.
4. Шеремета В.І. Стимуляція біологічно активним препаратом овуляції фолікулів на яєчниках корів / В.І. Шеремета, М.С. Грунтковський // Таврійський науковий вісник. – 2012. – №78. – Т.2, ч.2. – С. 224–228.
5. Пат. 83473 Україна, ПМК. А61D 19/04/ Спосіб визначення відсотка самиць великої рогатої худоби з ембріональною смертністю / Шеремета В.І., Чумаченко І.П., Грунтковський М.С. № u201304121; Заявл. 02.04.2013. Опубл. 10.09.2013 Бюл. № 17.
6. Платонов Е. Факторы повышения выхода телят / Е. Платонов, В. Деряженцев, Н. Решетникова // Животноводство. – 1980. – №7. – С. 29–30.

Воспроизводительная способность коров при использовании биологически активного препарата Стимулин-Вет

Н.С. Грунтковский, В.И. Шеремета, М.А. Чернега

Установлено, что введение коровам под кожу в первую половую охоту через 12 и 24 часа после первого осеменения препарата Стимулин-Вет способствует овуляции фолликулов на яичниках самок крупного рогатого скота на 25,0 % и повышает оплодотворяемость коров на 20,0 % по сравнению с контролем. Также целесообразностью использования препарата Стимулин-Вет является то, что он нейротропно-метаболического действия, экологически безопасный и в отличие от гормональных препаратов исключает попадание его в молоко и мясо, а с ними в организм человека.

Ключевые слова: корова, ановуляторный цикл, эмбриональная смертность, оплодотворяемость, Стимулин-Вет, овуляция.

Надійшла 24.09.2013 р.

УДК 639.31

КЛИМЕНКО О.М., д-р біол. наук; **КУНОВСЬКИЙ Ю.В.**, канд. с.-г. наук;
ПРИСЯЖНЮК Н.М., канд. вет. наук; **МИХАЛЬСЬКИЙ О.Р.**, ст. викладач
ГЕЙКО Л.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

**ДИНАМІКА ЗМІН ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРОВОТВОРНИХ ОРГАНІВ
КОРОПА ВПРОДОВЖ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ**

Вивчено вплив абіотичних чинників на зміну маси та лінійних розмірів кровотворних органів лускатого коропа упродовж вегетаційного періоду. Об'єктом досліджень були кровотворні органи однорічок лускатого коропа. Печінку, селезінку та нирки відбирали в однорічок лускатого коропа впродовж досліджуваного періоду методом розтину черевної порожнини. Для вивчення лінійних та вагових показників кровотворних органів коропа використовували морфометричні та біометричні методи. Суттєвих закономірностей впливу абіотичних чинників на фізичні показники кровотворних органів коропа не виявлено. Індекси печінки, нирок і селезінки зменшувалися або мали тенденцію до зменшення.

Ключові слова: гомеостаз, селезінка, морфологічні параметри, вегетаційний період, кровотворні органи, однорічки, лускатий короп.

Постановка проблеми. Вивчення імунного гомеостазу в організмі риб пов'язано передусім із дослідженням механізмів адаптації до фізико-географічних чинників середовища, біотичних зв'язків, використання простору, успішного розмноження і співіснування з іншими організмами в екосистемі. Порівняння цих характеристик дає змогу підійти до пояснення причин відмінностей між різними популяціями і ролі окремих популяцій у функціонуванні екосистем [3].

У процесі старіння організму як провідний чинник розглядають порушення структури і функції біополімерів. Більшість фактів свідчать, що з віком відбуваються зміни фізико-хімічних властивостей білків. Однак конкретні механізми змін, їх наслідки для обміну білків не з'ясовано. Важливу роль у формуванні вищих рівнів структури білків відіграють амідні групи, вміст яких у деяких білках змінюється в процесі індивідуального розвитку організму [2].

У більшості видів риб, на відміну від наземних ссавців, періоди активного живлення змінюються довгим зимовим голодуванням, що суттєво позначається на анаболічних та катаболічних процесах. Так, влітку в організмі риб утворюється основна маса органічних сполук, тимчасом взимку знижується інтенсивність пластичного обміну, різко сповільнюється ріст [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адаптація риб до різних умов існування відіграє важливу роль в еволюційних процесах органів кровотворення. Досліджуючи кровотворні органи риб використовують морфологічні та біометричні методи досліджень. Однак, враховуючи велику різноманітність риб, морфометричні дослідження печінки, нирок та селезінки дають змогу отримати об'єктивну інформацію, яка може бути критерієм визначення стану, з'ясувати відповідність існуючим нормам, виявити наявність патологій з урахуванням фізико-хімічних параметрів середовища [4].

Мета досліджень – визначити зміни морфологічних параметрів стану кровотворних органів коропових риб під дією абіотичних чинників упродовж вегетаційного періоду.

Матеріал та методика досліджень. Об'єктом досліджень були кровотворні органи однорічок лускатого коропа. Печінку, селезінку та нирки відбирали в однорічок лускатого коропа впродовж вегетаційного періоду методом розтину черевної порожнини. Вивчали лінійні та вагові показники кровотворних органів коропа. Для досліджень використовували загальноприйняті морфометричні та біометричні методи [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Упродовж вегетаційного періоду довжина нирок однорічок лускатого коропа збільшилась в 2,5 раза, ширина – удвічі, маса органа – у 10 разів. За період дослідження об'єм нирок збільшився більш ніж у 6,12 разів. Збільшення органометричних показників нирок пов'язано з загальним збільшенням маси тіла риби. Відтак, істотних змін індекса нирок виявлено не було (табл.1). На початок дослідження маса досліджуваних риб становила в середньому 536,58 г, а наприкінці вегетаційного періоду – 700,02 г.

На початку вегетаційного періоду (табл. 2) лінійні параметри печінки коропа були такими: довжина – 5,08 см; ширина – 1,75 см; маса – 2,19 г. По завершенні досліджень ці показники збільшились в 2,2, 1,5 та 8 разів відповідно. Індекс печінки у початковий період був високим і становив 3,82. У подальшому, впродовж вегетаційного періоду, він коливався від 2,47 до 3,63. Зміна індексу печінки свідчить про перебудову органа (інтенсивне накопичення ліпідів як запасу поживних речовин) та пристосування організму риб до тривалого зимового періоду, впродовж якого риба не живиться.

Таблиця 1 – Вплив вегетаційного періоду на морфометричні показники нирок однорічок лускатого коропа ($\bar{X} \pm m$; Cv; n=10)

Показник	Дати контрольних виловів					
	15.05	30.05	30.06	24.07	30.08	30.09
Довжина (см)	<u>3,38±0,194</u> 17,63	<u>3,02±0,455</u> 46,82	<u>3,00±0,356</u> 35,50	<u>4,63±0,372</u> 25,17	<u>4,32±0,402</u> 29,48	<u>8,50±0,671</u> 24,96
Ширина (см)	<u>1,85±0,172</u> 29,63	<u>2,80±0,131</u> 15,06	<u>3,02±0,192</u> 21,08	<u>1,92±0,166</u> 26,19	<u>2,33±0,164</u> 21,98	<u>3,55±0,298</u> 26,10
Маса (г)	<u>0,51±0,053</u> 29,24	<u>1,01±0,122</u> 36,43	<u>3,47±0,854</u> 77,19	<u>2,70±0,344</u> 39,34	<u>4,31±0,312</u> 22,86	<u>6,36±0,433</u> 21,29
Об'єм (см ³)	<u>0,94±0,034</u> 1,44	<u>0,94±0,031</u> 1,44	<u>3,01±0,724</u> 75,20	<u>2,92±0,556</u> 59,66	<u>3,74±0,377</u> 31,01	<u>5,75±0,241</u> 13,12
Густина (г/см ³)	<u>0,54±0,144</u> 19,20	<u>0,97±0,091</u> 28,74	<u>1,19±0,072</u> 18,25	<u>1,16±0,166</u> 44,93	<u>1,20±0,082</u> 19,91	<u>1,10±0,044</u> 11,30
Індекс	<u>0,89±0,065</u> 20,55	<u>0,80±0,061</u> 25,52	<u>1,33±0,211</u> 48,94	<u>0,84±0,084</u> 31,36	<u>0,70±0,052</u> 21,09	<u>0,87±0,032</u> 11,97

Примітка. Під рискою — коефіцієнт варіації Cv в %.

Таблиця 2 – Вплив вегетаційного періоду на морфометричні показники печінки однорічок лускатого коропа ($\bar{X} \pm m$; Cv; n=10)

Показник	Дати контрольних виловів					
	15.05	30.05	30.06	24.07	30.08	30.09
Довжина (см)	<u>5,08±0,311</u> 18,99	<u>4,74±0,302</u> 20,12	<u>7,12±0,698</u> 30,76	<u>8,50±0,914</u> 32,93	<u>8,80±0,833</u> 29,69	<u>11,25±0,545</u> 15,29
Ширина (см)	<u>1,75±0,082</u> 13,05	<u>1,53±0,154</u> 31,12	<u>1,82±0,098</u> 16,13	<u>2,50±0,212</u> 26,67	<u>3,10±0,044</u> 4,08	<u>2,73±0,211</u> 23,86
Маса (г)	<u>2,19±0,193</u> 26,94	<u>3,25±0,422</u> 41,07	<u>6,50±1,154</u> 56,18	<u>8,41±1,095</u> 41,04	<u>22,70±2,75</u> 38,29	<u>17,43±0,842</u> 15,26
Об'єм (см ³)	<u>2,05±0,174</u> 26,14	<u>2,71±0,443</u> 51,47	<u>6,06±1,203</u> 64,40	<u>7,80±1,054</u> 42,50	<u>21,45±2,66</u> 39,50	<u>14,72±1,063</u> 22,81
Густина (г/см ³)	<u>1,08±0,075</u> 17,72	<u>1,23±0,062</u> 16,27	<u>1,12±0,101</u> 27,27	<u>1,10±0,023</u> 6,79	<u>1,23±0,166</u> 41,79	<u>1,21±0,073</u> 17,82
Індекс	<u>3,82±0,244</u> 19,84	<u>2,78±0,192</u> 22,06	<u>2,88±0,322</u> 34,96	<u>2,47±0,111</u> 14,23	<u>3,63±0,392</u> 34,36	<u>2,49±0,251</u> 32,40

Примітка. Під рискою — коефіцієнт варіації Cv в %.

З підвищенням температури води впродовж вегетаційного періоду зростає харчова активність риб, збільшується коефіцієнт утилізації поживних речовин із корму, стимулюється пластичний обмін.

Відомо, що в риб, які існують у середовищі з низькими температурами, обмін речовин і рухові реакції значною мірою уповільнюються, зменшується також споживання ними кисню. У цей період для підтримання процесу життєдіяльності на порівняно низькому рівні риbam не потрібно багато енергії. Мінімальні енергетичні потреби вони задовольняють за рахунок гліколізу, що дає їм можливість більш економно витратити енергію речовин, накопичену впродовж вегетаційного періоду, і використовувати її в несприятливих умовах (наприклад, довга зима).

Аналізуючи морфометричні показники селезінки коропа, встановили її збільшення впродовж вегетаційного періоду, що підтверджувалось обчисленням індексу органа.

Під час зариблення лінійні розміри селезінки лускатого коропа становили: довжина – 2,85 см; діаметр поперечного перетину (ширина) – 0,44 см; маса – 0,22 г і об'єм – 0,29 см³. Наприкінці вегетаційного періоду ці показники дорівнювали відповідно 5,45 см; 1,25 см; 1,66 г і 1,57 см³ (табл. 3). Найнижчий показник щільності селезінки однорічок лускатого коропа відмічено під час зариблення – 0,78 г/см³. Упродовж вегетаційного періоду його коливання становили від 0,93 до 1,13 г/см³. З огляду на те, що селезінка є активно функціонуючим і вузькоспеціалізованим органом, який залежить від умов зовнішнього середовища та рівня вгодованості риб, індекс цього органа значно не змінювався.

Таблиця 3 – Вплив вегетаційного періоду на морфометричні показники селезінки однорічок лускатого коропа ($\bar{X} \pm m$; Cv; n=10)

Показник	Дати контрольних виловів					
	15.05	30.05	30.06	24.07	30.08	30.09
Довжина (см)	<u>2,85±0,151</u> 16,47	<u>2,40±0,232</u> 30,46	<u>4,09±0,322</u> 24,65	<u>4,79±0,404</u> 26,29	<u>2,67±0,273</u> 32,17	<u>5,45±0,541</u> 29,16
Ширина (см)	<u>0,44±0,023</u> 15,89	<u>0,39±0,033</u> 22,45	<u>0,53±0,092</u> 51,90	<u>0,97±0,112</u> 35,73	<u>1,07±0,054</u> 15,29	<u>1,25±0,132</u> 34,0
Маса (г)	<u>0,22±0,021</u> 32,91	<u>0,31±0,034</u> 33,90	<u>0,87±0,152</u> 54,20	<u>1,19±0,162</u> 42,32	<u>1,51±0,176</u> 35,04	<u>1,66±0,071</u> 13,54
Об'єм (см ³)	<u>0,29±0,034</u> 34,29	<u>0,30±0,032</u> 31,43	<u>0,77±0,121</u> 50,50	<u>1,59±0,332</u> 66,46	<u>1,44±0,189</u> 39,04	<u>1,57±0,161</u> 32,21
Густина (г/см ³)	<u>0,78±0,092</u> 38,47	<u>1,04±0,082</u> 25,21	<u>1,14±0,054</u> 14,94	<u>0,93±0,195</u> 38,12	<u>1,08±0,031</u> 8,43	<u>1,13±0,101</u> 27,62
Індекс	<u>0,41±0,044</u> 27,10	<u>0,27±0,023</u> 18,25	<u>0,41±0,041</u> 33,22	<u>0,39±0,061</u> 52,42	<u>0,25±0,034</u> 36,0	<u>0,25±0,03</u> 35,06

Примітка. Під рискою — коефіцієнт варіації Cv в %.

Висновки. Таким чином, аналізуючи динаміку змін параметрів кровотворних органів однорічок лускатого коропа впродовж вегетаційного періоду, виявили, що стабільне збільшення абсолютної маси, лінійних розмірів і об'єму нирок, печінки і селезінки є свідченням депонування крові внаслідок зменшення температури води в кінці вегетаційного періоду. Аналогічних закономірностей відносно інших фізичних параметрів (щільності, індексу) не спостерігали. Індеси печінки, нирок і селезінки зменшувалися або мали тенденцію до зменшення, що свідчить про розвиток пристосувальних механізмів в організмі риб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аминаева В. А. Физиология рыб / В. А. Аминаева, А. А. Яржомбек. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 200 с.
2. Голованова И. Л. Влияние природных и антропогенных факторов на гидролиз углеводов у рыб и объектов их питания: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора биол. наук : спец. 03.00.13 «Физиология» / И. Л. Голованова. – СПб.: ИЭФиБ РАН, 2006. – 43 с.
3. Корниенко Г.Г. Методы оценки функционального состояния основных промысловых рыб / Г.Г. Корниенко, Т.В. Ложичевская, О.А. Рудницкая // Физиолого-биохимические и генетические исследования ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна: метод. руководство. – Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. – С. 7–39.
4. Козий М.С. Оценка современного состояния гистологической техники и пути усовершенствования изучения ихтиофауны / М.С. Козий. – Херсон: Олимп-плюс, 2009. – 308 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.

Динамика изменений физических параметров кроветворных органов карпа в период вегетации

О. Н. Клименко, Ю.В. Куновский, Н.М. Присяжнюк, О.Р. Михальский, Л.Н. Гейко

Изучено влияние абиотических факторов на изменение массы и линейных размеров кроветворных органов карпа в течении вегетационного периода. Объектом исследований были кроветворные органы однолеток чешуйчатого карпа. Печень, селезенку и почки отбирали в однолеток чешуйчатого карпа в течении исследуемого периода методом вскрытия брюшной полости. Для изучения линейных и весовых показателей кроветворных органов карпа использовали морфометрические и биометрические методы. Существенных закономерностей влияния абиотических факторов на физические показатели кроветворных органов карпа в течении вегетационного периода не обнаружено. Индексы печени, почек и селезенки уменьшались или имели тенденцию к уменьшению.

Ключевые слова: гомеостаз, селезенка, морфологические параметры, вегетационный период, кроветворные органы, чешуйчатый карп.

Надійшла 3.10.2013.

УДК 636.92.087.72

KOSYANENKO O., PhD

Bila Tserkva National Agrarian University

lenakos@bk.ru

INFLUENCE OF VARIOUS SELENIUM SOURCES ON PRODUCTIVE PERFORMANCE OF YOUNG RABBITS

Аналіз літературних джерел свідчить про недостатній вміст селену у кормах для кролів. Тому, для досягнення бажаного рівня цього мікроелемента в кормі до складу раціону необхідно додатково уводити селеновмісні сполуки. З даних, отриманих під час проведення науково-господарського дослідження видно, що серед досліджуваних джерел селену (селеніт і селенат натрію, селенометіонін та Сел-Плекс) найбільш ефективним для молодняку кролів був Сел-Плекс. Уведення його в раціон для досягнення загального вмісту селену на рівні 0,2 мг/кг сухої речовини сприяло підвищенню живої маси піддослідних кролів на 4,7 % за одночасного зменшення на 2,9 % витрат корму на 1 кг приросту маси тіла. Заміна селеніту натрію у повнораціонному комбікормі на Сел-Плекс сприяє поліпшенню перетравності у молодняку кролів органічної речовини (на 3,2%; $P < 0,05$), сирого протеїну (на 1,2%), сирій клітковини (на 5,6%) та БЕР (4,1%). Подібні результати отримали за згодовування кролям селенометіоніну. Використання неорганічних солей селену, порівняно з органічними сполуками, має менш позитивний вплив на продуктивність кролів.

Ключові слова: селен, кролі, продуктивність, селеніт, селенат, селенометіонін, Сел-Плекс, жива маса, корм, перетравність.

Statement of the problem. The amount of Selenium in feed used for feeding rabbits in Ukraine is not sufficient. Therefore some extra Selenium-containing compounds have to be added to the rabbits' diet so that the desired rate of Selenium could be reached.

The sources of Selenium could be conventionally divided into compounds of organic origin and those of inorganic origin. The most prevalent inorganic Selenium salts are sodium selenite and sodium selenate, among organic ones – selenomethionine preparation, selenopyranium or SP-1 (9-phenylsimmoctahydroxanthene), DAFC-25 and Sel-Plex [1–3].

Material and methods of research. The aim of our investigation was to determine the most efficient Selenium rate and study the efficiency of different sources of Selenium in the diets of young rabbits.

For the above purpose two *in-vivo* experiments were carried out in the site of rabbit farm "Chubunetske" in Kyiv region. For each of the experiments animals were selected according to the pairwise analogue principle, considering their kind, sex, breed, age, live weight, productive performance and physiological condition.

The first experiment, aimed at determining the most efficient Selenium rates for the diet of young rabbits, involved 5 groups of animals, 15 heads per group. Sodium selenite was chosen as the source of Selenium. The results of the first *in-vivo* experiment show that the most efficient Selenium rate in the diet of young rabbits grown for meat was 0,2 mg/kg of feed dry substance. At this rate the live weight of young animals obviously exceeded the control one by 8,5 %.

Considering the results of the first *in-vivo* experiment another *in-vivo* experiment was carried out. It was aimed at analyzing Selenium's biological accessibility and efficiency of different sources of Selenium in the diets of rabbits (table 1).

Table 1 – *In-vivo* experiment №2

Groups of animals	Feeding terms and conditions	
	Comparative term (15 days)	Basic term (60days)
1 – control group	Basic diet (BD), balanced as per specified norms	BD + sodium selenite (with Selenium content rate of 0,2 mg/kg of dry substance)
2 – experimental group	BD	BD + sodium selenate (with Selenium content rate of 0,2 mg/kg of dry substance)
3 – experimental group	BD	BD + selenomethionine (with Selenium content rate of 0,2 mg/kg of dry substance)
4 – experimental group	BD	BD + Sel-Plex (with Selenium content rate of 0,2 mg/kg of dry substance)

The source of Selenium used in experimental groups 2, 3 and 4 was sodium selenate, selenomethionine and Sel-Plex respectively, in control group 1 – sodium selenite.

In the course of our research the following data were analyzed: virtual amount of feed consumed, live weight dynamics, digestibility of nutrients, nitrogen exchange process, balance of calcium, phosphorus and Selenium, and hematological indices.

Research results. Feeding young rabbits with various Selenium compounds substantially effected their growth rate (table 2).

As figures in Table 2 indicate, at the beginning of the basic term of the experiment, that is at the age of 60 days, the average live weight of experimental group rabbits had little difference with that of the control group.

Table 2 – Changes of live weight of young rabbits, g

Indices	Group			
	control		experimental	
	1	2	3	4
60 days	1112,9± 21,19	1110,2± 22,69	1093,1± 26,17	1093,2± 19,74
90 days	2121,0± 27,56	2133,2± 30,44	2177,9± 14,80*	2186,9± 25,43
120 days	2937,0± 37,63	2963,8± 39,93	3049,5± 32,68*	3076,1± 39,03*

Note: hereinafter *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 as compared with the control group.

After 30 days of consuming mixed feed which included different Selenium-containing compounds (sodium selenate, sodium selenite, selenomethionine and Sel-Plex) by their live weight the rabbits of experimental groups 2, 3 and 4 exceeded the control level by 0,6; 2,7 (P<0,05) and 3,1 % respectively.

By the end of the basic term of the experiment (the age of the rabbits – 120 days) by their live weight rabbits of experimental group 2 exceeded their counterparts of the control group by 0,9 %, group 3 – by 3,8 % (P<0,05), group 4 – by 4,7 % (P<0,05).

Alongside with live weight, the amount of feed, consumed per 1 kg of their live weight increase, is an important efficiency index of an animal balanced diet (table 3).

Data depicted in Table 3 show that rabbits of experimental group 2, whose diet contained sodium selenate as a source of Selenium, consumed the same amount of feed as their counterparts of the control group 1 which consumed sodium selenite as a source of Selenium.

Rabbits of experimental groups 3 and 4 that used selenomethionine and Sel-Plex as a source of Selenium consumed respectively by 2,5 and 3,3 % more feed than the control group.

Table 3 – Feed consumed for growing and feeding rabbits

Indices	Group			
	control	experimental		
	1	2	3	4
Feed consumption over the total term of the experiment, kg/head	9,43	9,43	9,67	9,74
Feed consumption over the total term of the experiment, feed unit/head	8,58	8,58	8,80	8,86
Feed consumption per 1 kg of live weight increase, kg	4,46	4,41	4,35	4,33
Feed consumption per 1 kg of live weight increase, feed unit	4,06	4,01	3,95	3,94

FCR increase within experimental groups 3 and 4 reduced as compared to the control group by 2,5 and 2,9 % respectively. The same index within experimental group 2 was by 1,1 % lower as compared with the control group.

Since the rabbits of experimental groups considerably differed from those of the control group by their live weight, while consuming about the same amount of feed, we carried out a physiological (balance) experiment in order to assess the way in which different Selenium-containing compounds affect digestibility of feed nutrients (table 4).

Table 4 – Digestibility rate of nutrients contained in the diets, %

Name of matter	Group			
	control	experimental		
	1	2	3	4
Organic matter	68,5±0,36	68,5±0,09	70,6±0,88	70,7±0,41*
“Crude” protein	71,8±0,20	71,8±0,97	72,4±0,27	72,6±0,30
“Crude” fat	80,8±2,81	80,9±1,72	80,6±2,23	80,3±1,65
“Crude” cellulose	29,7±1,51	29,8±1,22	31,3±1,10	31,4±0,22
BER (nitrogen-free extract matters)	76,7±0,13	76,9±0,12	79,8±1,60	79,9±1,00

As the data in Table 4 show feeding young rabbits with feed containing sodium selenate, selenomethionine and Sel-Plex instead of sodium selenite on the whole made a positive influence on digestibility of feed nutrients. Thus, digestibility rate of feed organic matter within experimental group 4 rose by 3,2% as compared with the control group. Such increase was possible due to the increase in digestibility of crude protein – by 1,2%, crude cellulose – by 5,6% and nitrogen-free active matters – by 4,1%. However digestibility of crude fat within the same group decrease by 0,6% as compared with the control group.

Rabbits of experimental group 3 showed higher, if compared to the control group, digestibility rate of organic matters, crude protein, crude cellulose and BER(nitrogen-free extract matters) – by 3,2; 0,9; 5,3 and 4,0 % respectively, at the same time their digestibility rate of fat was lower than the control rate by 0,2 %. Digestibility rate of nutrients, displayed by the rabbits of experimental group 2, was virtually the same as within the control group.

Conclusion on the above research: 1. In two in vivo trials and bio-chemical researches we found that the best doses of Selenium for rabbits is 0,2 mg/kg of dry matter and from all used sources of Selenium (sodium selenite, sodium selenate, selenomethionine and Sel-Plex) the most effective was Sel-Plex.

2. Organic Selenium (Sel-Plex), compared with sodium selenite, increases overage weight gain of young rabbits on growing and finishing periods on 8,6 % ($P<0,001$) and decrease FCR on 2,9 %.

3. Using Sel-Plex instead of sodium selenite for young rabbits improves digestibility of organic matter (on 3,2 %; $P<0,05$), crude protein (on 1,2 %), crude fiber (on 5,6 %), BER (on 4,1 %).

LIST OF REFERENCES

1. Ібатуллін І.І. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатуллін, В.А. Вешицький, В.В. Отченшко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
2. Селен в питании: растение, животные, человек / Под ред. Н.А. Голубкиной, Т.Т. Папазяна. – М., 2006. – 254 с.
3. Surai Peter F. Selenium in Nutrition and Health / Peter F. Surai. – Nottingham: Nottingham University Press, 2007. – 974 p.

Влияние различных источников селена на продуктивность молодняка кроликов

Е.М. Косяненко

Анализ литературных источников свидетельствует о недостаточном содержании селена в кормах для кроликов. Поэтому, для достижения необходимого количества этого микроэлемента в корме в состав рациона необходимо дополнительно вводить селеносодержащие вещества. Из данных, полученных в результате проведения научно-хозяйственного опыта видно, что среди исследуемых источников селена (селенит и селенат натрия, селенометионин и Сел-Плекс) наиболее эффективным для молодняка кроликов был Сел-Плекс. Введение его в рацион для достижения общего содержания селена на уровне 0,2 мг/кг сухого вещества способствовало увеличению живой массы подопытных кроликов на 4,7 % с одновременным снижением на 2,9 % расхода корма на 1 кг прироста массы тела. Замена селенита натрия в полнорационном комбикорме на Сел-Плекс способствует улучшению переваримости у молодняка кроликов органического вещества (на 3,2 %; $P<0,05$), сырого протеина (на 1,2 %), сырой клетчатки (на 5,6 %) и БЭВ (4,1 %). Похожие результаты получены и при скормливания кроликам селенометионина. Использование неорганических солей селена, сравнительно с органическими соединениями, оказывает менее позитивный эффект на продуктивность кроликов.

Ключевые слова: селен, кролики, продуктивность, селенит, селенат, селенометионин, Сел-Плекс, живой вес, корм, переваримость.

Надійшла 18.10.2013.

УДК 637.04:577.15:636.5

ТАШЛИЦЬКА Г.В., аспірантка

Науковий керівник – **ОГОРОДНІЧУК Г.М.**, канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

anna.tashlickaya@mail.ru

ХІМІЧНИЙ СКЛАД М'ЯСА ТА ПЕЧІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТУ ПРОТОРИЗИН

Встановлено, що додавання до основного раціону ферментного препарату Проторизин справляє позитивний вплив на хімічний склад білого, червоного м'яса та печінки курчат-бройлерів. Так, за дії середньої та найвищої доз препарату у досліджуваних зразках білого м'яса кількість протеїну та жиру збільшилась на 1,8–2 та 0,6–0,4 % відповідно, проте зменшився вміст безазотистих екстрактивних речовин. Рівень відкладення протеїну у червоному м'ясі за згодовування

найменшої дози ферменту (2-га група) був нижче контрольних аналогів на 3,5 %, тоді як в 4-й дослідній групі цей показник перевищував аналогічний 1-ї групи на 0,4 %. У птиці, яка споживала новий кормовий чинник відбулося вірогідне підвищення вмісту сухої речовини в печінці на 0,6–1 % та протеїну – на 0,5–2,2 %, разом з тим рівень БЕР вірогідно знизився в бройлерів 3-ї та 4-ї дослідних груп.

Ключові слова: курчата-бройлери, ферментний препарат, хімічний склад, біле м'ясо, червоне м'ясо, печінка.

Постановка проблеми. Якісне м'ясо та м'ясні продукти мають важливе значення у харчуванні людини, оскільки є одним із основних джерел повноцінних білків, ненасичених жирних кислот, які необхідні для росту, розвитку і підтримання нормальної життєдіяльності [1].

М'ясо птиці має низку особливостей, які вирізняють його від інших видів м'ясопродуктів. Порівняно з м'ясом забійних тварин, у м'ясі птахів відносно слабо розвинена сполучна тканина. У зв'язку з цим м'язова тканина містить більше повноцінних і легкозасвоюваних білків. Неповноцінних і погано засвоюваних білків у такому м'ясі міститься відносно менше, ніж в яловичині і свинині. Разом з тим, колаген та еластин внутрішньом'язової сполучної тканини м'яса птахів швидше утворюють розчинні продукти розпаду під час кулінарного оброблення [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На актуальність проблеми вивчення хімічного складу м'ясних продуктів вказують численні теоретичні дослідження і узагальнення як вітчизняних, так і зарубіжних вчених, зокрема праці Мерзлова С.В. [1], Ібатулліна І.І. [3], Єгорова І. [4], Шмакова П. [5], Теміраєва Р. [6], однак з появою нових кормових добавок виникає потреба в дослідженні їх впливу на якість м'яса птиці.

Метою роботи було вивчити вплив ферментного препарату Проторизин на хімічний склад білого і червоного м'яса піддослідної птиці.

Об'єкт дослідження – курчата-бройлери кросу Кобб-500.

Методика досліджень. Дослід проводили в умовах науково-дослідної ферми Вінницького національного аграрного університету. Піддослідних курчат утримували в клітках з дотриманням зоогігієнічних вимог. Тривалість експерименту – 42 доби.

Для досліджень відібрали 200 курчат, з яких за принципом аналогів було сформовано 4 групи, по 50 голів у кожній [7].

Годували птицю двічі на день повнораціонним комбікормом (ОР-основний раціон) з додаванням ферментного препарату в раціони дослідних груп (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського досліду

Група	Кількість тварин у групі, гол.	Період, діб	Особливості годівлі
1 – контрольна	50	42	ОР (повнораціонний комбікорм)
2 – дослідна	50	42	ОР + Проторизин в дозі 150 г/т корма
3 – дослідна	50	42	ОР + Проторизин в дозі 200 г/т корма
4 – дослідна	50	42	ОР + Проторизин в дозі 250 г/т корма

У кінці досліду було проведено контрольний забій курчат-бройлерів, по чотири голови з кожної групи [8]. Статистичну обробку проводили за методом М.О. Плохінського [9].

Вміст води, білка, жиру, золи і БЕР у м'ясі визначали за загальноприйнятими методами [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Згодовування ферменту суттєво не вплинуло на вміст сухої речовини в білому м'ясі піддослідної птиці (табл. 2).

Біле м'ясо легше перетравлюється в шлунково-кишковому тракті людини, оскільки містить меншу кількість сполучної тканини та більшу кількість повноцінних білків, ніж червоне.

Таблиця 2 – Хімічний склад білого м'яса бройлерів, % ($M \pm m$, $n = 4$) (в повітряно-сухій речовині)

Показник	Група			
	1–контрольна	2–дослідна	3–дослідна	4–дослідна
Суша речовина	95,5 $\pm$ 0,34	95,5 $\pm$ 0,09	95,7 $\pm$ 0,08	95,3 $\pm$ 0,22
Протеїн	78,5 $\pm$ 0,61	76,4 $\pm$ 0,79	80,3 $\pm$ 0,90	80,5 $\pm$ 0,45*
Жир	7,6 $\pm$ 0,05	7,7 $\pm$ 0,26	8,2 $\pm$ 0,12**	8,0 $\pm$ 0,20
Зола	4,6 $\pm$ 0,07	4,6 $\pm$ 0,09	3,8 $\pm$ 0,26*	4,0 $\pm$ 0,05***
БЕР	4,9 $\pm$ 0,78	6,9 $\pm$ 0,48	3,5 $\pm$ 0,95	2,9 $\pm$ 0,57

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

Встановлено, що рівень протеїну мав найнижчий показник у 2-й дослідній групі (на 2,1 % менше контрольних аналогів). Разом з тим, у птиці 3 та 4-ї дослідних груп вміст протеїну був на 1,8 та 2 % ($P<0,05$) відповідно більший за показники курчат 1-ї групи.

У м'ясі птиці відкладення внутрішньом'язового жиру менше, ніж в баранині та яловичині. Жир птиці характеризується невисокою температурою плавлення, що пов'язано з високим вмістом в ньому тригліцеридів з ненасиченими жирними кислотами. Тому він легше засвоюється і м'ясо птиці вважається дієтичним.

Кількість жиру в м'язовій тканині збільшилась у бройлерів 3-ї групи на 0,6 % ($P<0,01$) та у птиці 4-ї групи – на 0,4 % порівняно з контролем.

Показник вмісту золи в 1-й контрольній та 2-й дослідній групах знаходився на одному рівні, тимчасом її рівень в 3 та 4-й дослідних групах знизився проти контрольного рівня на 0,8 % ($P<0,05$) та 0,6 % ($P<0,001$) відповідно.

У м'ясі птиці також міститься відносно велика кількість безазотистих екстрактивних речовин (БЕР). Екстрактивні речовини володіють сильною фізіологічною дією. Екстрактивні речовини м'яса підвищують секрецію шлункового соку. Серед тканин особливо багата екстрактивними речовинами м'язова тканина. До складу екстрактивних речовин у відносно великих кількостях входять аденозинтрифосфорна кислота, креатин, глютамін і глютамінова кислота. Інші амінокислоти зустрічаються в дуже невеликих кількостях.

Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) у курчат 2-ї групи був вищим за контрольні аналоги на 2 %, тимчасом у 3 та 4-й групах цей показник знизився відповідно на 1,4 та 2 %. Водночас вірогідної різниці між контрольною та дослідними групами виявлено не було.

Значних відмінностей у курчат дослідних груп порівняно з контролем за вмістом сухої речовини в м'язах ніг не встановлено (табл. 3).

Таблиця 3 – Хімічний склад червоного м'яса бройлерів, % ($M \pm m$, $n = 4$) (в повітряно-сухій речовині)

Показник	Група			
	1–контрольна	2–дослідна	3–дослідна	4–дослідна
Суха речовина	95,9±0,30	95,8±0,03	95,3±0,12	95,5±0,10
Протеїн	61,7±1,06	58,2±0,57*	61,3±0,59	62,1±0,28
Жир	24,9±0,48	26,7±0,24*	26,5±0,34*	26,6±0,57
Зола	3,7±0,08	4,1±0,21	4,6±0,20**	3,7±0,17
БЕР	5,6±0,50	6,8±0,61	2,9±0,40**	3,1±0,61*

Примітка: * - $P<0,05$, ** - $P<0,01$, *** - $P<0,001$.

Рівень відкладення протеїну за згодовування найменшої дози ферменту (2-га група) був нижче контрольних аналогів на 3,5 % ($P<0,05$), водночас у 4-й дослідній групі цей показник перевищував аналогічний 1-ї групи на 0,4 %.

За результатами проведених досліджень встановлено підвищення вмісту жиру в червоному м'ясі другої групи на 1,8 % ($P<0,05$), третьої – на 1,6 % ($P<0,05$) та четвертої – на 1,7 % порівняно з показниками першої контрольної групи.

Рівень золи в ножних м'язах 1-ї контрольної та 4-ї дослідної груп перебував на одному рівні, тимчасом у птиці 2 та 3-ї груп він був вищим за показники контрольних аналогів на 0,4 та 0,9 % ($P<0,01$) відповідно.

Вміст БЕР у м'ясі 2-ї групи підвищився на 1,2 %, тимчасом в птиці 3 та 4-ї груп він був меншим на 2,7 % ($P<0,01$) та 2,5 % ($P<0,05$), ніж показники 1-ї групи.

Основну масу сухого залишку печінки складають білки, представлені головним чином глобулінами (загальна кількість білків печінки 17 %, а глобулінів – 13 %). Альбуміни складають близько 1 %. У меншій кількості в печінці знаходяться нуклеопротейди, глюкопротейди, ліпопротейди, колаген, еластин та ін. Для печінки характерна також значна кількість залізовмісних білків. Вони є запасними джерелами заліза для синтезу гемоглобіну (крім печінки, подібні білки містяться в селезінці та кістковому мозку).

Спеціалісти рекомендують вживати курячу печінку вагітним жінкам та людям, що дотримуються дієти, оскільки вона малокалорійна та містить білка не менше ніж куряче філе, тим самим забезпечує половину добової норми легкозасвоюваних білків.

За згодовування ферментного препарату у курчат 2, 3 та 4-ї дослідних груп підвищився вміст сухої речовини в печінці на 0,7 % ($P<0,05$); 0,6 % ($P<0,05$) та 1 % ($P<0,01$) відповідно порівняно з контрольною групою (табл. 4).

Таблиця 4 – Хімічний склад печінки курчат-бройлерів, % ($M \pm m$, $n = 4$) (в повітряно-сухій речовині)

Показник	Група			
	1–контрольна	2–дослідна	3–дослідна	4–дослідна
Суша речовина	87,7 $\pm$ 0,15	88,4 $\pm$ 0,22*	88,3 $\pm$ 0,10*	88,7 $\pm$ 0,11**
Протеїн	65,9 $\pm$ 0,17	66,4 $\pm$ 0,40	68,1 $\pm$ 0,47**	67,2 $\pm$ 0,69
Жир	12,2 $\pm$ 0,23	12,5 $\pm$ 0,63	13,2 $\pm$ 0,27*	13,9 $\pm$ 0,30**
Зола	5,6 $\pm$ 0,12	5,0 $\pm$ 0,04**	5,1 $\pm$ 0,61	5,6 $\pm$ 0,26
БЕР	3,9 $\pm$ 0,29	4,5 $\pm$ 0,95	2,0 $\pm$ 0,27**	2,3 $\pm$ 0,28**

Примітка: * - $P<0,05$, ** - $P<0,01$, *** - $P<0,001$.

У птиці, яка споживала середню дозу нового кормового чинника, відбулось вірогідне збільшення вмісту протеїну на 2,2 % ($P<0,01$) порівняно з першою групою. У курчат 2 та 4-ї дослідних груп цей показник також зріс відповідно на 0,5 та 1,3 %.

Вміст жиру в печінці бройлерів 1-ї контрольної та 2-ї дослідної груп був практично на однаковому рівні, однак у курчат 3 та 4-ї груп він достовірно перевищував контрольні показники на 1 % ($P<0,05$) та 1,7 % ($P<0,01$).

Рівень золи у печінці знизився у 2-й дослідній групі на 0,6 % ($P<0,01$) та у 3-й – на 0,5 % до вмісту даного показника в контрольній групі.

За споживання середньої та найвищої доз добавки вміст БЕР у печінці курчат знизився відповідно на 1,9 % ($P<0,01$) та 1,6 % ($P<0,01$) порівняно з контрольною групою.

Висновки. 1. Введення ферменту в раціони 3 та 4-ї дослідних груп сприяє підвищенню вмісту протеїну і жиру в білому та червоному м'ясі.

2. За згодовування середньої та найвищої доз препарату у печінці підвищується вміст сухої речовини, протеїну та жиру, водночас рівень безазотистих екстрактивних речовин знижується.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мерзлов С.В. Хімічний склад м'яса бройлерів за умов використання у складі комбикормів іммобілізованих ферментів, йоду та змішанолігандного комплексу кобальту / С.В. Мерзлов, Г.П. Калініна, А.Д. Качан // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2012. – Вип. 12 (21). – С. 127–130.
2. Месхи А.И. Биохимия мяса, мясopодуlктов и птицепродуlктов / А.И. Месхи. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – С. 228–229.
3. Ібатуллін І.І. Якість м'яса курчат-бройлерів залежно від вмісту треоніну в кормах [Електронний ресурс] / І.І. Ібатуллін, Р.В. Мартинюк, А.І. Чигрин. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnu/2009_132/09iitmf.pdf. – Назва з екрану.
4. Егоров И. Фитаза в растительных комбикормах для бройлеров / И. Егоров, Э. Анчиков // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 35–37.
5. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормосмесях рыжикового жмыха и Ровабио / П. Шмаков, И. Коваленко, А. Мальцев и др. // Главный зоотехник. – 2010. – № 11. – С. 23–27.
6. Темираев Р. Биологически активные добавки в рационах бройлеров / Р. Темираев, А. Баева, З. Дзидзоева // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 50–51.
7. Козирь В. С. Практические методики исследований в животноводстве / В.С. Козирь, А.И. Свеженцов. – Д.: Арт-Пресс, 2002. – С. 319–330.
8. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллін, В.С. Патров. – К., 2000. – 96 с.
9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
10. Маслиева О.И. Анализ качества кормов и продуктоf птицеводства / О.И. Маслиева. – М.: Колос, 1970. – 176 с.

Химический состав мяса и печени цыплят-бройлеров при использовании фермента Проторизин

А.В. Ташлицкая

Установлено, что добавление к основному рациону ферментного препарата Проторизин оказывает положительное влияние на химический состав белого, красного мяса и печени цыплят-бройлеров. Так, при действии средней и высокой доз препарата в исследуемых образцах белого мяса количество протеина и жира увеличилось на 1,8–2 % и 0,6–0,4 % соответственно, однако уменьшилось содержание безазотистых экстрактивных веществ. Уровень отложения протеина в красном мясе при скармливании минимальной дозы фермента (2-я группа) был ниже контрольных аналогов на 3,5 %, тогда как в 4-й опытной группе этот показатель превышал аналогичный 1-й группы на 0,4 %. У птицы, которая

потребляла новый кормовой фактор произошло достоверное повышение содержания сухого вещества в печени на 0,6–1 % и протеина – на 0,5–2,2 %, вместе с тем уровень БЭВ достоверно снизился у бройлеров 3 и 4-й опытных групп.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ферментный препарат, химический состав, белое мясо, красное мясо, печень.

Надійшла 18.10.2013.

УДК 606:636.6.087.8:612.015

МАЛЯР Д.Д., МЕЛЬНИЧЕНКО Ю.О., СОЛОМОНЮК Я.В., аспіранти
БІТЮЦЬКИЙ В.С., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИКІВ ТА ПРЕБІОТИКІВ НА ІМУНОЛОГІЧНІ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕПЕЛІВ

Наведено результати досліджень з розроблення та вивчення біологічних властивостей представників пробіотиків, що є складниками біопрепарату Лактокас. Показано, що препарат має імуномодулювальну активність щодо інтенсивності фагоцитарної функції макрофагів, отриманих від перепелів дослідних груп. Встановлено, що використання в складі раціонів птиці добавок з про- та пребіотичними властивостями дає змогу суттєво стабілізувати кількісний та якісний склад симбіотичної мікрофлори кишечника.

Ключові слова: пробіотики, пребіотики, імуномодулювальна активність, лактобактерії, біфідобактерії, перепели.

Постановка проблеми. Заборона на використання антибіотиків для профілактики захворювань тварин та птиці у країнах Європи стала причиною активного пошуку оптимальних засобів, що спрямовані на профілактику виникнення дисбактеріозу і збільшують резистентність організму до несприятливих чинників зовнішнього середовища. Цим обумовлена поява на ринку продуктів синбіотиків (комбінація пробіотиків і пребіотиків) [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Світовий досвід засвідчує ефективність використання про- і пребіотиків, дія яких спрямована на відновлення шлунково-кишкового біоценозу, що забезпечує стабільність гомеостазу та високу збереженість молодняку тварин [2, 3].

Найбільшим попитом у біотерапії і профілактиці порушень мікробіоценозу організму людини та тварин користуються пробіотики, які регулюють нормальну мікрофлору шлунково-кишкового тракту. Однак нині для профілактики і корекції мікроекологічних порушень у травному тракті дедалі ширше впроваджуються пребіотики – речовини, які селективно стимулюють ріст і підсилюють метаболічні процеси нормальної мікрофлори кишечника [4–6]. Деякі автори вважають, що комплекси пробіотиків можна комбінувати з пребіотичними речовинами, створюючи нові біологічно активні препарати "синбіотики", в яких живі мікроорганізми поєднуються з субстратами, стимулюючими їх зростання [1]. Таким чином, виходячи зі світової тенденції до використання про- та пребіотиків як альтернативи антибіотикам дослідження у цьому напрямі є актуальними.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення впливу пробіотику Лактокас, пребіотичної композиції та їх комплексу на мікробіологічні та імунологічні показники перепелів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведено згідно з договором з розробником пробіотику – Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. На препарат розроблено та затверджено Нормативно-технічну документацію [7, 8]. У дослідженнях використовували суху форму препарату Лактокас.

Лактокас – це пробіотична добавка для птиці, до складу якої входить ліофільно висушений штам *Lactobacillus casei* IMB B-7280 – 0,30–0,60 г, желатин – 0,005–0,01 г та сахароза – 0,02–0,04 г.

Пребіотичний комплекс складається з топінамбура (*Helianthus tuberosus*) – вітчизняного інуліноносу, та відходів виробництва кукурудзи. Він складається з суміші коротколанцюгових фруктанів структури Fm та інуліну (GFn), пектину ((1→4)-α-D-галактопіранозилуранану) та ксилоолігоцукрів (β-D-ксилопіранозил-(1→4)-α-D-ксилопіраноза). Пребіотичний комплекс (ПКНКО) – однорідний порошок сірого або світло-жовтого кольору, який легко змішується з кормом. У ла-

бораторії НДІ екології та біотехнології БНАУ розроблено ресурсозберігаючу біотехнологію одержання пребіотичного комплексу, на який одержано патент України [9].

Дослідження ефективності препаратів проводили в умовах віварію Білоцерківського НАУ на перепелах породи фараон у період їх вирощування з одно- до 56-денного віку. Для експерименту сформували чотири групи – контрольну і три дослідних, по 100 голів у кожній. Птиця контрольної групи одержувала комбікорм, збалансований згідно з нормами годівлі (1 група), а перепелам дослідних груп до основного раціону додавали пробіотик (2 група), пребіотик (3 група) та їх суміш (4 група). Пробіотик Лактокас додавали перорально з питною водою у дозі $0,1 \times 10^6$ КУО на голову на добу упродовж перших 7–10 діб. Через 20 діб введення препарату повторювали. Суспензію препарату готували завжди безпосередньо перед використанням. Препарат розводили у невеликій кількості питної води, а потім поступово вносили у систему напування, яку перед використанням очищали і дезінфікували. Перепелам дослідних груп до комбікорму додавали 0,4 % ПКНКО (інулін : олігофруктоза: ксилоолігоцукри: пектин = 1:1:1:0,5).

Кров перепелів для досліджень отримували шляхом декапітації, для аналізу з групи відбирали по 5 голів. Мікробіологічні та імунологічні дослідження проводили в Інституті мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

З метою визначення впливу пробіотичних штамів мікроорганізмів на кількісний склад біфідобактерій птиці після її забою з отриманих зразків було виділено вміст та порожній фрагмент кишечника масою 1 г. Для посіву зразків у кишечнику було зроблено кратні розведення 1 г кишкового вмісту фізіологічним розчином. Крім того, було отримано змиви з фрагмента порожнього кишечника. Посів отриманих розведень матеріалу було проведено на середовище Біфідум-агар – селективне середовище для виділення та накопичення біфідобактерій. Було обрано три десятикратні розведення зразків, з кожного з яких зроблено посіви у трьох повтореннях по 100 мкл суспензії на чашку. Після культивування в анаеростаті за температури 37 °С упродовж 48 год підраховували кількість колонієтворних одиниць на чашці, враховуючи, що одна така колонія відповідає одній бактерії.

З метою визначення впливу пробіотичних штамів мікроорганізмів на кількісний склад лактобактерій у кишечнику птиці з отриманих зразків було виділено вміст та порожній фрагмент її кишечника масою 1 г. Для посіву зразків робили кратні розведення 1 г кишкового вмісту фізіологічним розчином, а також отримували змиви з фрагмента порожнього кишечника. Посів розведень матеріалу здійснювали на середовище MRSA (Man-Rogosa-Sharpe agar) – селективне середовище для виділення та накопичення лактобактерій. Було обрано три десятикратні розведення зразків, з кожного з яких були зроблені посіви у трьох повтореннях по 100 мкл суспензії на чашку. Після культивування за 37 °С упродовж 48 год підраховували кількість колонієтворних одиниць на чашці, враховуючи, що одна така колонія відповідає одній бактерії.

Моно- і полінуклеари виділяли з крові методом фракціонування клітин у градієнті щільності фікол-верографіну ($\rho=1,077$ г/см). Гепаринізовану венозну кров ретельно перемішували з 0,15 М NaCl у співвідношенні 1:4. На 5 мл фікол-верографіну зверху обережно нашаровували 2 мл розведеної крові. Розподіл моно- і полінуклеарів відбувався в процесі центрифугування упродовж 15 хв за швидкості 1500 об/хв. Клітини розділялись між різними шарами в такий спосіб: між плазмою й верхнім шаром фікол-верографіну – моноцити й лімфоцити, на дні пробірки – нейтрофіли.

Функціональну активність клітин фагоцитарно-макрофагальної системи оцінювали за їх поглинальною активністю та киснезалежною бактерицидністю загальноприйнятими методами дослідження [10–13].

Суспензію макрофагів (5×10^6 клітин/мл) у культуральному середовищі (МФПЕ) по 0,2 мл наносили на покривні скельця. До МФПЕ додавали суспензію латексу (ПанЕко, Російська Федерація) у фосфатному буфері (рН 7,2) (співвідношення фагоцитів і латексу становило 1:100). Клітини культивували за 37 °С упродовж 1 год у водонасиченій атмосфері з постійним рівнем CO₂ (5 %). Моношар клітин двічі відмивали розчином Хенкса від латексу та клітин, що не прикріпилися, й ретельно висушували. Клітини фіксували метанолом протягом 4 хв, сушили і фарбували азуроєозином за Романовським-Гімзе протягом 30 хв. У полі зору мікроскопа підраховували 100–200 клітин. Фагоцитарну активність МФПЕ оцінювали за фагоцитарним числом (ФЧ) – відносною кількістю клітин (у %), що поглинають гранули латексу, а також за фагоцитарним індексом (ФІ) – середньою кількістю частинок латексу, захоплених одним фагоцитом (в ум. од). Визначали –

фагоцитарний резерв фагоцитів (ФР) – різницю між показниками стимульованого і спонтанного нітросинього тетразолієвого тесту (ум.од.) Отримані дані оброблено статистично з визначенням ступеня вірогідності за методом Стюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати проведених досліджень імунологічних показників резистентності наведено в таблиці 1. Відомо, що в неспецифічній резистентності організму провідну роль відіграє система фагоцитів, від стану якої залежить не тільки елімінація інфекційного агента, але і розвиток специфічної імунної відповіді, особливо в початкових фазах її реалізації. Доведено, що моноцити та макрофаги є основними продуцентами найбільш ранніх регуляторних медіаторів клітинного імунітету – ІЛ-1 та ФНП.

Слід зазначити, що МФПЕ можуть бути чутливою тест-системою для оцінювання фагоцитарної активності під час дослідження біологічно активних речовин [10–12].

Таблиця 1 – Показники неспецифічної імунорезистентності перепелів

Група	ФЧ, %	ФІ, ум.од.	НСТ-стим., %	НСТ-спонт., %	ФР, ум.од.
1-контрольна	47,0 ± 2,93	2,2 ± 0,22	44,5 ± 4,21	29,2 ± 1,61	15,3 ± 1,73
2- дослідна	54,0 ± 3,12	2,4 ± 0,14	50,0 ± 2,43	31,7 ± 1,14	18,3 ± 2,14
3-дослідна	48,5 ± 2,54	2,1 ± 0,23	56,9 ± 3,54*	41,0 ± 1,91***	15,9 ± 1,92
4-дослідна	66,0 ± 2,63***	2,2 ± 0,25	53,7 ± 2,51	36,5 ± 2,24**	17,2 ± 2,91

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

Вплив культури *Lactobacillus casei* IMB B-7280 в організмі перепелів на поглинальну здатність МФПЕ вірогідний як за показником фагоцитозу, так за інтенсивністю фагоцитарної функції макрофагів. У разі введення пробіотиків, пребіотиків та їх комплексу спостерігали стимуляцію поглинальної здатності фагоцитів відносно контрольної групи (табл. 1).

Внесені препарати мають імуномодулювальну активність щодо інтенсивності фагоцитарної функції макрофагів, отриманих від перепелів дослідних груп. Під впливом внесених препаратів поглинальна активність макрофагів (ФЧ) перепелів 2 та 3-ї дослідних груп мала тенденцію до збільшення на 14,8 та 3,2 % відповідно. Статистично достовірними були зміни у перепелів 4 групи ($p < 0,001$). Водночас різниця між показниками фагоцитарного індексу фагоцитів (ФІ) була недостовірною. Результати досліджень функціональної активності клітин фагоцитарно-макрофагальної системи оцінювали за киснезалежною бактерицидністю: найвищими були показники у 3 та 4-й дослідних групах.

Показник фагоцитарного резерву фагоцитів був більшим у дослідних групах, максимального значення він набував у 2 та 4-й дослідних групах. Препарат *Lactobacillus casei* IMB B-7280 здатний збільшувати поглинальну активність макрофагів, що є важливим чинником підвищення захисних сил організму перепелів. Таким чином, бактерії *Lactobacillus casei* IMB B-7280, що належать до роду *Lactobacillus*, окремо та в комплексі з пребіотиками в організмі перепелів підвищують функціональну активність фагоцитів і впливають на їх метаболізм.

Метою мікробіологічних досліджень було вивчення кишкового мікробіоценозу птиці за використання пробіотику, визначення ефективності його застосування, а також розроблення і упровадження оптимальних схем його використання. Аналіз результатів досліджень стану кишкового мікробіоценозу показав, що кількість основних представників облигатної мікрофлори – біфідо- та лактобактерій була у межах 1,88–2,63 (змиву з порожнього кишечника), 4,38–5,47 (в 1 г вмісту кишечника) та 2,93–3,72; 5,62–6,24 $\log_{10}$ КУО/г відповідно. У кишечнику перепелів дослідних груп відбувається достовірне зростання кількості колоній біфідобактерій – на 0,35 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,01$), 0,17 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,05$), 0,75 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,001$) у 2, 3 і 4 групах відповідно. Найбільше кількість бактерій зростала у кишечнику перепелів, яким випоювали пробіотик у комплексі з пребіотичною композицією.

Крім того, спостерігали достовірне збільшення кількості колоній біфідобактерій в 1 г вмісту кишечника у дослідних груп перепелів – на 0,29 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,05$); 0,21 $\log_{10}$ КУО/г ($p > 0,05$); 1,09 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,001$) у 2, 3 та 4 групах відповідно.

Дослідженнями лактобактерій встановлено достовірне зростання загальної кількості їх колоній у кишечнику перепелів дослідних груп – на 0,59 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,01$) (2 гр.), 0,29 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,05$) (3 гр.), 0,79 $\log_{10}$ КУО/г ($p < 0,001$) (4 гр.). У 4 групі, якій випоювали пробіотик в комплексі з пребіотичною композицією, позитивний ефект був найбільш вираженим.

Дослідження кількості колоній лактобактерій в 1 г вмісту кишечника дали змогу встановити достовірне збільшення кількості колоній лактобактерій у дослідних групах, яким випоювали пробіотик, додавали пребіотики та їх комплекс – на $0,46 \log_{10}$ КУО/г ($p < 0,01$) (2 гр.), на $0,12 \log_{10}$ КУО/г ($p > 0,05$) (3 гр.), на $0,62 \log_{10}$ КУО/г ($p < 0,001$) (4 гр.).

Досягнутий результат, вочевидь, слід віднести до синергічного ефекту синбіотичних складників добавок – пробіотику та наявності олігоцукрів, головним чином, низькомолекулярних: олігофруктози, ксилоолігоцукрів та пектинів, котрі відіграють важливу роль у становленні еубіозу та відновленні нормофлори кишечника. Отже, використання в складі раціонів птиці кормових добавок з про- та пребіотичними властивостями дає змогу суттєво стабілізувати кількісний та якісний склад симбіотної мікрофлори кишечника, коригувати її біологічні властивості та персистентний потенціал.

Висновки. Використання в складі раціонів птиці кормових добавок з про- та пребіотичними властивостями дозволяє суттєво стабілізувати кількісний та якісний склад симбіотної мікрофлори кишечника, коригувати її біологічні властивості та персистентний потенціал. Препарати мають імуномодулювальну активність щодо інтенсивності фагоцитувальної функції макрофагів, отриманих від перепелів дослідних груп.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Калініченко С.В. Сучасний стан розробки та застосування пробіотичних, пребіотичних та синбіотичних препаратів [Текст] // *Аннали Мечниковського інституту*, 2013 (3). – С. 5–12.
2. Shenderov, B.A. Probiotics, prebiotics and synbiotics. General and selected fields of problem [Text] / B.A. Shenderov // *Food ingredients. Raw materials and additives*. – 2005. – № 2. – Р. 23–26.
3. Roberfroid M.B. Prebiotics: concept, definition, criteria, methodologies and products [Text] / M.B. Roberfroid, B.R. Gibson // editors. *Handbook of prebiotics*. Boca Raton, Fla.: CRC Press, Taylor and Francis Group. – 2008. – Р. 39–68.
4. Засєкін Д. У СОТ та ЄС – без антибіотиків у кормах і продукції тваринництва [Текст] / Д. Засєкін, В. Прус, О. Рева // *Ветеринарна медицина України*. – 2006. – № 4. – С. 30–31.
5. Стегній, Б.Т. Застосування пробіотиків у тваринництві [Текст] / Б.Т. Стегній, С. О. Гужвинська // *Ветеринарна медицина України*. – 2005. – № 5. – С. 39–41.
6. Hajati H. The Application of Prebiotics in Poultry Production [Text] / H. Hajati // *International Journal of Poultry Science*. – 2010. – Vol. 9 (3) – Р. 298–304.
7. Лактокас: Технічні умови України (ТУ У) 24.4.00493712.005-2013. ОКП. 933730. / В.С. Підгорський, М.Я. Спивак, Л.М. Лазаренко, Н.О. Тимошок, О.Н. Мельниченко, В.С. Бітюцький, В.М. Зоценко, Л.П. Бабенко, В.В. Мокрозуб, О.А. Демченко, В.П. Музика, Д.Д. Маляр, Ю.О. Мельниченко, Ю.М. Шадура.
8. Настанова до застосування Лактокасу: розглянута та схвалена вченою радою ДНДКІВПКД (протокол № 2 від 12.02.2013 р.). – Затверджено Головою Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 04.03.03 № 15-14/130.
9. Пат. на корисну модель № 59178 у 2010 11443. Спосіб одержання інуліну, фруктоолігоцукрів та пектину шляхом біоконверсії рослинної сировини / В.С. Бітюцький, Д.Д. Маляр; заявл. 27.09.2010, опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9.
10. Антибактеріальні й імуномодулювальні властивості штамів лакто- та біфідобактерій за експериментальної стафілокової інфекції [Текст] // В.В. Мокрозуб, Л.М. Лазаренко, Л.П. Бабенко, [та ін.]. – *Біотехнологія*, 2012. – Т. 5, №2. – С. 98–105.
11. Старовойтова С.А. Поиск штаммов бактерий родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* перспективных для создания пробиотиков [Текст] / С.А. Старовойтова та ін. // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*. – 2009. – Вип. 26. – С. 216–219.
12. Маянский Д. Н. Кооперативное взаимодействие клеток при иммунном ответе [Текст] // *Успехи совр. биол.* – 1982. – Т. 93, № 2. – С. 3–9.
13. Кетлинский С.А. Цитокины мононуклеарных фагоцитов в регуляции воспаления и иммунитета [Текст] / С.А. Кетлинский, Н.М. Калинина // *Иммунология*. – 1995. – № 3. – С. 30–44.

Изучение эффективности применения пробиотиков и пребиотиков на иммунологические и микробиологические показатели перепелов

Д.Д. Маляр, Ю.А. Мельниченко, Я.В. Соломонюк, В.С. Битюцкий

Приведены результаты исследований по разработке и изучению биологических свойств различных представителей пробиотиков, которые являются составными компонентами биопрепарата Лактокас, разработанного в Институте микробиологии и вирусологии НАН Украины. Показано, что введенные препараты обладают иммуномодулирующей активностью по отношению к интенсивности фагоцитирующей функции макрофагов, полученных от перепелов исследованных групп. Установлено, что использование в составе рационов птицы кормовых добавок с про- и пребиотическими свойствами позволяет существенно стабилизировать количественный и качественный состав симбиотной микрофлоры кишечника, скорректировать ее биологические свойства и персистентный потенциал.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, иммуномодулирующая активность, лактобактерии, бифидобактерии, перепела.

Надійшла 21.10.2013.

УДК 636.4.087.8.084.1

**ЧЕРНЯВСЬКИЙ О.О., БАБЕНКО С.П.,
СЛОМЧИНСЬКИЙ М.М.,** кандидати с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТЕКТО-АКТИВУ І МАЦЕРАЗИ У ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Вивчено вплив згодовування пробіотику Протекто-актив та ферментного препарату Мацераза на продуктивні показники, перетравність і економічну ефективність використання даних добавок у годівлі молодняку свиней. Встановлено, що використання протекто-активу в комплексі з мацеразою сприяє підвищенню продуктивності свиней, перетравності поживних речовин раціону та забезпечує високу економічну ефективність. Найкращі результати отримано у тварин 3-ї дослідної групи, яким згодовували протекто-актив у кількості 3 г на 1 кг корму з 1-ї доби досліду, а мацеразу з розрахунку 0,5 кг на 1 т корму з 61-ї доби досліду та упродовж 120 діб.

Ключові слова: молодняк свиней, раціон, кормосуміш, пробіотик Протекто-актив, ферментний препарат Мацераза, перетравність, рентабельність.

Постановка проблеми. Особливе місце у вирішенні проблеми зростання ефективності свинарства належить поліпшенню споживання і підвищенню ефективності використання кормів, оскільки основну частину виробничих видатків у свинарстві становить вартість кормів – 60–65 % [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стимувальним фактором для широкого застосування у годівлі моногастричних тварин дешевих кормів власного виробництва є наявність у них великої кількості специфічних вуглеводів. Моногастричні тварини практично не можуть руйнувати міжклітинні стінки зернових компонентів через відсутність в їх організмі відповідних ферментів. Некрохмалисті полісахариди «закривають» поживні речовини (білок, крохмаль), і не допускають вологу, яка бере участь у процесах травлення, тому поживні речовини виводяться з організму в незасвоєному вигляді [2, 6].

Порушення кількісного і якісного складу умовно-патогенної і симбіотичної мікрофлори призводить до дисбактеріозу і, як наслідок, до діареї і зниження засвоєння поживних речовин [1].

Встановлено, що нормальна мікрофлора відіграє важливу роль у захисті організму від патогенних мікробів, знижує дію токсичних речовин, впливає на формування природної резистентності організму, регулює обмін речовин, вітамінний баланс, кишкове травлення, стимулює імуногенез і продукування низки біологічно активних речовин. Нормальна мікрофлора кишечника тварин – це сукупність корисних мікроорганізмів, які заселяють шлунково-кишковий тракт і є основним чинником, що впливає на його фізіологічний стан [4,5].

Однією з нових кормових добавок мікробіологічного походження є пробіотик Протекто-актив – препарат на основі живих молочнокислих бактерій *Lactobacillus delbrueckii sp. bulgaricus* і біологічно активних речовин. Кормова добавка Мацераза містить у своєму складі пектаттрансселіміназу і ксиланазу. Мацераза компенсує відсутність в організмі тварин ферментів, які здатні гідролізувати рослинні некрохмальні полісахариди (протопектин, лігнін, геміцелюлози, глюкан, пентозани), розщеплює міжклітинну структуру рослинної сировини.

Метою досліджень було вивчити вплив згодовування пробіотику Протекто-актив в комплексі з ферментним препаратом Мацераза на продуктивність, перетравність та економічну ефективність їх використання у годівлі молодняку свиней.

Матеріал і методики досліджень. Дослідження проводили на молодняку свиней великої білої породи в умовах свиноферми ТОВ «Маджерік Агрос» Володарського р-ну Київської області. Для проведення досліду було сформовано за принципом аналогів п'ять груп свиней по 10 голів у кожній – 5 кабанчиків і 5 свинок. Дослід тривав 195 днів і складався з двох періодів: зрівняльного – 15 діб та основного – 180 діб.

Дослідним тваринам усіх груп згодовували однаковий раціон у вигляді сухої кормосуміші, який включав пшеницю, ячмінь, макуху сої, макуху соняшника, крейду, вітамінно-мінеральний концентрат «Біотан» і сіль.

Протекто-актив та мацерazu вводили до суміші концкормів шляхом багатоступінчастого змішування з компонентами основного раціону. Годівля піддослідних свиней була груповою двічі на добу із щоденним обліком з'їдених кормів. Коригування раціону за кількістю заданого корму здійснювали періодично з урахуванням зміни живої маси і поїдання поросятами кормів. Напування водою проводилося із соскових поїлок. Умови утримання свиней були ідентичними (групами по 10 голів у станку). Зважування тварин виконували індивідуально один раз на місяць.

Поросятam контрольної групи згодовували основний раціон, а тваринам 2, 3, 4 та 5-ї дослідних груп додавали до раціону пробіотик з розрахунку 3 г на 1 кг корму, а для поросят 3, 4 та 5-ї груп до раціону додатково вводили ферментний препарат Мацерazu з розрахунку 0,5 кг на 1 т корму. Мацерazu починали згодовувати поросятam 5-ї дослідної групи на 1-у добу досліді і упродовж 180 діб, поросятam 4-ї групи – на 31-у (150 діб), поросятam 3-ї групи – на 61-у добу досліді упродовж 120 діб. Під час проведення досліді виконували контрольне зважування свиней та облік кількості спожитого ними корму.

Результати досліджень та їх обговорення. Після зрівняльного періоду середня жива маса піддослідних свиней (табл. 1) істотно не відрізнялась (11,3–11,6 кг) і була майже однаковою.

У заключний місяць досліді (вік 225 діб) тварини 3, 4 та 5-ї дослідних груп, яким до сухої кормосуміші додавали протекто-актив у комплексі з мацеразою, за живою масою переважали свиней контрольної групи відповідно на 11,9; 10,4 та 9,1 %, або на 12,7; 11,1 і 9,7 кг. Піддослідні тварини 2-ї групи, яким додавали до раціону протекто-актив без мацеразу переважали контроль за живою масою на 5,1 %, або 5,4 кг. За основний період досліді (180 діб) для одержання 1 кг приросту живої маси піддослідними тваринами в середньому було використано 3,44–3,91 к.од.

Таблиця 1 – Динаміка живої маси піддослідних свиней, кг, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=10)

Вік, діб	Група				
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
46	11,6±0,10	11,4±0,09	11,3±0,09	11,4±0,10	11,5±0,09
76	17,0±0,16	17±0,19	16,9±0,21	16,9±0,23	17,5±0,2
106	28,0±0,76	28,8±0,54	28,6±0,38	29,1±0,57	30,4±0,69*
136	43,8±0,89	45,9±0,73	46,6±1,11	47,4±1,10*	48,4±1,35*
166	62,0±1,22	65,3±1,06	67,9±1,30	68,3±1,49**	69,1±1,82**
196	83,9±1,42	88,3±1,3	93,5±1,71***	93±1,49***	92,9±2,19**
225	106,5±2,22	111,9±1,74	119,2±1,98***	117,6±2,06**	116,2±2,33**

Примітка: тут і далі * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

У свиней 2-ї дослідної групи, яким згодовували з сухою кормовою сумішшю протекто-актив упродовж 120 діб, затрати корму на одиницю продукції становили 3,69 к.од., що на 5,6 % менше від показників контрольної групи. У тварини 3, 4 та 5-ї дослідних груп, яким до кормосуміші додавали протекто-актив з першої доби досліді упродовж 120 діб, а мацерazu – відповідно із 61, 31 та 1-ї упродовж 120, 150 та 180 діб основного періоду досліді, затрати корму були, відповідно, 3,44; 3,50 і 3,54 корм. од., що на 12,0; 10,5 та 9,5 % менше від контролю.

Показники перетравності поживних речовин раціону наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Перетравність поживних речовин, %

Показник	Група				
	контрольна 1	дослідна			
		2	3	4	5
Органічна речовина	83,0±0,13	83,8±0,49	85,1±0,28*	84,1±0,30*	84,1±0,38
Сирий протеїн	79,6±0,49	81,3±0,62	82,9±0,61*	81,8±0,50*	81,7±0,63
Сирий жир	64,0±2,27	64,3±3,04	64,4±3,25	65,9±2,29	63,9±3,03
Сира клітковина	38,3±1,40	41,5±0,88	45,5±1,06*	43,4±1,03*	42,8±1,20
БЕР	90,3±0,28	90,7±0,37	91,7±0,24*	90,9±0,28	90,8±0,19

Аналіз результатів балансового досліді показав, що згодовування молодняку свиней пробіотику Протекто-активу в комплексі з ферментним препаратом Мацерazu сприяє підвищенню перетравності усіх поживних речовин. Тварини дослідних груп мали вищі показники перетравності органічної речовини: 2-ї групи – на 0,8 %; 3-ї – 2,1 % ($P < 0,05$); 4-ї – 1,1 % ($P < 0,05$) і 5-ї – на 1,1 % відносно контролю.

Найвища перетравність органічної речовини, а саме 85,1 % ($P<0,05$), була у свиней 3-ї дослідної групи, яким згодовувати мацерazu почали з 61-ї доби досліду. Перетравність сирого протеїну була вищою у тварин 2-ї групи на 1,7 %, 3-ї – 3,3 % ($P<0,05$), 4-ї – 2,2 % ($P<0,05$) та 5-ї – на 2,1 % відповідно. Суттєвих відмінностей за перетравністю сирого жиру у тварин 1, 2, 3 та 5-ї груп не відмічали. Перетравність сирі клітковини у свиней 2, 3, 4 та 5-ї дослідних груп підвищилась відповідно на 3,2; 7,2 % ($P<0,05$), 5,1 % ($P<0,05$) та 4,5 % порівняно з контролем.

У результаті виробничої перевірки встановлено, що додаткове введення до раціону молодняку свиней на відгодівлі протекто-активу в комплексі з мацеразою упродовж усього періоду дало змогу збільшити валовий приріст живої маси тварин на 6,46 ц порівняно з контролем за однакового рівня їх годівлі. Різниця полягала лише в тому, що до комбікорму свиней дослідної групи додавали протекто-актив з першої доби виробничої апробації, а мацерazu до раціону додали на 61-у добу. Результати обчислення економічної ефективності застосування зазначених вище препаратів наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Економічна ефективність застосування добавок

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Витрати кормів, ц	295,7	299,3
Витрати добавок: протекто-актив, кг	–	66,5
мацерazu, кг	–	9,75
Вартість використаних добавок, грн	–	6100
Вартість використаних кормів, грн	65054	71946
Вартість додаткового приросту, грн	–	10815
Загальні витрати, грн	101934	108826
Чистий прибуток, грн	38858	42781
Реалізаційна ціна 1 ц живої маси, грн	1674,1	1674,1
Валовий приріст живої маси, ц	84,1	90,56
Вартість валового приросту, грн	140792	151607
Прибуток на 1 гол. за період, грн	–	39,23
Економічний ефект на 1 грн затрат, грн	–	1,57
Рентабельність, %	38,2	39,4

Молодняк свиней, яким згодовували протекто-актив у комплексі з мацеразою, переважав за середньодобовими приростами контрольних аналогів на 53,9 г на голову за добу. Додатковий приріст 1 гол. за 120 дів згодовування кормових добавок становив 6,46 кг. Вартість додаткового приросту становила 108,15 грн.

Економічний ефект на 1 грн додатково вкладених затрат складає 1,57 грн. Уведення до складу раціону молодняку свиней дослідної групи протекто-активу у комплексі з мацеразою сприяло одержанню 39,23 грн чистого прибутку на голову за період вирощування.

Висновки. 1. Уведення протекто-активу у поєднанні з мацеразою дало змогу збільшити живу масу свиней 3, 4 та 5-ї дослідних груп після закінчення досліду на 12,7, 11,1 і 9,7 кг або 11,9, 10,4 та 9,1 %.

2. Доза протекто-активу в кількості 1,5 г на 10 кг живої маси, або 3 г на 1 кг корму з першої доби досліду та мацерazu з розрахунку 0,5 г на 1 кг корму з 61-ї доби досліду зумовлює збільшення перетравності органічної речовини, сирого протеїну, сирі клітковини та БЕР у тварин 3-ї дослідної групи на 2,1, 3,3, 7,2 та 1,4 % відповідно.

3. Виробничою перевіркою встановлено, що введення до складу раціону молодняку свиней протекто-активу у дозі 1,5 г на 10 кг живої маси, (3 г на 1 кг корму) і мацерazu з розрахунку 0,5 кг на 1 т сухої кормової суміші сприяло підвищенню рівня рентабельності виробництва свинини із 38,2 до 39,4 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко Н. В. Альтернатива кормовим антибіотикам / Н. В. Бойко, А. К. Карганян, А. И. Петенко // Ефективні корми і годівля. – 2006. – № 2. – С. 4–9.
2. Гуцол А.В. Продуктивність молодняку свиней при введенні в раціон мацерazu / А.В. Гуцол, В.В. Гончарук, В.В. Гончарук // Проблеми становлення галузі тваринництва в сучасних умовах: матеріали науково-практичної конференції. – Вінниця, 2005. – С. 151–154.
3. Ноздрін М.Т. Коефіцієнт використання корму і максимальна продуктивність свиней / М.Т. Ноздрін // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – Полтава, 2000. – № 6. – С. 56–58.

4. Стегній Б.Т. Пробиотики у тваринництві / Б. Т. Стегній, О. С. Гужвинська // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 2 – С. 26–29.
5. Biernasiak J. The effect of a new probiotic preparation on the performance and faecal microflora of broiler chickens / J. Biernasiak, K. Slizewska // Vet. Med. – 2009. – Vol. 54, № 11. – P. 525–531.
6. Camhbll G.L. Enzyme applications for monogastric feeds: A review / G.L. Camhbll, M.R. Bedford // Can. J. Anim. Sci. – 1992. – Vol. 72, № 5. – P. 449–466.

Эффективность использования протекто-актива и мацеразы в кормлении молодняка свиней

А.А. Чернявский, С.П. Бабенко, М.Н. Сломчинский

Изучено влияние скармливания пробиотика Протекто-актив и ферментного препарата Мацераса на продуктивные показатели, переваримость и экономическую эффективность их использования в кормлении молодняка свиней. Установлено, что скармливание молодняку свиней протекто-актива в комплексе с мацеразой способствует повышению продуктивности животных, переваримости питательных веществ и обеспечивает высокую экономическую эффективность откорма. Наилучшие результаты получены у животных 3-й исследовательской группы, которым скармливали протекто-актив в количестве 3 г на 1 кг корма с 1-го дня опыта, а мацеразу из расчета 0,5 кг на 1 т корма с 61-го дня опыта и в течение 120 дней.

Ключевые слова: молодняк свиней, рационы, кормосмесь, пробиотик Протекто-актив, ферментный препарат Мацераса, переваримость, рентабельность.

Надійшла 23.10.2013.

УДК 619:614.31:637:577.2

ОБЛАП Р.В., канд. біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

roblap@hotmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ *SALMONELLA SPP.* МЕТОДОМ ПЛР У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Розроблено тест-систему для визначення бактерій роду *Salmonella* методом полімеразної ланцюгової реакції в режимі реального часу (Real-Time PCR). Система уможливає ідентифікацію представників *Salmonella spp.* у харчових продуктах та продовольчій сировині. Діагностикум адаптовано для проведення аналізів на приладах найбільш відомих виробників (BioRad, Applied Biosystems, Corbett Research, Синтол, ДНК-технологія) і може бути рекомендовано до застосування у лабораторній діагностиці.

Ключові слова: *Salmonella spp.*, ПЛР у реальному часі, харчові продукти і продовольча сировина.

Постановка проблеми. Нині епідеміологічна безпека харчових продуктів як тваринного, так і рослинного походження визначається передусім за мікробіологічними показниками. Це і не дивно, оскільки з-поміж усіх агентів, що спричиняють харчові отруєння у людей, 70 % припадає на патогенні бактерії. Особливу небезпеку становлять такі мікроорганізми як сальмонели, стрептококи, стафілококи та ін., які, розмножуючись і накопичуючись у харчових продуктах, не призводять до зміни їх органолептичних властивостей [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До найбільш небезпечних широко розповсюджених кишкових інфекцій людини та сільськогосподарських тварин належить сальмонельоз. У людини сальмонельоз проявляється у вигляді харчових токсикоінфекцій, які характеризуються значним поліморфізмом клінічного перебігу з переважним ураженням шлунково-кишкового тракту і різним ступенем вираженості симптомів загальної інтоксикації та зневоднення. Основними джерелами та факторами передавання збудника є забруднені харчові продукти, сировина та вода [3].

Сальмонельоз спричиняють бактерії роду сальмонела (*Salmonella spp.*). Згідно із сучасною класифікацією, основою на аналізі ДНК, рід *Salmonella* належить до родини *Enterobacteriaceae*, представлений двома видами (*S. enterica* і *S. bongori*), шістьма підвидами (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* і *indica*) і нараховує більш ніж 2500 серотипів. Інфекційна доза сальмонел, за різними даними, може становити від 10 до 10⁹ колонієтвірних одиниць та залежить передусім від особливостей організму господаря (імунітет, стан шлунково-кишкового тракту, вік), способу введення патогену, його серотипу та фізіологічного статусу бактерій [4–6].

Сальмонельоз залишається однією з найпоширеніших форм захворювань у світі, які пов'язані з вживанням харчових продуктів. Згідно з інформацією ВООЗ, у світі щорічно реєструють до 1,3 млрд випадків сальмонельозу, при цьому динаміка захворюваності населення має тенденцію до зростання. За відсутності ефективного лікування сальмонельозу частота летальних випадків у людей становить від 1–3 до 10–15 %. Останнім часом набули поширення серотипи сальмонел, що вирізняються резистентністю до багатьох сучасних поширених антибіотиків і дезінфікуючих засобів, а також підвищеною термостійкістю [7, 8].

У США сальмонельоз становить майже 9 % усіх харчових інфекцій. Щорічно це захворювання реєструють у 1,4 млн мешканців США, а матеріальні витрати, пов'язані з його наслідками та профілактикою, оцінюють у 1–2,3 млрд доларів на рік. У 2006–2009 рр. у країнах ЄС зареєстровано достовірне збільшення числа випадків виявлення сальмонел у м'ясі птиці. У Росії в 2010 р. Роспотребнадзор посилив мікробіологічний контроль тваринницької продукції через її потенційне забруднення сальмонелами [4]. В Україні випадки сальмонельозу реєструють майже на всіх адміністративних територіях. За даними МОЗ України, найвищі рівні захворюваності на сальмонельози з тенденцією до зростання реєструють у Харківській, Запорізькій, Дніпропетровській, Чернігівській областях, АР Крим та в місті Київ. Загальний показник захворюваності по країні у 2011 р. становив більш як 15 на 100 тис. населення [12].

Сучасна діагностика сальмонельозу базується на бактеріологічних, серологічних та молекулярно-генетичних методах аналізу [9]. Традиційні методи детекції сальмонел, основані на культивуванні в поживних середовищах, мають високу чутливість і селективність, але водночас досить трудомісткі і займають багато часу. В останні роки широкого поширення в практиці лабораторної діагностики набули нові експрес-методи на основі полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР, PCR). Метод ПЛР виявився досить ефективним під час діагностики мікроорганізмів, які важко культивуються у лабораторних умовах, внутрішньоклітинних паразитів, атипічних форм та мікроорганізмів, здатних до довготривалої персистенції в організмі господаря. Останні розробки в галузі ПЛР-технологій, зокрема ПЛР у реальному часі (ПЛР-РЧ, Real-Time PCR) дають можливість значно прискорити час аналізу, зменшити його собівартість та трудомісткість, і, завдяки його високій чутливості та вибірковості, забезпечити винятковість визначення патогену в харчових продуктах, сировині та кормах [4, 10].

У зв'язку з цим **метою** роботи було розроблення та апробація вітчизняного діагностичного методу на основі методу ПЛР-РЧ для виявлення та ідентифікації *Salmonella spp.* у харчових продуктах та продовольчій сировині рослинного і тваринного походження.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для виділення бактеріальної ДНК слугували типові штами родів *Salmonella*, *Listeria*, *Shigella* та *Escherichia*, а також харчові продукти, в яких було підтверджено наявність *Salmonella spp.* мікробіологічними методами аналізу. Ізоляцію ДНК проводили за використання методу температурного лізису з наступним доочищенням на Silica-Spin колонках. Концентрацію та якість виділеної ДНК оцінювали методом спектрофотометрії за довжини хвилі $\lambda=260$ нм [11].

ПЛР-ампліфікацію у режимі реального часу проводили за допомогою приладу CFX96 (BioRad, США). Реакційна суміш об'ємом 20 мкл містила 2 мкл ДНК, 10 мМ Tris-HCl (pH 8,3), 50 мМ KCl, 2,5 мМ MgCl₂, 0,2 мМ дНТФ суміші, 10 пкМ кожного з праймерів, 5 пкМ зонду та 1 од. Taq-полімерази (Fermentas, Литва). Температурний режим складався з початкової денатурації впродовж 3 хв за 94 °C та наступних 45 циклів: денатурації – 20 с за 95 °C, відпалу праймерів – 60 с за 63 °C та синтезу – 30 с за 72 °C. Флуоресцентний сигнал вимірювали по завершенні стадії синтезу (72 °C) у кожному циклі ампліфікації.

Для виготовлення тест-систем використовували реагенти таких виробників як «Sigma-Aldrich» (США), «Thermo Fisher Scientific» (Литва) та «Metabion» (Німеччина). Як позитивний контроль використовували ДНК штаму *Salmonella enterica* серотипу *Typhimurium* 104 (DT104).

Результати дослідження та їх обговорення. Ефективність заходів щодо профілактики та контролю сальмонельозів залежить від раннього розпізнавання спалахів та їх локалізації. У різних країнах використовують різні схеми виділення і визначення сальмонел. Для цього обирають високочутливі і досить специфічні методи діагностики. Водночас ці методи мають бути простими, швидкими та недорогими. Використання методу ПЛР у діагностиці інфекційних захворювань як

бактеріальної, так і вірусної природи має велике значення для вирішення багатьох мікробіологічних і епідеміологічних проблем. Однак метод ПЛР лише доповнює спектр традиційних методів, які використовують у мікробіологічній діагностиці.

Дослідження проводили у лабораторії молекулярно-генетичних досліджень науково-дослідного центру випробувань продукції ДП «Укрметртестстандарт», яка акредитована Національним агентством акредитації України на компетентність відповідно до вимог ДСТУ ISO / ІЕС 17025-21.

Під час розроблення тест-системи було використано технологію *TaqMan* методу ПЛР-РЧ завдяки його високій чутливості, специфічності та швидкості виконання [13]. Розроблена система є мультиплексною, оскільки уможливує проведення двох незалежних реакцій в одній пробірці. Одна реакція направлена на виявлення родоспецифічної ділянки гена *invA* [14], що уможливує детектування представників *Salmonella spp.*, інша – на виявлення фрагмента гена бактеріальної 16S рРНК [15] як ендogenous контролю перебігу ПЛР. Перебіг кожної реакції відстежували за допомогою мічених зондів. Для виявлення послідовності *invA* використовували зонд, мічений флуоресцентним барвником FAM та гасником флуоресценції BHQ1, для гена 16S рРНК – мічений барвником Cy5 та гасником флуоресценції BHQ3.

Граничний цикл (Ст) для кожного зразка визначали циклом, за якого кінетична крива флуоресценції перетинала граничну лінію. Базову лінію, що являє собою фоновий рівень флуоресценції, прилад розраховував автоматично. Пробу розглядали як позитивну на присутність *Salmonella spp.* лише в тому випадку, коли сигнал флуоресценції детектувався за двома каналами (FAM і Cy5), а значення Ст варіювало з 15 по 40 цикл, залежно від кількості матеріалу, взятого для виділення ДНК. Відповідно, пробу розглядали як негативну, коли сигнал детектувався лише за каналом Cy5 (ендогенний контроль), що свідчило про коректне проведення усіх стадій аналізу та відсутність інгібіторів ферментативної реакції в пробі. Якщо флуоресценція була відсутня за двома каналами (FAM і Cy5), проводили повторне дослідження цієї проби зі збільшенням кількості вихідного матеріалу, взятого для виділення ДНК.

Оцінювання ефективності роботи тест-системи, зокрема специфічності, чутливості, межі детектування, повторюваності та відтворюваності результатів аналізу, проводили відповідно до вимог щодо розроблення ПЛР тест-систем з використанням контрольних зразків.

Оптимізацію умов ампліфікації проводили за такими параметрами як температура відпалу праймерів, концентрація $MgCl_2$, концентрація та співвідношення праймерів і зондів. Оптимальна температура, за якої підібрані нами праймери найефективніше працювали, становила 63 °C. Найкращі результати було отримано за концентрації $MgCl_2$ 2,5 мМ. Проведення серії реакцій з різними комбінаціями концентрацій праймерів і зондів у межах від 2 до 20 пкМ уможливило досягнення мінімальної величини Ст і максимального значення ΔRn за постійної концентрації матриці-мішені. Оптимальне значення концентрації становило 10 пкМ для праймерів та 5 пкМ для зондів.

Експериментальне визначення специфічності проводили тестуванням ДНК наступних типових штамів: *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. agona*, *S. blegdam*, *S. dublin*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *S. sonnei*, *S. flexneri*, *S. boydii*. Перехресних реакцій при цьому виявлено не було. Всі досліджені штами сальмонел давали винятково позитивний сигнал (100 % специфічність), тимчасом представники інших родів були ПЛР-негативні за цією мішенню. Завдяки близьким філогенетичним взаємовідносинам з сальмонелами, а також асоціацією з харчовими продуктами, ці мікроорганізми спеціально було обрано для тестування специфічності.

Межу чутливості розробленої тест-системи визначали шляхом приготування серії розведень бактеріальної ДНК (від 0,0001 до 100 нг геномної ДНК). Межа чутливості системи за геном *invA* становила 0,01 нг, тимчасом за геном 16S рРНК – 0,001 нг (рис. 1, 2). Отримані результати виявились подібними до даних, описаних у літературних джерелах і отриманих за використання комерційних наборів.

Розроблений діагностикум було адаптовано під прилади найвідоміших виробників (BioRad, Applied Biosystems, Corbett Research, Синтол, ДНК-технологія), якими обладнано діагностичні лабораторії України.

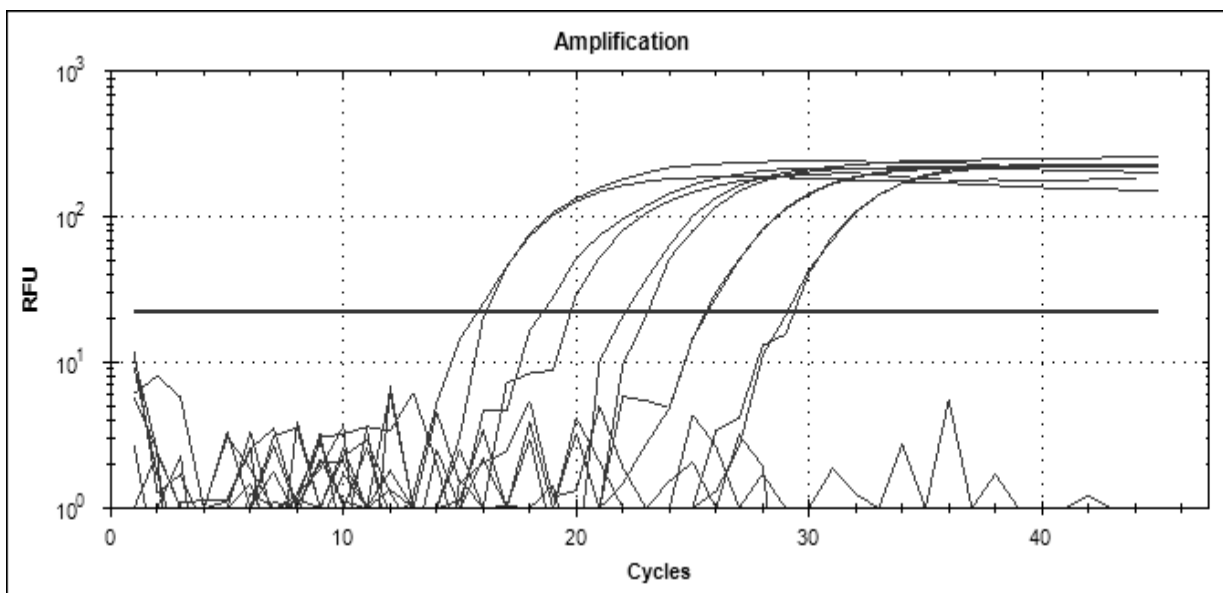


Рис. 1. Графіки ампліфікації десятикратних розведень ДНК бактерій штаму *Salmonella enterica* серотипу *Typhimurium* 104 (DT104).

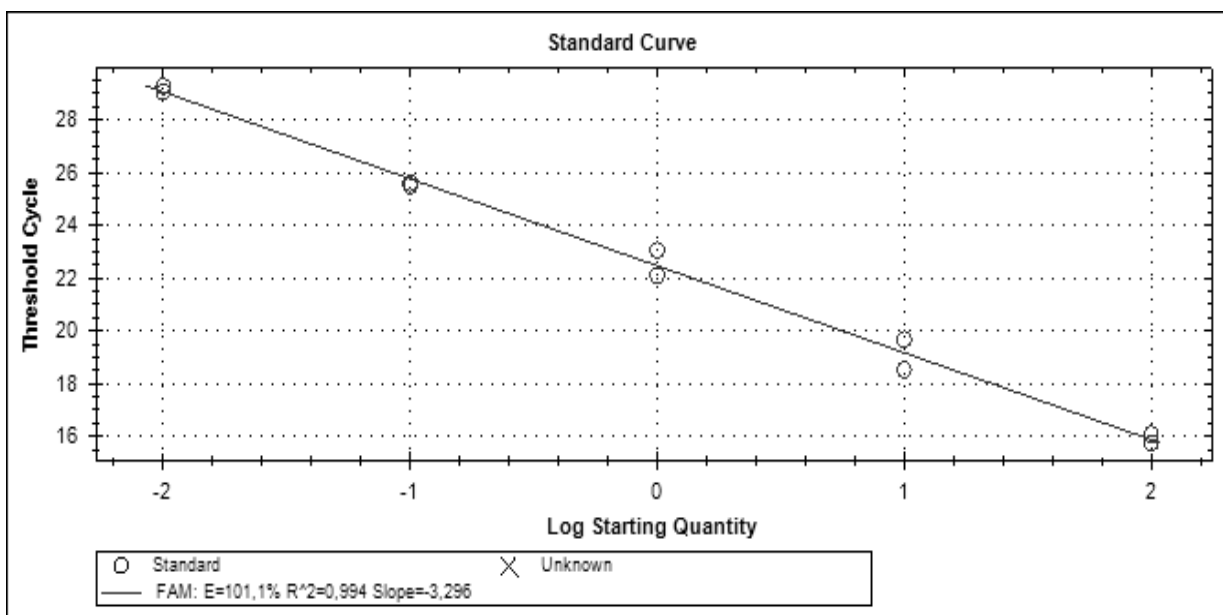


Рис. 2. Калібрувальна крива побудована за десятикратними розведеннями ДНК, що була виділена з бактерій штаму *Salmonella enterica* серотипу *Typhimurium* 104 (DT104).

Висновки. Таким чином, було відпрацьовано умови ампліфікації та запропоновано до використання діагностичну тест-систему на основі методу ПЛР у режимі реального часу, яка дає змогу ідентифікувати представників *Salmonella spp.* у продовольчій сировині та харчових продуктах.

За своїми характеристиками тест-система відповідає вимогам міжнародних стандартів щодо проведення ПЛР-аналізу. Розроблена система значно прискорює проведення аналізів щодо визначення збудників сальмонельозу і може бути запропонована до використання у лабораторній практиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.
2. Никифорова Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания / Т.Е. Никифорова. – Иваново: ГОУ ВПО «ИГХТУ», 2009. – 179 с.

3. Бондаренко В.М. Сальмонеллы – возбудители брюшного тифа и пищевой токсикоинфекции. Руководство по медицинской микробиологии. Кн. 2 // В.М. Бондаренко, А.П. Батуро. – М.: БИНОМ, 2010. – С. 461–476.
4. Соколов Д.М. Ускоренные методы выявления бактерий рода *Salmonella* в пищевых продуктах и сырье / Д.М. Соколов, М.С. Соколов // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 1. – С. 33–40.
5. *Salmonella*: A foodborne pathogen / [Pui C.F., Wong W.C., Chai L.C. et al.] // International Food Research Journal. – 2011. – № 18. – Р. 465–473.
6. Подборнов В.М. Бактерии сальмонеллы и сальмонеллез / В.М. Подборнов, А.М. Подборнов. – М.: БИНОМ, 2010. – 117 с.
7. Сальмонеллы: молекулярные механизмы приспособленности и факторы вирулентности / [Ахметова Д.Г., Бердыгулова Ж.А., Евтыхова Е.Б., Шустов А.В.] // Биотехнология. Теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 3–24.
8. Food-borne diseases – the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge / [Newell D.G., Koopmans M., Verhoef L. et al.] // Int. J. Food Microbiol. – 2010. – Vol. 139 (1). – Р. 3–15.
9. Detection of *Salmonella* species in foodstuffs / A.A. Bhagwat, J. Patel, T. Chua // Methods in Molecular Biology. – 2008. – Vol. 429. – Р. 33–43.
10. Recent advances in quantitative PCR (qPCR) applications in food microbiology / [Postollec F., Falentin H., Pavan S. et al.] // Food Microbiology. – 2011. – Vol. 28 (5). – Р. 1–14.
11. Методичні рекомендації щодо використання методу полімеразної ланцюгової реакції в скотарстві / Р.В. Облап, Н.Б. Новак, М.Д. Мельничук та ін.; за ред. Т.М. Димань. – Біла Церква: Видавництво БНАУ, 2010. – 68 с.
12. Епідеміологічні особливості сальмонельозів на території Запорізької області / [Поліщук Н.М., Козирєва В.Г., Ковязіна Л.С. та ін.] // Запоріж. мед. журн. – 2012. – № 5. – С. 46–48.
13. ПЦР в реальном времени / [Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.]; под ред. Д.В. Ребрикова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 223 с.
14. Detection of live *Salmonella* sp. cells in produce by a TaqMan-based quantitative reverse transcriptase real-time PCR targeting invA mRNA / [Gonzalez-Escalona N., Hammack T.S., Russell M. et al.] // Appl. Environ. Microbiol. – 2009. – Vol. 75. – Р. 3714–3720.
15. Determination of bacterial load by real-time PCR using a broad-range (universal) probe and primers set / [Nadkarni M.A., Martin F.E., Jacques N.A., Hunter N.] // Microbiology. – 2002. – Vol. 148 (Pt 1). – Р. 257–266.

Определение представителей *Salmonella* spp. методом ПЦР в реальном времени

Р.В. Облап

Разработана тест-система для определения бактерий рода *Salmonella* методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (Real-Time PCR). Система позволяет идентифицировать представителей *Salmonella* spp. в продуктах питания и пищевом сырье. Система адаптирована для проведения анализов на приборах наиболее известных производителей (BioRad, Applied Biosystems, Corbett Research, Синтол, ДНК-технология) и может быть рекомендована к использованию в лабораторной диагностике.

Ключевые слова: *Salmonella* spp., ПЦР в реальном времени, продукты питания и пищевое сырье.

Надійшла 24.10.2013.

УДК 595.142: 006.83

ХАРЧИШИН В.М., канд. с.-г. наук, **МЕЛЬНИЧЕНКО О.М.**, д-р с.-г. наук,
ВЕРЕД П.І., ЗЛОЧЕВСЬКИЙ М.В., кандидати с.-г. наук

ІННОВАЦІЇ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМІКУЛЬТИВУВАННЯ

Розглянуто проблеми утилізації органічних відходів сільськогосподарського виробництва традиційними шляхами та проаналізовано ефективність впровадження біотехнології вермікультивування з метою вирішення практичних завдань тваринництва та проблем, пов'язаних із забрудненням навколишнього природного середовища. Виявлено і обґрунтовано пряму пропорційну залежність між умістом металів-токсикантів у органічних відходах та біомасі вермікультури. Запропоновано інновації під час утилізації органічних відходів методом вермікультивування, які дають змогу зменшити інтенсивність міграції важких металів із органічних відходів у біомасу черв'яків.

Ключові слова: біоконверсія органічних відходів, вермікультура, целіти вітчизняних родоцих, екологічно чиста продукція.

Постановка проблеми. Ведення господарства, де відходи одного виробничого циклу є сировиною для подальшого виробництва, називається біоконверсним комплексом. Саме цим перспективним напрямом розвитку сільського господарства сьогодні займаються у провідних країнах світу і найбільше у Німеччині. В Україні біоконверсні технології лише набувають популярності (рис. 1).

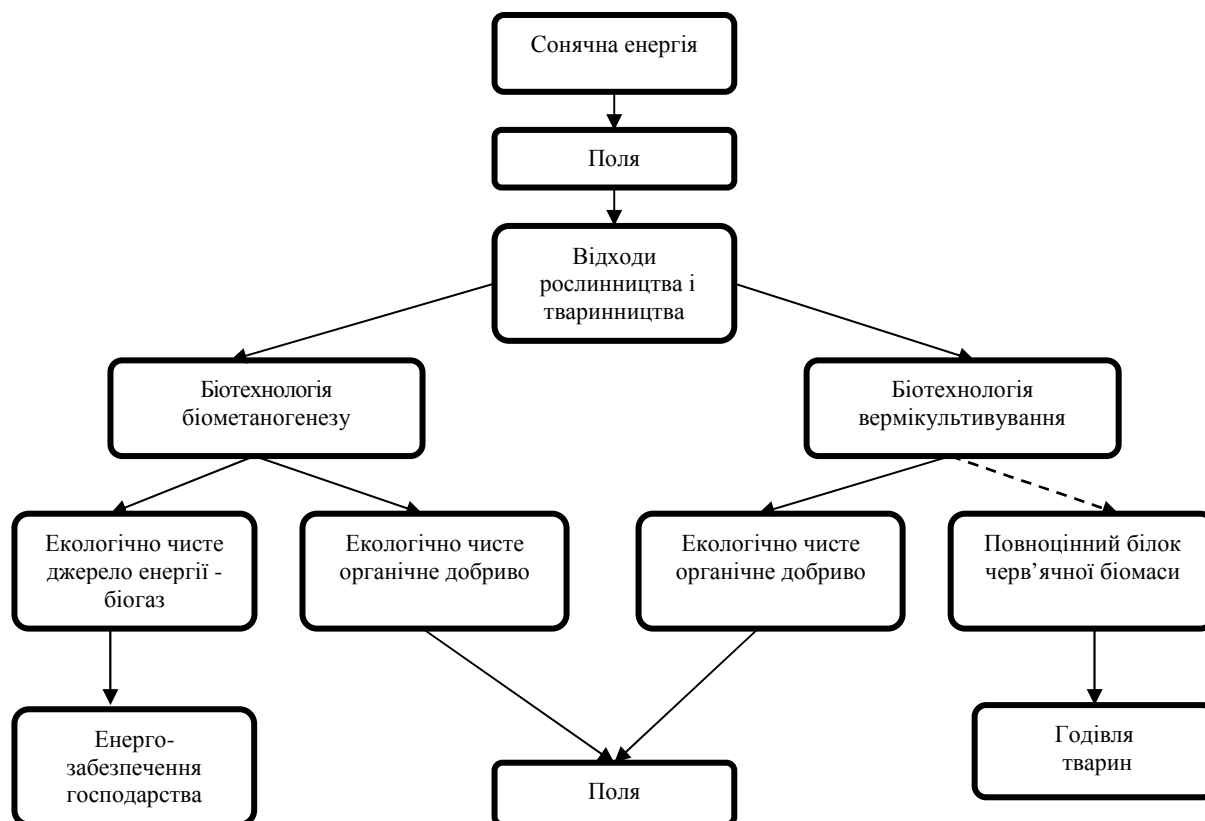


Рис. 1. Ведення господарства на засадах біоконверсійного комплексу.

Застосування новітніх досягнень біотехнології у розширенні кормової бази для сільськогосподарських тварин, птиці та ставкової риби пов'язано передусім зі збільшенням ресурсів повноцінного білка, який необхідний для балансування раціонів [5, 8].

Останніми роками у різних країнах підвищився інтерес до технологій переробки гнойової біомаси та інших органіковмісних відходів за допомогою спеціалізованих дощових черв'яків [1,10].

Інтерес до вермікультури виник у зв'язку із можливістю використання її як джерела повноцінного білка для задоволення потреб приватного птахівництва і тваринництва. Певну роль відіграло зменшення вилову риби та різке підвищення цін на м'ясо-кісткове і рибне борошно [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними А.М. Ігоніна (1995), в помірному кліматі із одного гектара, засіяного пшеницею, можна отримати 350 кг білка; кукурудзи (зерна) – 390 кг; конюшини – більш як 1000 кг; люцерни – 1500 кг, тимчасом гектар поверхні вермікультуляторів за рік дає змогу отримати до 400 ц борошна із черв'яків з умістом повноцінного білка до 67 % [4].

Тіло черв'яків містить всі амінокислоти, в тому числі критичні: лізин, метіонін, триптофан. За даними різних авторів, у біомасі вермікультури містяться ферменти, вітаміни та мікроелементи, вміст протеїну становить 60–80 %, жиру – близько 9 % та 7–16 % азотистих екстрактивних речовин [2, 6, 7].

Ліпідна фракція черв'ячної біомаси багата на фосфоліпіди. Вона включає C_{27} -стерини, каротиноїди, тригліцериди, насичені жирні кислоти (47–54 %), ненасичені (до 23 %) і полієнові жирні кислоти (до 13 %), які є есенціальними факторами живлення. Ліпіди черв'ячної біомаси містять також фракцію жиророзчинних пігментів, які міцно зв'язані з фосфоліпідами [4].

М.Ф. Повхан із співавторами (1994) відмічає, що із біомаси черв'яків виділяють такі водорозчинні вітаміни: пантотенову кислоту (18,5 мкг/ кг), нікотинову кислоту (156 мкг/ кг), рибофлавін (157 мкг/ кг), піридоксин (6,9 мкг/ кг), біотин (1,1 мкг/ кг), фолієву кислоту (1,6 мкг/ кг), вітамін B_{12} (3,7 мкг/ кг) [2].

Б.Д. Стаднік (1994) зазначає, що за утилізації гною ВРХ шляхом вермікультування знижується концентрація Cs^{137} та K^{40} у біогумусі, але підвищується рівень цих елементів у черв'ячній

біомасі. Забруднені важкими металами осади стічних вод не є перешкодою для використання черв'яків як організмів-трансформаторів органічних відходів [3]. Разом з тим, важкі метали можуть накопичуватись в організмі черв'яків, що лімітує їх використання як білкового корму [11].

З огляду на зазначене вище, виникає необхідність пошуку шляхів поліпшення якості черв'ячної біомаси.

Мета роботи – встановити динаміку концентрації Кадмію і Плюмбуму у черв'ячній біомасі залежно від вмісту цеолітів вітчизняних родовищ у живильному середовищі для вермікультури та оптимальні дози внесення цеолітів до субстрату.

Матеріали і методи досліджень. Для вивчення ефективності використання цеоліту Сокириницького родовища Закарпатської області (А) та цеолітовмісного базальтового туфу родовища “Полицьке-ІІ” Рівненської області (В) за оптимізації мінерального складу живильного середовища вермікультури проведено науково-господарський дослід у віварії Білоцерківського національного аграрного університету за схемою наведеною у таблиці 1. Ложа формували за кількістю черв'яків, їхньою масою, площею субстрату і його масою. Дослідному передував підготовчий період, упродовж якого ложа вирівнювали за масою і кількістю черв'яків.

Таблиця 1 – Схема досліду щодо вивчення впливу цеолітів вітчизняних родовищ (А і В) на продуктивність вермікультури і якість одержаної продукції

Групи-ложа	Частка досліджуваного фактора у живильному середовищі
Контрольне	ОС (основний субстрат)
Дослідні: I	ОС з 1,5 % цеоліту А
II	ОС з 3,0 % цеоліту А
III	ОС з 4,5 % цеоліту А
IV	ОС з 6,0 % цеоліту А
V	ОС з 1,5 % цеоліту В
VI	ОС з 3,0 % цеоліту В
VII	ОС з 4,5 % цеоліту В
VIII	ОС з 6,0 % цеоліту В

Мінерали у дослідні ложа додавали залежно від маси субстрату за встановленою схемою. Першу порцію цеолітів, які окрім адсорбційних властивостей, містять низку макро- та мікроелементів [3], вносили у приготовлені ложа і перемішували з живильним середовищем. У подальшому мінерали додавали разом із підкормкою. У дослідні групи-ложа вносили цеоліт (А) та цеолітовмісний базальтовий туф (В) у дозах 1,5; 3; 4,5 та 6 % від маси субстрату.



Рис. 2. Цех утилізації органічних відходів у Білоцерківському національному аграрному університеті.

Після завершення досліду з кожного ложа відбирали пробником середні проби (100 см²) у десяти місцях і у підготовлених зразках визначали вміст Кадмію та Плюмбуму за допомогою атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладі ААС-3.

Основні показники досліджень оброблено біометрично. При цьому вірогідним вважали значення критерію вірогідності за Стьюдентом при трьох порогах – $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Результати досліджень та їх обговорення. Світові ресурси Кадмію (Cd) оцінюються на рівні 20 млн т, а його виробництво становить майже 15 тис. т на рік. Із них щорічно майже 1 млн кг Cd потрапляє в атмосферу, що становить близько 45 % від загального забруднення цим елементом; 52 % становлять забруднення, що надходять внаслідок спалювання та переробки відходів, які містять Кадмій [6].

Біохімічна роль Кадмію полягає у його сильній спорідненості до сульфогідрильних груп (відомі комплекси Cd з металотіонеїноподібними протеїнами), бокових ланцюгів білків та фосфатних груп.

Відомо, що Cd інгібує процеси в мікроорганізмах, які відбуваються за участю ДНК, протидіє симбіозу мікробів і рослин та підвищує схильність рослин до грибкових інвазій. Cd – ефективний і специфічний інгібітор біологічного відновлення NO_2^- до NO .

Фонові рівні Cd (на суху масу рослин) для зерна всіх злаків визначаються в межах від 0,013 до 0,22 мг/кг, у травах – від 0,07 до 0,27 мг/кг, у бобових культурах – від 0,08 до 0,28 мг/кг.

У раціоні тварин кадмій являє собою кумулятивну отруту, а тому його безпечний рівень встановлюють для регіонів, країн, територій на підставі нормативів добового надходження з водою та кормами [6].

Проведені дослідження підтверджують, що природні цеоліти в біотехнології вермікультування можна використовувати для оптимізації параметрів живильного середовища. Встановлено, що у разі додавання 3 % цеоліту А до субстрату черв'яків спостерігається підвищення маси популяції на 23,3 % ($p < 0,05$) та на 16,5 % ($p < 0,05$) – за умови внесення 4,5 % цеолітовмісного базального туфу В порівняно з контрольною групою-ложем [1].

Результати досліджень, наведені у таблиці 2, вказують на те, що у черв'ячній біомасі контрольної групи-ложі концентрація Кадмію становила $0,14 \pm 0,021$ мг/кг сухої речовини. Разом із тим встановлено, що у разі додавання цеолітів як А, так і В концентрація цього елемента змінюється.

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

Групи-ложі	Вміст металів, мг/кг сухої речовини	
	Плюмбум	Кадмій
Контрольна	$0,27 \pm 0,048$	$0,14 \pm 0,021$
Дослідні: I	$0,28 \pm 0,046$	$0,14 \pm 0,022$
II	$0,26 \pm 0,019$	$0,12 \pm 0,011$
III	$0,26 \pm 0,049$	$0,13 \pm 0,016$
IV	$0,12 \pm 0,011^*$	$0,14 \pm 0,015$
V	$0,25 \pm 0,024$	$0,13 \pm 0,011$
VI	$0,21 \pm 0,030$	$0,11 \pm 0,013$
VII	$0,18 \pm 0,023$	$0,10 \pm 0,008$
VIII	$0,16 \pm 0,024^*$	$0,11 \pm 0,009$

Примітка: різниця вірогідна * – $p < 0,05$

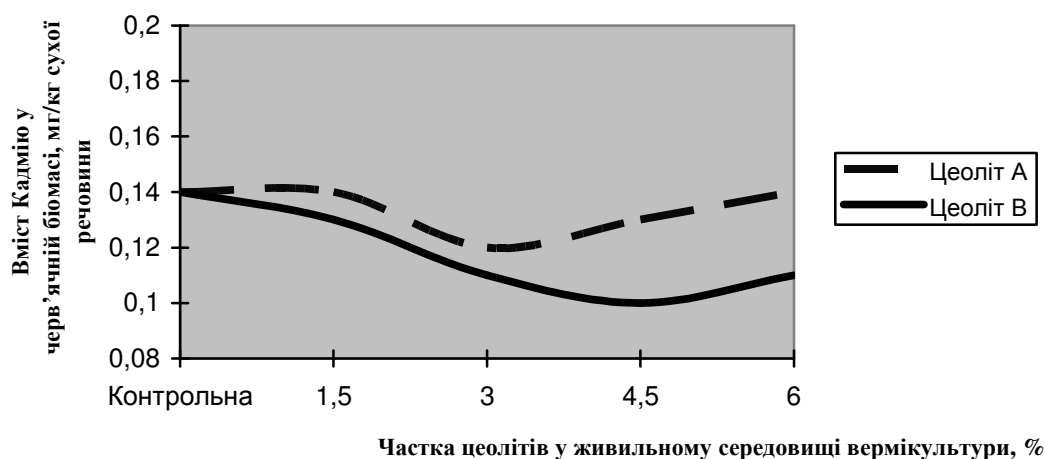


Рис. 3. Динаміка вмісту Кадмію у черв'ячній біомасі залежно від кількості внесених природних цеолітів у живильне середовище

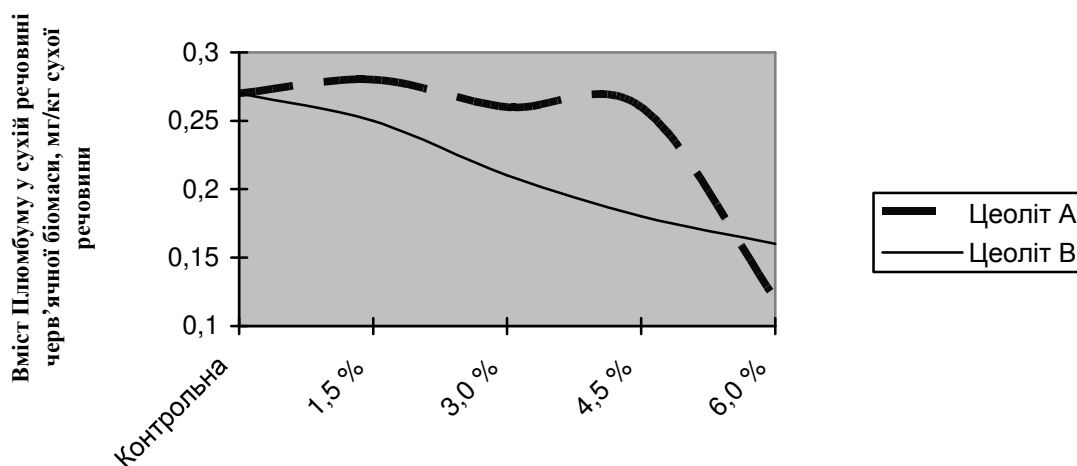
Результати наших досліджень узгоджуються із літературними даними про те, що природні мінерали, завдяки своїм адсорбційним властивостям, здатні зв'язувати Кадмій (переводити із рухомої форми у важкорухому), що дає змогу поліпшити якість одержаної продукції [2].

З іншого боку, введення цеоліту до складу живильного середовища вермікультури уможливає оптимізацію рН середовища, адже відомо, що за $\text{pH} > 7,5$ Cd стає нерухомим, і найбільшу рухомість Кадмій виявляє в кислому середовищі в інтервалі $\text{pH} 4,5\text{--}5,5$ [4].

Біохімічну роль Плюмбуму (Pb) в організмах людини і тварин недостатньо вивчено. Потрапляючи в організм з водою та харчовими продуктами, Pb та його сполуки спричиняють некрофія, гепатит і параліч [4].

Уміст Pb у їстівних частинах рослин, які вирощено на незабруднених ґрунтах, становить 0,001–0,08 мг/кг сирої маси, 0,05–3,0 мг/кг сухої маси, 2,7–94 мг/кг золи; у зерні злакових – 0,01–2,28 мг/кг сухої речовини; у травах – 2,1–2,5 мг/кг сухої речовини. Однак, у зонах техногенних забруднень рослини можуть накопичувати Плюмбум в небезпечно токсичних кількостях: листки салату, шпинату – 45–1506, бульби картоплі – 100–425, трава – 63–2714, листя чорниці – 141–874 мг/кг сухої речовини [4].

На рисунку 4 показано, що введення до субстрату вермікультури цеоліту А призводить до зниження вмісту Плюмбуму в черв'ячній біомасі на 3,7–55,5 %, та на 8,2–40,7 % відповідно при введенні цеоліту В. Зокрема, із одержаних даних випливає, що у групі-ложі, де виявлено найвищу продуктивність вермікультури при додаванні цеоліту А концентрація Плюмбуму була на 3,7 %, а цеоліту В – на 33,3 % відповідно нижчою порівняно із вмістом цього елемента у черв'ячній біомасі із контрольної групи-ложі.



Добавка цеоліту А і В до субстрату *Eisenia foetida*

Рис. 4. Динаміка вмісту Плюмбуму у черв'ячній біомасі залежно від кількості внесених природних цеолітів у живильне середовище.

Отже, результати експериментальних досліджень вказують на те, що додавання цеолітів А і В до органічних відходів під час одержання повноцінного білка на кормові цілі дає змогу знизити у черв'ячній біомасі концентрацію металів-токсикантів (Cd і Pb).

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Експериментальними дослідженнями встановлено, що цеоліт Сокирницького родовища Закарпатської області та цеолітовмісний базальтовий туф родовища „Полицьке-ІІ” Рівненської області є мінералами, які в оптимальних концентраціях впливають на реалізацію генетичного потенціалу *Eisenia foetida*, а з іншого боку, є засобами, що знижують вміст Кадмію і Плюмбуму у черв'ячній біомасі.

2. Введення цеоліту Сокирницького родовища часткою 3,0 % у живильне середовище вермікультури зменшує надходження металів-токсикантів до червоної біомаси: Кадмію – на 7,5, Плюмбуму – на 3,7 % відповідно.

3. Введення цеолітовмісного базальтового туфу родовища „Полицьке-ІІ” до субстрату гібрида червоних каліфорнійських черв'яків часткою 4,5 % дає змогу знизити вміст у черв'ячній біомасі Кадмію – на 28,6 та Плюмбуму – на 33,3 %.

З урахуванням поживності та якості черв'ячної біомаси, одержаної під час утилізації органічних відходів сільськогосподарського виробництва із використанням природних цеолітів, перспективним напрямом досліджень є вивчення ефективності згодовування її у раціонах птиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Деклараційний патент України на корисну модель 9905 UA, МПК 7 A01K67/033. Склад живильного середовища для гібрида червоних каліфорнійських черв'яків / В.Г. Герасименко, В.М. Харчишин. – № u 2005 03790; заявл. 21.04.2005; опубл. 17.10.2005, Бюл. № 10.
2. Повхан М.Ф. Вермикультура: производство и использование / М.Ф. Повхан, И.А. Мельник, В.А. Андриенко. – К.: УкрИНТЭИ, 1994. – 128 с.
3. Стадник Б.Г. Вермикультивирование – многоцелевое рентабельное производство // Химия в сел. хоз-ве. – 1997. – № 5. – С. 39–40.
4. Игонин А.М. Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей / А.М. Игонин. – М., 1995. – 88 с.
5. Kale R.D. The Role of Earthworms and Research on Vermiculture in India / R.D. Kale // Vermitechnologies for Developing Countries, Proceedings of the International Symposium on Vermi Technologies for Developing Countries, Philippines. – 2005. – P. 66–88.
6. Munroe G. Manual of on-Farm Vermicomposting and Vermiculture / G. Munroe // Organic Agriculture Centre of Canada. – 2007. – P. 39.
7. Pathogen Die-Off in Vermicomposting Process / [Bajsa O., Nair J., Mathew K., Ho G.E.] // Paper Presented at the International Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, Perth. – 2004. – P. 102–106.
8. Sinha R.K. Earthworms: The Miracle of Nature (Charles Darwin's 'Unheralded Soldiers of Mankind and Farmer's Friends') / R.K. Sinha // The Environmentalist. – 2009. – Vol. 29, № 4. – P. 339–340.
9. Chandran V. Vermifiltration of Fruit Juice Processing Wastewater from in Brisbane / V. Chandran, B. Soni // 40 CP Vermiculture Project, School of Engineering (Environment), Griffith University, Nathan Campus, Brisbane, Australia. – 2010. – P. 17–20.
10. Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management / [Edwards C., Norman Q., Arancon N. et al.] // Boca Raton, FL, U.S.A: CRC Press Taylor and Francis. – 2010. – 601 p.
11. Morgan J.E. Seasonal changes in the tissue metal (Cd, Zn and Pb) concentration in two ecophysiologically dissimilar earthworm species, pollution monitoring implication / J.E. Morgan & A.J. Morgan // Environmental Pollution. – 2012. – Vol. 82. – P. 1–7.

Інновації в рішенні проблем утилізації органічних відходів методом вермикультивування

В.Н. Харчишин, А.Н. Мельниченко, П.И. Веред, М.В. Злочевский

Рассмотрены проблемы утилизации органических отходов сельскохозяйственного производства традиционными путями, а также проанализировано эффективность внедрения биотехнологии вермикультивирования с целью решения практических задач животноводства и проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Обнаружена и обоснована прямая пропорциональная зависимость между содержанием металлов-токсикантов в органических отходах и биомассе вермикультуры. Предложены инновации при утилизации органических отходов методом вермикультивирования, которые позволяют уменьшить интенсивность миграции тяжелых металлов из органических отходов в биомассу красного калифорнийского гибрида.

Ключевые слова: биоконверсия органических отходов, вермикультура, цеолит отечественных месторождений, экологически чистая продукция.

Надійшла 29.10.2013.

УДК 602.4:546.73:636.086.783

MERZLOVA G., graduate student

Scientific supervisor – **MELNICHENKO O.**, Dr. Agric Sc.

Bila Tserkva National Agrarian University

ACCUMULATION OF BIOMASS *SPIRULINA PLATENSIS*, ENRICHED WITH COBALT, UNDER DIFFERENT TECHNOLOGICAL PARAMETERS

Вплив інтенсивності освітлення на нарощування біомаси спіруліни та накопичення у ній Кобальту проводили за підвищених концентрацій цього металу у поживному середовищі (доза перевищувала показники контролю у 120 разів). Встановлено, що оптимальними світловими режимами, які дають змогу максимально наростити біомасу спіруліни збагачену Кобальтом є такі: з першої до третьої доби – 1300 люкс; з четвертої до шостої доби – 2400 люкс; впродовж сьомої та восьмої доби – 3900 люкс; на дев'яту та десятую добу культивування культури – 4800 люкс. За товщини поживного середовища 10–15 см і за наявності у ньому підвищених доз Кобальту інтенсивність нарощування біомаси спіруліни є найвищою.

Ключові слова: азотнокислий Кобальт, біомаса, поживне середовище, світловий режим, спіруліна.

Statement of the problem, analysis of recent research and publications. Widespread use of algae in various fields of human activity has necessitated the development of highly efficient technologies for industrial algae biomass production and biosynthesis of biologically valuable substances. There are a lot of photo-bio-reactor constructions for intensive cultivation of microalgae, which use natural and artificial sources of light energy. Artificial light sources have a number of advantages over natural. They can create a much larger area of radiation than sunlight. The most important indicator is the ability to control lighting conditions, so you can control the intensity of the microalgae culture growth. As a result, it is possible to influence the biochemical composition (quality) of biomass and get high rate of biosynthesis of the substances that make up its structure [2, 7, 8].

The combination of cultivation parameters (medium duct velocity, biomass density, illuminance, temperature, cultivators design, etc.) determines productivity of cultures, speed and selective assimilation of nutrients, values of their optimal and limiting concentrations and also direction of structural and energetic processes in cells [3, 4].

Industrial technology of *Spirulina* biomass accumulation is oriented at autotrophic type of nutrition, thus culture is grown on mineral medium [1, 6].

The liquid, which is used for the production of spirulina is a solution of mineral salts in the water. It must supply spirulina with all the chemical elements of, the nutrient medium pH should be between 8 and 11 [1, 5].

Aim of work – to establish the optimal technological parameters of cultivation (illuminance, nutrient medium thickness), which provide maximum biomass accumulation of *Spirulina platensis* with high concentrations of cobalt.

Materials and research methods. In our studies we used pure culture of trihoma cyanobacterium *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl. strain LGU-603, deposited in the Culture Collection of the Botanical Institute of the Leningrad University.

Biomass of cyanobacteria were cultured on modified Zarruka nutrient medium in closed conditions by using fluorescent lamps of 40 watts each. The period of study was 10 days. During cultivation *Spirulina platensis* culture medium was continuously stirred using a compressor with barbotage tubes.

Spirulina was cultivated in glass rectangle containers with culture medium thickness: 10, 15 and 25 cm.

Optical density of culture medium with the culture of unicellular algae were determined during the experiment with the aid of FEC-56M.

Results and discussion. Effect of illuminance intensity on the growth of spirulina biomass and accumulation of cobalt was carried out by high concentrations of this metal in the nutrient medium (dose greater than control values in 120 times) (table 1).

Table 1 – Study of the influence of light intensity on increasing biomass of *Spirulina* by high doses of cobalt

Doba	Illuminance, lux	Optical density
1–3	1100	0,56
	1200	0,58
	1300	0,61
4–6	2000	0,99
	2200	1,04
	2400	1,08
7–8	3300	1,34
	3600	1,38
	3900	1,40
9–10	4000	1,53
	4400	1,58
	4800	1,62

During the first three days of cultivation a positive impact was found of higher illuminance intensity on algae biomass increase. Thus, the highest optical density of the culture medium for cell culture was 1300 lux illuminance. The figure was higher than 1100 lux illuminance and 1200 lux, respectively by 8,9 and 5,1 %.

From the fourth to the sixth day illuminance intensity was kept at 2000–2400 lux. With 2400 lux of accumulaing *Spirulina platensis* cells were greatest, as proved by increasing absorbance by 9,0 and 3,8 % compared to variants where the cultivation of spirulina was conducted with 2000 and 2200 lux.

On the seventh and eighth days of growing spirulina under high cobalt concentration in the nutrient medium the cells growth trend did not change, yet with increasing illuminance intensity biomass of algae increased. The smallest gains were in the culture with 3300 lux illuminance. In 3900 lux illuminance intensity the optical density values were higher than in 3300 and 3600 lux, respectively, by 4,5 and 1,5%.

Increasing illuminance intensity had a positive impact on increasing the number of cells in spirulina nutrient medium by 9–10 day of cultivation. Under 4800 lux illuminance *Spirulina platensis* biomass increase was most intense. This figure was higher relative to the variants where illuminance of 4000 and 4400 lux was used, respectively, by 5,9 and 2,5 %.

Thus, the optimal light conditions that allow to build biomass of cobalt-enriched spirulina from the first to the tenth day are: 1300, 2400, 3900 and 4800 lux.

Light access to *Spirulina* cells may be regulated by the illuminance intensity and thickness of the nutrient medium in which the algae is cultivated. And in the first variant to obtain *Spirulina platensis* biomass the energy consumption increases.

Effect of high cobalt doses on the cell division of spirulina in the nutrient medium of different thickness are shown in fig. 1. After the first day of spirulina cultivation on nutrient media with different layer thickness and increased levels of cobalt were found significant differences in increasing culture cells.

On the second day, it was found that the optical density of the culture medium with the thickness of 25 cm was the lowest, the rate was lower than the versions used where the thickness of 10 and 15 cm, respectively, 16,7 and 14,3%. The highest growth of cells relative to the first day of cultivation were found for nutrient medium thickness of 10 cm, the figure rose to 38,4 %.

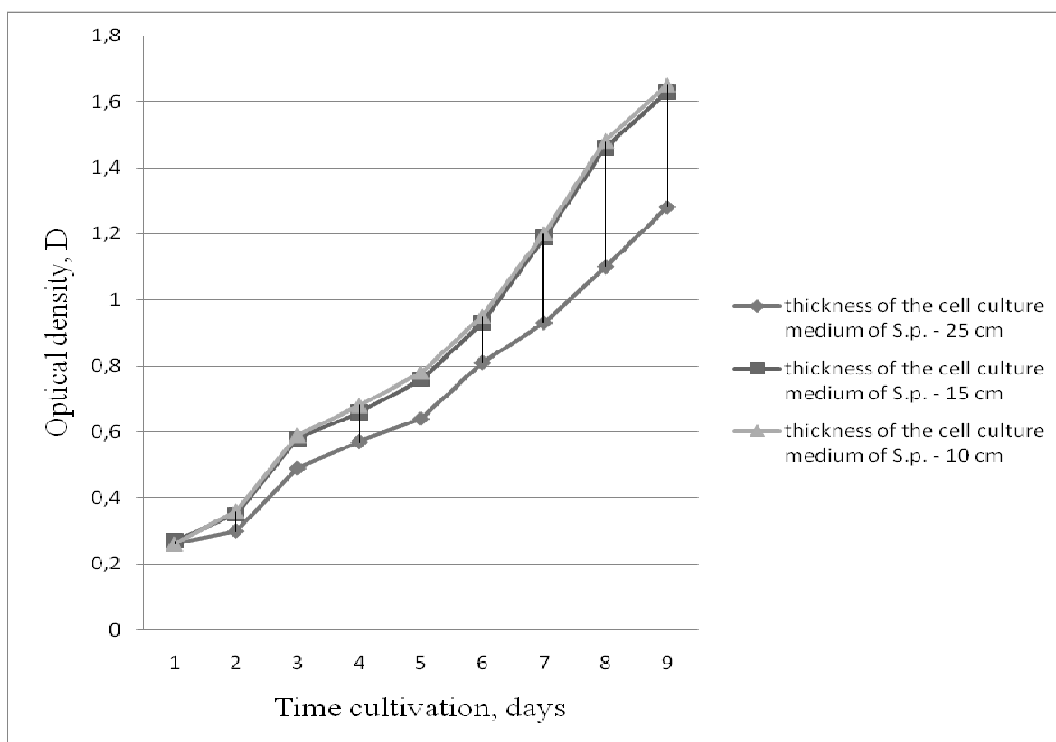


Figure 1. Effect of high cobalt doses on accumulating spirulina under conditions of varying the nutrient medium thickness.

During the third day the number of cells increased in relation to the second day, respectively, by 63,8, 65,7 and 63,3 % (nutrient medium thickness 10 cm, 15 and 25 cm). The relative spirulina mass increase were maximal under conditions with *Spirulina* culture medium in thickness of 10 and 15 cm.

On the fourth day light intensity was 2400 lux. Under these conditions, the optical density of the culture medium of cells in culture (thickness 10 cm and 15 cm) increased relative to the third day of cultivation, respectively, by 15,2 and 13,7 %. During the cultivation of spirulina in nutrient medium with thicker layer of 25 cm, the weight gain of *Spirulina platensis* was minimal, as proved by reduction in absorbance relative to conditions where the thickness of the medium was 10 and 15 cm, respectively, by 16,2 and 13,6%.

At the end of the fifth day, the cell culture increasing tendency preserved – with the thickness decrease of the nutrient medium, the weight of spirulina intensely increased. With respect to the initial amount (first day) optical density of culture medium for the layer thickness of 10 cm, 15 cm and 25 increased by 3.0 times, 2,8 and 2,5 respectively.

We noted the maximal increase of optical density in the nutrient medium with a layer thickness of 10 cm (sixth day of cultivation). This figure was higher, relative to conditions where the thickness of the culture medium was 15 and 25 cm by 2,1 and 17,3 %, respectively.

On the seventh day light intensity was increased to the value of 3300 lux. During this period, the lowest intensity increasing cell spirulina noted in the variant where the culture medium had the greatest thickness. The optical density in nutrient media (layer thickness of 10 cm, 15 cm and 25) in this period increased relative to the sixth day of cultivation at 26,3 %, 27,9 and 14,8 %, respectively. Trend of the impact of high doses of cobalt and thickness nutrient medium, which is cultivated spirulina on increasing cell culture on the eighth day was similar to the results obtained during the seven days of cultivation.

On the ninth day light intensity was increased to 4000 lux. During this period, noted the least capacity for cell culture nutrient medium layer thickness of 25 cm and the largest – with a thickness of 10 cm for the nine days of *Spirulina* biomass increased relative to the initial amount (first day) at 6,3 and 4,9 times, respectively.

Therefore, to maximize the capacity of *Spirulina* cells in nutrient medium with high concentration of cobalt content the thickness of the latter shall be kept at 10–15 cm.

Conclusions and recommendations for further research. 1. Optimal light conditions that contribute to accumulating of *Spirulina platensis* biomass at high doses of cobalt in the nutrient medium are as follows: from the first to the third day – 1300 lux, from the fourth to the sixth day – 2400 lux, during the seventh and eighth days – 3900 lux, in the ninth and tenth day of culture cultivation – 4800 lux.

2. The cultivation of *Spirulina platensis* on nutrient medium with a high content of cobalt and thickness of 10–15 cm makes it possible to increase cells biomass enriched with this metal.

Promising area of research is to establish the cultivation process parameters of spirulina enriched with zinc.

REFERENCES

1. Биотехнология / [Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. та ін.; За заг. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма "ІНКОО", 2006. – 647 с.
2. Геворгиз Р.Г. Предельная оценка продуктивности микроводорослей в условиях естественного и искусственного освещения / Р.Г. Геворгиз, С.Г. Щепачев, О.Н. Король // Экология моря. Спец. вып. – 2010. – С. 29–32.
3. Дробецкая И.В. Влияние условий минерального питания на рост и химический состав *Spirulina platensis* (nordst.) geitler: дис. канд. биол. наук: 03.00.17. / И.В. Дробецкая. – Севастополь, 2005. – 188 с.
4. Котинский А.В. Вплив освітлення на пігментний склад та продуктивність спіруліни / А.В. Котинський // Харчова і переробна промисловість. – 2009. – № 4–5. – С. 23–25
5. Изучение *Spirulina platensis* – нового объекта для высокоинтенсивного культивирования / [Михайлов А.А., Верзилин Н.Н., Пиневич В.В., Шаренкова Х.А.] // Биологические науки. – 1972. – № 2. – С. 67–73.
6. Durand C.H. Industrial progress of the photosynthesis through algae *Spirulina* / C.H. Durand, C. Santillan // First chemical congress of North America continent. – Mexico: D.F., 1985.
7. Fevries C. Incorporation de Spiruline / C. Fevries, B. Seve, D. Essais // Ann. Nutr. et A-lim., 1976. – Vol. 29, № 6. – P. 625–650.
8. Fox R.D. Algoculture: *Spirulina*, hope for a hungry world. Pub / R.D. Fox by Edisud, Aix-en-Provence. – France, 1986.

Наращивание биомассы *Spirulina platensis* обогащенной Кобальтом при различных технологических параметрах

Г.В. Мерзлова

Влияние интенсивности освещения на наращивание биомассы спирулины и накопления в ней Кобальта проводили при повышенных концентрациях этого металла в питательной среде (доза превышала показатели контроля в 120 раз). Установлено, что оптимальными световыми режимами, которые позволяют максимально нарастить биомассу спирулины, обогащенную Кобальтом, являются: с первых по третьи сутки – 1300 люкс, с четвертых по шестые сутки – 2400

люкс; в течение семи и восьми суток – 3900 люкс, на девятые и десятые сутки культивирования культуры – 4800 люкс. При толщине питательной среды 10–15 см и при наличии в ней повышенных доз Кобальта интенсивность наращивания биомассы спироулины наивысшая.

Ключевые слова: азотнокислый Кобальт, биомасса, питательная среда, световой режим, спироулина.

Надійшла 24.10.2013.

УДК 664.8.022:635.655

КАЛИНИНА Е.Д., канд. техн. наук

Луганский национальный аграрный университет

ДИНАМИКА СОСТАВА УГЛЕВОДОВ И КИСЛОТНОСТИ ГИДРОЛИЗОВАННОГО МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ

Некоторые потребители не могут употреблять молочные продукты, что связано с недостаточным количеством фермента лактазы в пищеварительном тракте человека. Кроме того, высокое содержание углеводов обуславливает не только изменение консистенции при хранении сгущенных консервов с сахаром, но и ограничивает употребление этих продуктов людьми, имеющими определенные диетические потребности. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является расщепление лактозы с помощью фермента β -галактозидазы.

В данной работе определен количественный состав углеводов и показателей титруемой и активной кислотностей гидролизованного молока при различной степени гидролиза лактозы.

Ключевые слова: молоко гидролизованное, лактоза, глюкоза, галактоза, титруемая и активна кислотности, высокоэффективная жидкостная хроматография, степень гидролиза лактозы, β -галактозидаза, ферментный препарат GODO-YNL2, криоскопический метод.

Постановка проблемы. Содержание лактозы в молоке колеблется незначительно и составляет в среднем 4,5–5,1 %. Несмотря на важность лактозы [1, 2], встречаются случаи, когда ее наличие в продуктах питания нежелательно. Это связано с недостаточным количеством или отсутствием фермента β -галактозидазы в пищеварительном тракте человека, что ограничивает потребление молока и, следовательно, поступление в организм биологически ценных питательных веществ.

В натуральном виде лактоза человеческим организмом не усваивается. Одним из перспективных путей решения данной проблемы является полное или частичное расщепление лактозы с помощью фермента β -галактозидазы на моносахара глюкозу и галактозу. При снижении содержания лактозы изменяется химический состав молока, улучшаются органолептические показатели, оно лучше усваивается и переваривается организмом человека [3, 4].

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что благодаря расщеплению лактозы в молоке с помощью β -галактозидазы, появится возможность разработать новые технологии продуктов для людей, интолерантных к лактозе [5–6].

Цель исследований – возможность промышленного использования ферментного препарата GODO-YNL2 для проведения ферментативного гидролиза лактозы при производстве сгущенных молочных консервов с сахаром.

Задачей исследований было определение количественного углеводного состава и анализ изменения титруемой и активной кислотностей при различной степени гидролиза лактозы молока.

Материал и методика исследований. Для проведения экспериментальных исследований использовали пастеризованное молоко, охлажденное до температуры 43–45 °С, с массовой долей препарата 0,03 % от массы сырья; до температуры 4–6 °С, с массовой долей препарата 0,02 % от массы сырья; до температуры 4–6 °С, с массовой долей препарата 0,01 % от массы сырья. Ферментативный гидролиз проводили под действием препарата GODO-YNL2 активностью 5000 НЛЕ/см³. Гидролизованное молоко направляли на инактивацию фермента при температуре 75–80 °С [8, 9].

Определение массовой доли лактозы, глюкозы и галактозы проводили хроматографическим методом с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа SCL-6A фирмы «Shimadzu» (Япония) [7]. Степень гидролиза лактозы определяли криоскопическим методом, из-

меряя точку замерзания молока гидролизованного на милюсометре – криоскопе термоэлектрическом МТ-5-0,2 (Россия).

Активную кислотность среды определяли потенциометрическим методом с использованием рН-метра марки ИРФ. Изменения активной кислотности реакционной среды регулировали внесением в нее 0,1н гидроксида натрия или 1 н молочной кислоты.

Определение вышеперечисленных показателей положены в основу преимуществ ферментативного гидролиза лактозы в сравнении с традиционными технологическими схемами, которые используются в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования показывают, что при содержании лактозы $1,30 \pm 0,06$ %, содержание глюкозы и галактозы равно и составляет по $1,75 \pm 0,09$ % и т.д. В начале процесса гидролиза идет интенсивное снижение содержания лактозы и рост количества моносахаров – глюкозы и галактозы. С уменьшением содержания лактозы процесс замедляется (рис. 1).

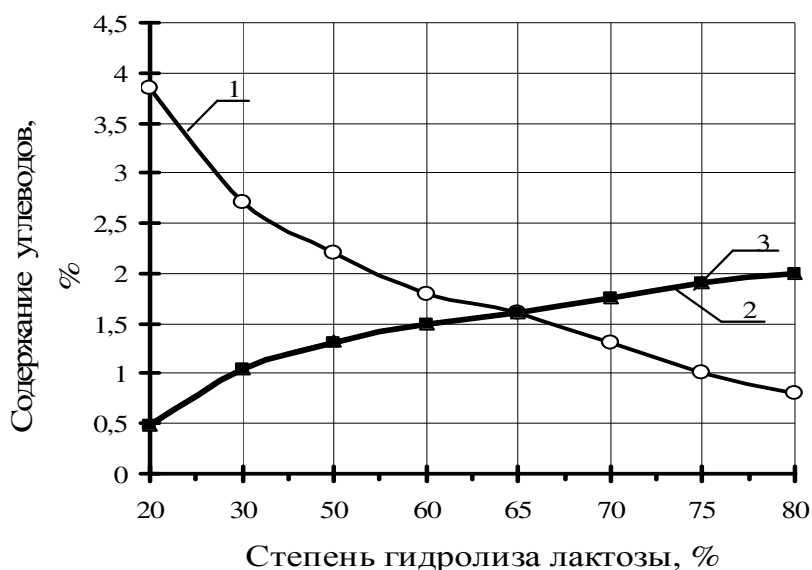


Рис. 1. Динамика количественного состава углеводов после обработки молока β-галактозидазой: 1 – лактоза; 2 – глюкоза; 3 – галактоза.

Используя ферментный препарат GODO-YNL2 при гидролизе лактозы, меняется углеводный состав молока (лактоза расщепляется до глюкозы и галактозы), что приводит к различным изменениям, которые также требуют изучения. Дальнейшие исследования были посвящены изучению влияния ферментативного гидролиза лактозы на физико-химические свойства молока (кислотности). Полученные данные представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Титруемая и активная кислотности молока (при температуре 43–45 °С, массовой доле препарата 0,03 %)

Продолжительность гидролиза, (60х60), с	Степень гидролиза лактозы, %	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность
Контроль	–	18,0±0,5	6,6±0,1
0,5–1,0	35,3±1,7	18,0±0,5	6,6±0,1
3,5–4,0	70,4±3,5	19,0±0,5	6,6±0,1
4,5–5,0	72,2±3,6	20,0±1,0	6,5±0,1

Как следует из экспериментальных данных титруемая кислотность молока, подвергнутого ферментативному гидролизу лактозы препаратом GODO-YNL2 (активностью 5000 НЛЕ/см³), практически не изменилась при степени гидролиза лактозы 70–75 %. При степени гидролиза лактозы 80–82 % во всех образцах титруемая кислотность повысилась и составила 21,0 °Т, активная кислотность понизилась до 6,5. Такие показатели кислотности молока не рекомендуется использовать при производстве молочных сгущенных консервов с сахаром.

Таблиця 2 – Титруемая и активная кислотности молока (при температуре 4–6 °С, массовой доле препарата 0,01 %)

Продолжительность гидролиза, (60x60), с	Степень гидролиза лактозы, %	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность
8–10	48,0±2,4	18,0±0,5	6,6±0,1
12–14	60,0±3,0	19,0±0,5	6,6±0,1
14–16	66,2±3,6	19,0±1,0	6,6±0,1
16–18	68,3±3,4	19,0±1,0	6,6±0,1
18–20	70,4±3,6	19,0±1,0	6,6±0,1
20–22	74,5±3,7	20,0±1,0	6,6±0,1
22–24	78,2±3,8	21,0±1,0	6,5±0,1

Таблиця 3 – Титруемая и активная кислотности молока (при температуре 4–6 °С, массовой доле препарата 0,02 %)

Продолжительность гидролиза, (60x60), с	Степень гидролиза лактозы, %	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность
2,5–3,0	30,0±1,5	18,0±0,5	6,6±0,1
5,5–6	48,8±2,4	18,0±0,5	6,6±0,1
6–8	53,1±2,6	18,0±0,5	6,6±0,1
8–10	59,8±3,0	19,0±0,5	6,6±0,1
10–12	69,0±3,4	19,0±1,0	6,6±0,1
13–15	71,0±3,8	19,0±1,0	6,6±0,1
16–18	79,5±4,0	20,0±1,0	6,6±0,1
18–20	82,0±4,1	21,0±1,0	6,5±0,1

Выводы. Изучен углеводный состав гидролизованного молока при различной степени гидролиза лактозы молока.

Установлено, что ферментативный гидролиз лактозы особого влияния на кислотность молока не оказывает при степени гидролиза лактозы 70–75 %, что очень важно при длительном хранении молока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пабат В.А. Лактоза молока в здоровье человека / В.А. Пабат, Д.Т. Винничук, В.П. Чагаровский // Молочная промышленность. – 2004. – № 1 (10). – С. 28–29.
2. Лактоза и ее производные / [Синельников Б.М., Храмцов А.Г., Евдокимов И.А. та ін.]. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с.
3. Михайлова Н.И. Гидролиз лактозы / Н.И. Михайлова // Переработка молока. – 2003. – № 5. – С. 11–12.
4. Рипелиус, К. Максилат – ферментная обработка молока решает проблему непереносимости лактозы / К. Рипелиус, Б. Двинский // Молочная промышленность. – 1995. – № 5. – С. 23–25.
5. Донской Н.С. Применение ферментативного гидролиза лактозы / Н.С. Донской, А.Д. Лодыгин // Молочная промышленность. – 2008. – № 11. – С. 74–75.
6. Скорченко Т.А. Перспективы виробництва молочних продуктів з гідролізованою лактозою / Т.А. Скорченко, А.Г. Пухляк, Т.Г. Федченко // Молочное дело. – 2005. – № 2, 3. – С. 16.
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии / [Г. Бауэр, Х. Энгельг, А. Хеншен и др.]. – М.: Мир, 1988. – 687 с.
8. Калинина Е.Д. Применение фермента лактазы для гидролиза молочного сахара при производстве сгущенного обезжиренного молока / Е.Д. Калинина, И.О. Романчук // 36. наук. праць Луган. нац. ун-ту, серія: техн. науки № 49/72. – Луганськ: ЛНАУ, 2005. – С. 224–228.
9. Калініна О.Д. Вплив ферментативної обробки β-галактозидазою на зміну органолептичних і фізико-хімічних показників знежиреного молока / О.Д. Калініна, І.О. Романчук // Темат. зб. наук. праць. – Донецьк, 2005. – Вип. 13. – С. 77–82.

Динаміка складу вуглеводів і кислотності гідролізованого молока за різного ступеня гідролізу лактози О.Д. Калініна

Певна частина споживачів не може вживати молочні продукти, що пов'язано з недостатньою кількістю ферменту лактази в травному тракті людини. Крім того, високий уміст вуглеводів обумовлює не тільки виникнення вад консистенції під час зберігання згущених консервів з цукром, але й обмежує вживання цих продуктів людьми, які мають певні дієтичні потреби. Одним із перспективних шляхів вирішення проблеми є розщеплення лактози за допомогою ферменту β-галактозидази. В даній роботі визначено кількісний склад вуглеводів та показники титрованої і активної кислотностей гідролізованого молока за різного ступеня гідролізу лактози.

Ключові слова: молоко гідролізоване, лактоза, глюкоза, галактоза, активна кислотність, кислотність, яку титрують, високоефективна рідинна хроматографія, ступінь гідролізу лактози, β-галактозидаза, ферментний препарат GODO-YNL2, кріоскопічний метод.

Надійшла 21.10.2013.

УДК 637.146.34:638.167

МЕРЗЛОВ С.В., д-р с.-г. наук

СНІЖКО О.О., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

snezhko82@mail.ru

ПІДБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ЗАКВАСКИ ЗА БІОТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ – ЙОГУРТУ

Висвітлені результати біотехнологічних досліджень підбору комбінованої закваски для нового кисломолочного напою – йогурту з продуктами бджільництва.

Сквашування нормалізованого за жиром молока із умістом продуктів бджільництва проводили декількома видами бактеріальних заквасок, а саме: *Lactococcus Lactissubsp. lactis* (*Lac. lactis*), *Streptococcus thermophilus* (*Str. thermophilus*), *Lactobacterium delbrueckii subspecies bulgaricum* (*Lbm. bulgaricum*), *Lactobacterium acidophilum* (*Lbm. acidophilum*) та їх комбінації.

Отримані дані дали змогу визначити можливість співіснування декількох штамів мікроорганізмів в одній заквасці та вплив цього симбіозу на якість ферментованого молочного продукту.

Дослідження показали, що кисломолочний напій з додаванням продуктів бджільництва відзначається найкращими органолептичними показниками тоді, коли титрована кислотність знаходиться в межах від 90 до 100 °Т.

Ключові слова: закваска, *Str. thermophilus*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. bulgaricum*, йогурт, мед, пилок, маточне молочко, органолептичні показники, кислотність.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Кисломолочні продукти займають одне з провідних місць в гігієні харчування сучасної людини. Розвиток українського ринку кисломолочної продукції показує, що приріст споживання йогурту найвищий серед молочних продуктів (10 %) [1, 2].

Серед великого різноманіття асортименту йогуртів переважають ті, що мають синтетичні або ненатуральні складники. Штучні наповнювачі, стабілізатори, згущувачі знижують цінність натуральних кисломолочних продуктів.

В молочній промисловості в основі виробництва кисломолочних продуктів лежать біотехнологічні процеси. Для кожного виду продуктів використовується певна закваска, яка забезпечує специфічні органолептичні, реологічні та біологічні властивості.

Актуальним на сьогодні є створення йогурту, який би мав високі споживчі властивості завдяки застосуванню лише натуральних інгредієнтів. Аналіз останніх досліджень показав, що даної мети можна досягнути шляхом правильного підбору культур молочнокислих бактерій, які входять в склад закваски. А як натуральні інгредієнти доцільно було б застосовувати продукти бджільництва.

Молочнокислі бактерії відіграють основну роль у виробництві кисломолочних продуктів, де виконують такі функції: трансформація лактози, білків, цитратів та, можливо, інших міnorних компонентів молока у поживні, смакові і ароматичні сполуки, обумовлюючи специфічні органолептичні показники; пригнічення розвитку шкідливої (для технології виробництва) та патогенної мікрофлори молочною кислотою, яку вони продукують, тим самим знижуючи рН середовища; утворення специфічних антибактеріальних речовин (антибіотики, бактеріоцини, перекис водню) [3–10].

У публікаціях є згадування про те, що продукти бджільництва як вуглеводно-вітамінні наповнювачі застосовувалися для кисломолочного продукту «Медок», масла вершкового, сиркових десертів, кефіру [11–13].

Тому **метою роботи** було проведення дослідження щодо удосконалення біотехнології виготовлення йогуртів шляхом підбору культур молочнокислих бактерій та використання як інгредієнтів продуктів бджільництва.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення дослідження використовували молоко коров'яче з масовою часткою жиру (м. ч. ж.) 3,4 %, закваску на знежиреному молоці з м. ч. ж. 0,05 %, цукор рафінований, мед натуральний, маточне молочко, пилок, а також бактеріальні закваски *Lactococcus Lactissubsp. lactis* (*Lac. lactis*), *Streptococcus thermophilus* (*Str. thermophilus*), *Lactobacterium delbrueckii subspecies bulgaricum* (*Lbm. bulgaricum*), *Lactobacterium acidophilum*

(*Lbm. acidophilum*) та їх комбінації. Титровану кислотність визначали за ГОСТ 3624–92, органолептичну оцінку – згідно з ГОСТ 28283–89, масову частку жиру – за ГОСТ 5867–90.

У ході експерименту готували дослідні зразки продукту. Дослідні зразки йогурту «Медовий» готували за рецептурою, затвердженою у відповідних нормативно-технічних документах. За кислотністю та органолептичними показниками готового кисломолочного напою встановлювали тривалість сквашування.

Результати досліджень та їх обговорення. Органолептичні показники дослідних зразків кисломолочних напоїв з різною мікрофлорою у заквасках наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники кисломолочних згустків за дії різної мікрофлори

Склад мікрофлори закваски	Органолептичні показники	
	зовнішній вигляд та консистенція	смак та запах
<i>Lac. lactis</i>	однорідна, недостатньо щільний згусток жовтуватого кольору	приторно-солодкий, з присмаком і запахом меду та пилку
<i>Str. thermophilus</i>	згусток жовтуватого кольору однорідний, в міру щільний	в міру солодкий, з присмаком та ароматом меду і пилку
<i>Lbm. acidophilum</i>	однорідна злегка тягуча консистенція, згусток жовтого відтінку	дещо кислуватий, з присмаком і запахом меду та пилку
<i>Lbm. bulgaricum</i>	однорідний згусток злегка тягучої консистенції жовтого відтінку	присмак і запах продуктів бджільництва, злегка кислуватий на смак
Кефірна закваска	однорідна з дещо підвищеним газоутворенням у вигляді бульбашок, колір продукту жовтуватого відтінку	освіжаючий, приторно-солодкий, ледь гострий з присмаком і запахом меду та пилку.
<i>Str. Thermophilus</i> , <i>Lbm. acidophilum</i> , <i>Lbm. bulgaricum</i>	згусток жовтуватого кольору однорідний, в міру щільний	в міру солодкий, з приємним присмаком і запахом меду та пилку

Було встановлено, що використання різних заквасок з наявністю продуктів бджільництва призводить до отримання продуктів з різними органолептичними показниками. Одні напої мали надто солодкий смак та вади консистенції, а інші – навпаки – підвищення смакових якостей. Це пояснюється тим, що такі закваски як *Lac. Lactis* і кефірна є менш активними кислотоутворювачами, ніж *Str. thermophilus*, *Lbm. acidophilum* і *Lbm. bulgaricum*. У процесі сквашування кислий смак згустків нівелювався солодким смаком меду. В результаті отримані напої мали у міру солодкий смак.

Були проведені також дослідження титрованої кислотності протягом сквашування та її зв'язок з органолептичними показниками з метою встановлення оптимальної тривалості сквашування молока.

Результати досліджень показали, що кисломолочний напій з додаванням продуктів бджільництва відзначається найкращими органолептичними показниками за титрованої кислотності в межах від 90 до 100 °Т.

Динаміка наростання кислотності згустків з додаванням меду, пилку та маточного молочка протягом певного часу сквашування різними заквасками показана на рисунку 1.

Наростання кислотності найбільш активно відбувалося за використання таких заквасок як *Str. Thermophilus*, *Lbm. bulgaricum*, *Lbm. acidophilum* та комбінованої закваски (*Str. Thermophilus* + *Lbm. acidophilum* + *Lbm. Bulgaricum*). Тоді як при застосуванні інших штамів, аналогічний процес відбувається довше.

Якщо не порушувати технологію застосування досліджуваних нами мікробіологічних культур, то кислотність згустку від 90 до 100 °Т за використання кефірної закваски настала більш ніж через 7 годин, а за використання *Str. Thermophilus*, *Lbm. bulgaricum*, *Lbm. acidophilum* та комбінованої закваски (*Str. Thermophilus* + *Lbm. acidophilum* + *Lbm. Bulgaricum*) – через 6 годин. Проте, одноштамові закваски в подальшому більш активно нарощують кислотність, порівняно з комбінованою закваскою, що в результаті надає їм надто кислого смаку.

Враховуючи позитивну дію конгломерату мікроорганізмів на органолептичні показники, у подальшому вивчали вплив різних їх комбінацій на якість йогурту. А саме: *Str. thermophilus*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. bulgaricum*. Отже, ми скомпонували багатоштамовий препарат для отримання молочнокислого згустку з бажаними споживчими властивостями.

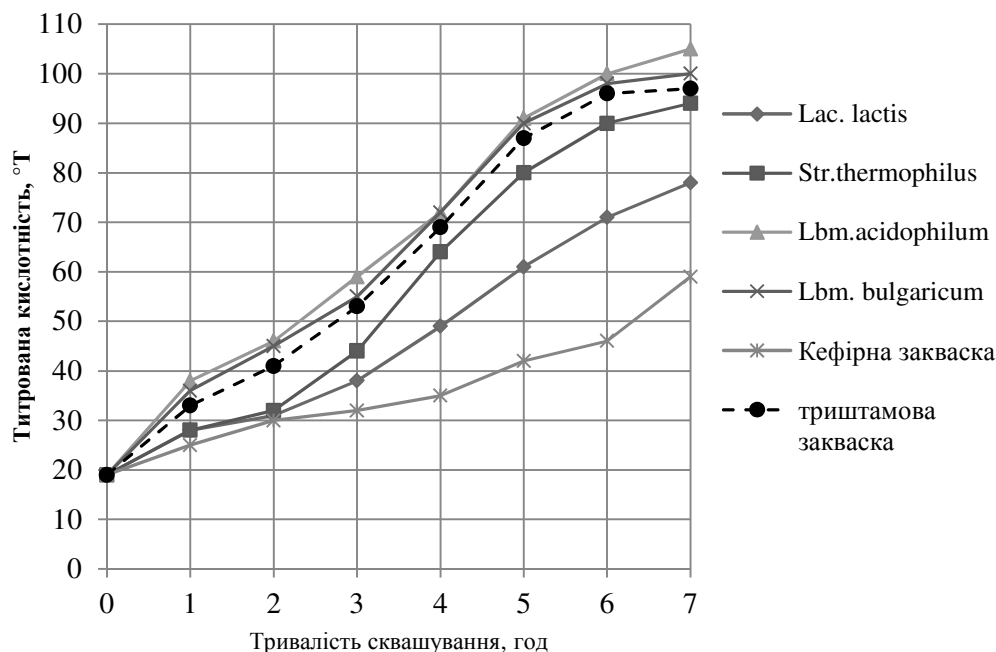


Рис. 1. Динаміка зростання кислотності кисломолочних напоїв з додаванням меду під час сквашування різними заквасками.

Співвідношення культур мікроорганізмів під час виробництва кисломолочного напою визначали, порівнюючи декілька показників: титровану кислотність, тривалість сквашування, органолептичні показники. Результати експерименту представлені на рисунку 2 і в таблиці 2.

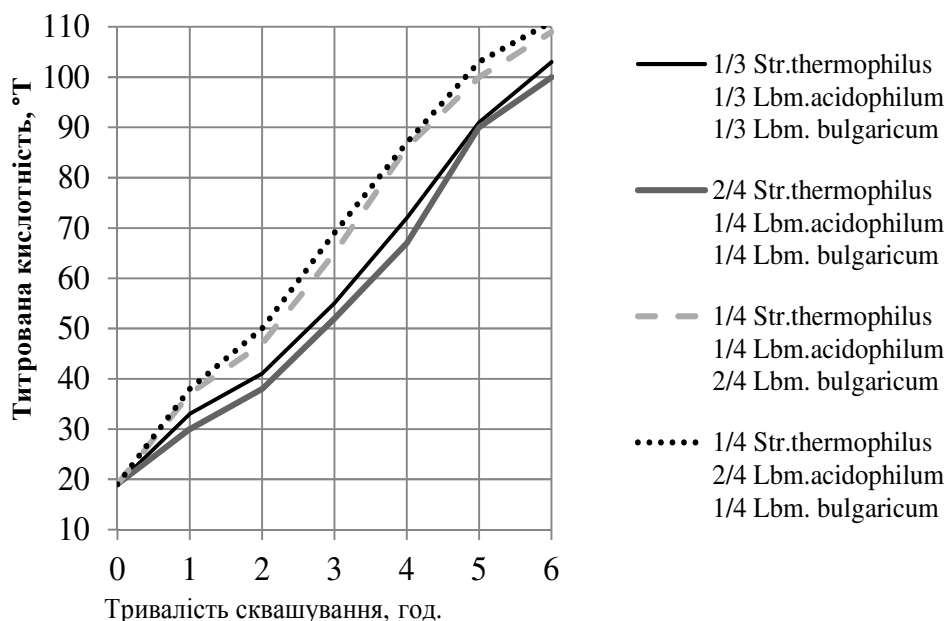


Рис. 2. Динаміка зростання кислотності кисломолочного продукту з різними співвідношеннями культур мікроорганізмів.

Аналізуючи графіки, можна відмітити, що збільшення чисельності лактобактерій в штамових комбінаціях закваски призводить до більш стрімкого наростання титрованої кислотності. Тоді як збільшення кількості стрептококів, навпаки, стримує агресивність лактобактерій.

Результати досліджень показали, що використання таких енергійних кислотоутворювачів як *Lbm. Bulgaricum* та *Lbm. acidophilum* більш доцільне із термофільним стрептококом (*Str. Thermophilus*) у співвідношенні 1:1:1. Оскільки, інші вивчені нами варіанти комбінацій згаданих

мікроорганізмів призводять або до надлишково кислого смаку (збільшення лактобактерій), або до надто щільної консистенції як у варіанті із збільшенням кількості стрептококів, що може спричинити ускладнення в технологічному процесі виробництва йогурту.

Таблиця 2 – Органолептична оцінка кисломолочного продукту з різними варіантами комбінацій штамів у заквасці

Склад мікрофлори закваски	Органолептичні показники	
	зовнішній вигляд та консистенція	смак та запах
1/3 <i>Str. thermophilus</i> 1/3 <i>Lbm. acidophilum</i> 1/3 <i>Lbm. bulgaricum</i>	згусток однорідний в міру щільний жовтого відтінку	приємний в міру солодкий медовий смак та аромат
2/4 <i>Str. thermophilus</i> 1/4 <i>Lbm. acidophilum</i> 1/4 <i>Lbm. bulgaricum</i>	однорідний, надто щільний жовтуватого кольору	в міру солодкий медовий смак та запах
1/4 <i>Str. thermophilus</i> 1/4 <i>Lbm. acidophilum</i> 2/4 <i>Lbm. bulgaricum</i>	згусток однорідний в міру щільний жовтого відтінку	надто кислий зі смаком та запахом меду
1/4 <i>Str. thermophilus</i> 2/4 <i>Lbm. acidophilum</i> 1/4 <i>Lbm. bulgaricum</i>	однорідний і дещо тягучий згусток з ознаками слизу жовтуватий	надто кислий з невиразним смаком та запахом наповнювача

Таким чином, оптимальним співвідношенням культур комбінованої закваски *Str. Thermophilus* + *Lbm. acidophilum* + *Lbm. Bulgaricum* є –1:1:1.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Йогурт з додаванням продуктів бджільництва відзначається найкращими органолептичними показниками за титрованою кислотністю в межах від 90 до 100 °Т.

2. Додавання продуктів бджільництва до вихідної сировини та застосування закваски із вмістом *Str. Thermophilus* + *Lbm. acidophilum* + *Lbm. Bulgaricum* у співвідношенні 1:1:1 дозволяє отримати йогурт із однорідним у міру щільним згустком жовтого відтінку та приємним у міру солодким медовим смаком та ароматом.

Перспективним напрямом дослідження є встановлення впливу продуктів бджільництва та закваски на терміни придатності зберігання йогурту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Момчева А.М. Молочний ринок України: сучасний стан та перспективи розвитку / А.М. Момчева // Науковий вісник Ужгородського університету. Економіка. – 2010. – С. 164–168.
2. Похиленко В.Д. Бактериоцины: их биологическая роль и тенденции применения [Электронный ресурс] / В.Д. Похиленко, В.В. Перельгин // Исследовано в России. – 2011. – С. 164–198. – Режим доступа до журн.: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2011/016>
3. Altenhoefer A. The probiotic *Escherichia coli* strain Nissle 1917 interferes with invasion of human intestinal epithelial cells by different enteroinvasive bacterial pathogens / A. Altenhoefer // FEMS Immunology & Medical Microbiology. – 2004. – Vol. 40. – P. 223–229.
4. Carr F.J. The lactic acid bacteria: a literature survey / F.J. Carr // Critical Reviews in Microbiology. – 2002. – Vol. 28. – P. 281–370.
5. Czerucka D. Review article: yeast as probiotics – *Saccharomyces boulardii* / D. Czerucka, T. Piche, P. Rampal // Alimentary Pharmacology & Therapeutics. – 2007. – Vol. 26. – P. 767–778.
6. Eschenbach D.A. Prevalence of hydrogen peroxide-producing *Lactobacillus* species in normal women and women with bacterial vaginosis / D.A. Eschenbach // Clinical Microbiology. – 1989. – Vol. 27. – P. 251–256.
7. Meurman J. Probiotics contributions to oral health / J. Meurman, I. Stamatova // Oral Diseases. – 2007. – Vol. 13. – P. 443–451.
8. Picard C. Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard // Alimentary Pharmacology & Therapeutics. – 2005. – Vol. 22. – P. 495–512.
9. Roos K. The use of probiotics in head and neck infections / K. Roos, S. Holm // Current Infectious Disease Reports. – 2002. – Vol. 4. – P. 211–216.
10. Красникова Л.В. Микробиология молока и молочных продуктов / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова, В.В. Маркелова. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 85 с.
11. Пяткова Н.П. Медико-биологические обоснования разработки технологии производства кисломолочного продукта «Медок» / Н.П. Пяткова, А.В. Овсянникова, А.Г. Анадская // Разработка комбинированных продуктов питания: тр. 4-й Всесоюз. науч.-техн. конф. Раздел 1. – Кемерово, 1991. – С. 45–46.
12. Поліщук Г.А. Технологія незбираномолочних продуктів / Г.А. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей; за ред. Е.А. Скорченко. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.
13. Йогурт соєвий. Технічні умови / ТУ У 01193627.066:2000. – К.: ДП «Укрметртестстандарт», 2001. – 56 с.

Подбор оптимальной закваски при биотехнологии нового кисломолочного напитка – йогурта

С.В. Мерзлов, О.О. Снежко

Показаны результаты биотехнологических исследований подбора комбинированной закваски для нового кисломолочного напитка – йогурта с продуктами пчеловодства.

Сквашивание нормализованного молока по жиру с содержанием продуктов пчеловодства проводили несколькими видами бактериальных заквасок. Непосредственно: *Lactococcus Lactis subsp. lactis* (Lac. lactis), *Streptococcus thermophilus* (Str. thermophilus), *Lactobacterium delbrueckii subspecies bulgaricum* (Lbm. bulgaricum), *Lactobacterium acidophilum* (Lbm. acidophilum) и их комбинаций.

Проанализировав полученные данные, мы определили возможность сосуществование ряда штаммов микроорганизмов в одной закваске и влияние этого симбиоза на качество ферментированного молочного продукта.

Исследования показали, что кисломолочный напиток с использованием продуктов пчеловодства имеет наилучшие органолептические показатели при титрованной кислотности от 90 до 100 °Т.

Ключевые слова: закваска, Str. thermophilus, Lbm. acidophilum, Lbm. bulgaricum, йогурт, мёд, пыльца, маточное молочко, органолептические показатели, кислотность.

Надійшла 25.10.2013.

УДК 638.124.4"324":577.152.34

НЕДАШКІВСЬКИЙ В.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПРОТЕАЗИ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ СИЛИ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ТА НАКОПИЧЕННЯ В ОРГАНІЗМІ БДЖІЛ НЕПЕРЕТРАВНИХ РЕШТОК КОРМУ ПРОТЯГОМ ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ

Вивчено вплив кислотої протеази на збереження сили бджолиних сімей і накопичення в організмі бджіл неперетравних залишків корму протягом зимового періоду. Встановлено, що за споживання бджолами вуглеводного корму з умістом 0,02 % кислотої протеази відхід бджіл за зимовий період у середньому в сім'ях дослідної групи становив 11,6 %. Водночас у їх аналогів контрольної групи цей показник був у межах 18,1 %. Таким чином, в бджолиних сім'ях дослідної групи за зимовий період у середньому загинуло на сім'ю на 6,54 % менше бджіл порівняно з контролем. Відхід бджіл у сім'ях контрольної групи коливався від 5,9 до 46,7 %. У дослідній групі цей показник був дещо нижчим і знаходився в межах від 5,3 до 20 %. Збереження сили бджолиних сімей в середньому на сім'ю протягом зимового періоду в дослідній групі становило 88,4 %, у контрольній – 81,9 %. У разі споживання бджолами корму з кислотою протеазою кількість неперетравних залишків корму за зимовий період була нижчою на 7,9 %.

Ключові слова: бджолині сім'ї, кисла протеаза, збереженість, неперетравні рештки корму.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень та публікацій. Продукція бджільництва набула широкого застосування у харчуванні населення завдяки високопоживним та лікувальним властивостям. Попит на неї з року в рік зростає. Достатнє виробництво продуктів бджільництва можливе за утримання сильних високопродуктивних сімей із забезпеченням повноцінної годівлі та висококваліфікованого догляду [1, 3]. Важливим фактором при цьому є повноцінна годівля бджіл, яка залежить від потужності медоносної бази. Відомо, що за недостатнього забезпечення бджіл кормом знижується їх інтенсивність розвитку, відтак, виробництво продукції.

Практика показує, що медоносна база бджіл в Україні не завжди задовольняє їх потреби у кормі. Це явище спостерігають ранньою весною та в осінній період. З метою достатнього забезпечення бджіл кормом, зокрема білковим, використовують низку замінників, зокрема хлібопекарські дріжджі, згущене молоко, соєве молоко, соєве борошно та ін. [1, 4]. Ці замінники відносять до часткових кормових інгредієнтів бджіл, оскільки з них в організмі бджіл засвоюється лише певна доступна частина поживних речовин [2, 5, 6].

Встановлено, що доступність поживних речовин корму залежить від активності ферментів кишково-шлункового тракту. З огляду на це, нами було запропоновано використання ферментів, зокрема кислотої протеази, у годівлі бджіл для підвищення ефективності засвоєння поживних речовин часткових замінників білкового корму.

Враховуючи, що використання цього ферменту у годівлі бджіл проводиться вперше, виникає потреба у вивченні впливу його на зимостійкість бджіл.

Метою роботи було вивчити вплив кислої протеази на збереженість бджіл та накопичення в їх організмі неперетравних решток корму протягом зимового періоду.

Матеріал і методика проведення досліджень. Дослідження проводили на бджолиних сім'ях української степової породи, підібраних за принципом груп-аналогів. Умови догляду та утримання за піддослідними сім'ями були однакові. Бджолині сім'ї під час зимівлі утримували у пристосованому до зимівлі приміщенні. Кормові запаси на зимовий період, зокрема вуглеводний і білковий корм, було сформовано до 15 серпня.

Кислу протеазу вносили у мед, розбавлений кип'яченою і охолодженою до 40 °С водою. У корм бджолиним сім'ям дослідної групи вводили кислу протеазу із розрахунку 0,02 % від маси суміші, після чого цю суміш згодовували бджолам із розрахунку 1 л за добу на бджолину сім'ю. Контрольним бджолиним сім'ям згодовували суміш розчиненого меду без кислої протеази. Підгодовівлю бджіл проводили до накопичення у кожному стільнику бджолиного гнізда 2,8–3 кг корму. Підгодовівлю бджолиних сімей проводили одночасно як у контрольній, так і дослідних групах.

Збереженість сили бджолиних сімей вивчали за різницею кількості вуличок бджіл перед початком зимівлі та після її закінчення.

Накопичення неперетравних решток корму проводили зважуванням вмісту цих решток корму товстої кишки бджоли перед початком зимівлі та після її завершення.

Бджіл відбирали по 100 особин із кожної сім'ї за загальноприйнятою методикою.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз одержаних результатів досліджень (табл. 1) показав певний вплив кислої протеази на збереженість сили бджолиних сімей протягом зимового періоду.

Таблиця 1– Збереження сили бджолиних сімей, % (n=10; $\bar{X} \pm m$)

Група бджолиних сімей	Номер бджолиної сім'ї	Кількість вуличок бджіл станом на:		Відхід бджіл, %	Збереженість бджіл, %
		04.10.2012 р.	17.04.2013 р.		
Контрольна	17	7,5	6,0	20,0	80,0
	21	5,5	5,0	9,1	90,9
	23	6,0	5,0	16,7	83,3
	7	7,0	6,5	7,1	92,9
	5	8,0	7,0	12,5	87,5
	19	8,5	7,0	17,6	82,4
	15	9,0	7,5	16,7	83,3
	31	8,5	8,0	5,9	94,1
	33	7,0	5,0	28,6	71,4
	35	7,5	4,0	46,7	53,3
В середньому по групі	–	7,5±0,35	6,1±0,15	18,1±0,29	81,9±1,20
Дослідна	4	8,0	7,0	12,5	87,5
	6	6,5	6,0	7,7	92,3
	8	5,0	5,0	20,0	80,0
	12	7,0	6,5	7,1	92,9
	14	9,5	9,0	5,3	94,7
	18	7,5	6,5	13,3	86,7
	22	7,0	7,0	13,3	86,7
	24	5,0	4,0	20,0	80,0
	26	5,5	5,0	9,1	90,9
	36	6,5	6,0	7,7	92,3
В середньому по групі	–	6,8±0,28	6,0±0,17	11,6±0,31	88,4±1,25

Так, відхід бджіл за зимовий період у середньому в сім'ях дослідної групи, які у зимовий період споживали корм з 0,02 % кислої протеази, становив 11,6 %, тимчасом у їх аналогів контрольної групи цей показник був у межах 18,1 %. Відтак, у бджолиних сім'ях дослідної групи за зимовий період загинуло в середньому на 6,54 % бджіл на сім'ю менше порівняно з контролем.

Водночас відхід бджіл у сім'ях контрольної групи коливався від 5,9 до 46,7 %. У дослідній групі цей показник був дещо нижчим і знаходився у межах від 5,3 до 20 %.

Збереженість сили бджолиних сімей у середньому на сім'ю протягом зимового періоду у дослідній групі становила 88,4 %, у контрольній – 81,9 %.

Важливим показником успішної зимівлі бджіл є інтенсивність накопичення неперетравних решток корму у кишечнику бджіл, що є свідченням рівня засвоєння поживних речовин. Переповнення кишечника бджіл цими рештками у зимовий період спричиняє відхід як бджіл, так і бджолиних сімей загалом. Відомо, що інтенсивність накопичення неперетравних решток корму у бджіл залежить від багатьох чинників, зокрема від якості корму та активності ферментів.

Результати досліджень показали, що споживання бджолами корму з умістом кислої протеази у зимовий період також вплинуло на масу неперетравних решток корму в їх організмі (табл. 2).

Таблиця 2 – Накопичення неперетравних решток корму у бджіл протягом зимового періоду, (n=10; $\bar{X} \pm m$)

Група бджолиних сімей	Номер бджолиної сім'ї	Вміст неперетравних решток корму у бджіл у середньому по сім'ях (мг) станом на:	
		24.10.2012 р.	05.04.2013 р.
Контрольна	17	4,2	39,5
	21	5,8	37,5
	23	5,0	41,5
	7	4,7	43,5
	5	4,8	40,0
	19	5,2	42,5
	15	5,4	39,0
	31	5,8	40,0
	33	4,1	40,0
	35	4,4	39,2
В середньому по групі	–	4,9 $\pm$ 0,24	40,3 $\pm$ 0,70
Дослідна	4	6,2	37,7
	6	5,0	38,2
	8	4,1	39,7
	12	5,8	35,1
	14	4,7	39,0
	18	5,8	38,0
	22	5,6	34,5
	24	5,9	37,5
	26	4,2	36,0
	36	4,1	35,5
В середньому по групі	–	5,1 $\pm$ 0,18	37,1 $\pm$ 0,50

На початку зимового періоду кількість неперетравних решток корму у бджіл у середньому у сім'ях дослідної групи була вища на 4 % порівняно з контролем, а по завершенні зимівлі цей показник, навпаки, був нижчий на 7,9 %.

Таким чином, одержані результати свідчать про позитивний вплив кислої протеази на інтенсивність засвоєння поживних речовин в організмі бджіл протягом зимового періоду.

Висновки. Споживання бджолиними сім'ями протягом зимового періоду вуглеводного корму з кислотопротеазою сприяло підвищенню збереженості сили бджолиних сімей на 6,5 %.

За введення кислої протеази у вуглеводний корм на зимовий період спостерігається зниження маси неперетравних решток корму в кишечнику бджіл на 7,9 % за період зимівлі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Окумура Т. Изучение земляничной пыльцы для медоносных пчел / Т. Окумура, К. Ватанабе, К. Милна // XXX Международный конгресс по пчеловодству Азимондии. – Бухарест, 1985. – С. 245.
2. Еремея Н.Г. Повышение продуктивности пчелиных семей путем использования комплекса белково-витаминных подкормок / Н.Г. Еремея // Пчеловодство и пчеловодство. – 1987. – № 4. – С. 28–29.
3. Таранов Г.Ф. Корма в кормлении пчел / Г.Ф. Таранов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – С. 3–158.
4. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллин, В.С. Патров. – К., 2003. – 133 с.
5. Поліщук В.П. Бджільництво / В.П. Поліщук. – К.: Вища школа, 2001. – 287 с.
6. Чернолота Л.П. Вплив протеаз на розчеплюваність та розчинність протеїну / Л.П. Чернолота // Тваринництво України. – 2011. – № 7. – С. 35–37.

Влияние протеазы на сохранность силы пчелиных семей и накопления в организме пчел непереваримых остатков корма в течение зимнего периода

В.М. Недашковский

Изучено влияние кислой протеазы на сохранность силы пчелиных семей и накопление в организме пчел непереваримых остатков корма в течение зимнего периода. Установлено, что при потреблении пчелами углеводного

корма с содержанием 0,02 % кислой протеазы отход пчел за зимний период в среднем в семьях опытной группы составил 11,6 %. В то же время у их аналогов контрольной группы данный показатель был в пределах 18,1 %. Таким образом, в пчелиных семьях опытной группы за зимний период в среднем погибло на семью на 6,54 % меньше пчел по сравнению с контролем. Отход пчел в семьях контрольной группы колебался от 5,9 до 46,7 %. В опытной группе этот показатель был несколько ниже и находился в пределах от 5,3 до 20 %. Сохранность силы пчелиных семей в среднем на семью в течение зимнего периода в опытной группе составила 88,4 %, а в контрольной 81,9 %. При потере пчелами корма с кислой протеазой количество непереваримых остатков корма за зимний период было ниже на 7,9 %.

Ключевые слова: пчелиные семьи, кислая протеаза, сохранность, непереваримые остатки корма.

Надійшла 25.10.2013.

УДК 577.118: 549.73

ВОВКОГОН А.Г., аспірант

МЕРЗЛОВ С.В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЙОДУ АДСОРБОВАНОГО НА РІЗНИХ НОСІЯХ ВПРОДОВЖ МІСЯЧНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ

В умовах лабораторії кафедри технології переробки продукції тваринництва та виробництва комбікормів Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано йодовмісні добавки, де елемент адсорбовано на модифікованому сапоніті та біомасі гідролітичних дріжджів.

У модельних дослідженнях вивчали показники збереження Йоду у сконструйованих добавках. Встановлено, що адсорбований на модифікованому сапоніті Йод за місячного зберігання не елімінується у навколишнє середовище. У добавках на основі біомаси гідролітичних дріжджів з умістом Йоду 100 мг/г елімінація елементу впродовж 30 діб зберігання досягає 0,9 % від загальної його кількості.

Ключові слова: йод, адсорбований Йод, 1% розчин крохмалю, розчин соляної кислоти, сапоніт модифікований, біомаса гідролітичних дріжджів.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Для ефективного ведення та виробництва конкурентоспроможної продукції сільськогосподарських тварин та птиці важливим є підвищення коефіцієнта використання поживних речовин комбікормів. У практиці годівлі з цією метою застосовують біологічно активні речовини, які сприяють найбільш повній реалізації генотипу, збільшенню продуктивності, збереженню здоров'я, нормалізують ріст та розвиток, фізіологічні процеси, обмін речовин та знижують негативний вплив антипоживних факторів.

Важливе значення серед елементів, які здатні впливати на метаболічний рівень у організмі тварин має Йод.

Дефіцит Йоду у раціонах не забезпечує відповідної продуктивності і резистентності тварин. Йод в основному сконцентрований у щитоподібній залозі в складі гормонів тироксину і трийодтироніну і бере участь у регулюванні окиснювальних процесів. Сільськогосподарські тварини дуже чутливі до нестачі Йоду в кормах. Усі порушення обміну речовин, спричинені йодною нестачею, призводять до зниження показників продуктивності організму [2, 3].

Нестачу Йоду у складі раціонів компенсують додаванням сполук йодиду калію, каліюйодноватистокислого та йодиду натрію [4]. У таких сполуках Йод є нестабільним, тому за дії різних факторів (кристалічна вода у преміксах, сонячне випромінювання, взаємодія із сульфатами тощо) він має здатність швидко елімінуватись [1].

З огляду на це, з метою одержання добавок із стабільним Йодом в умовах лабораторії кафедри технології переробки продукції тваринництва та виробництва комбікормів Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано йодовмісні добавки, де елемент адсорбовано на модифікованому сапоніті та біомасі гідролітичних дріжджів.

Застосуванню нових кормових добавок передують проведення низки модельних та лабораторних досліджень, у тому числі визначення стабільності під час їх зберігання.

Метою роботи є експериментальна перевірка збереження Йоду адсорбованого на модифікованому сапоніті та біомасі гідролітичних дріжджів впродовж місячного зберігання.

Матеріали і методи досліджень. Добавки із умістом Йоду зберігали у закритій тарі, яка не пропускає пряме сонячне світло, за температури 18–22 °С. Періодично через 15 та 30 діб після виготовлення і пакування відбирали проби і проводили дослідження щодо визначення у них масової частки Йоду.

Відібрані проби по 0,1 г поміщали у пробірки, додавали 2 см³ розчину соляної кислоти, витримували 30 хв за температури 18–22 °С, перемішуючи через кожні 15 хв.

Після цього із кожної пробірки відбирали по 0,1 см³ екстракту і вносили його до 1 см³ 1% розчину крохмалю. Концентрацію вилученого Йоду визначали шляхом порівняння екстинції забарвлених розчинів крохмалю із заздалегідь побудованим графіком, який виготовляли використовуючи інтенсивність забарвлення 1% розчину крохмалю стандартними розчинами Йоду [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Результати дослідження вмісту Йоду у кормових добавках на основі сапоніту за місячного збереження наведено у таблиці 1.

Перед початком дослідження у складі виготовлених кормових добавок, які були висушені до вмісту води 9 %, визначали концентрацію Йоду, яка становила від 50 до 100 мг/г модифікованого сапоніту. Масова концентрація вмісту елементу у кормових добавках через 15 діб зберігання була на рівні початкової.

Таблиця 1 – Динаміка вмісту Йоду в кормових добавках на основі модифікованого сапоніту

Позначення добавки	Початкова концентрація Йоду, мг/г	Концентрація Йоду, мг/г	
		через 15 діб зберігання	через 30 діб зберігання
СМ ₅₀	50,0±0,11	50,0±0,34	50,0±0,31
СМ ₈₀	80,0±0,15	80,0±0,32	80,0±0,22
СМ ₁₀₀	100,0±0,23	100,0±0,21	100,0±0,31

У кормових добавках із початковим вмістом Йоду 50 мг/г модифікованого сапоніту збереження елементу через 30 діб зберігання було на рівні 100 %. Аналогічні результати досліджень було отримано з добавками, у яких початковий вміст Йоду становив 80 мг/г. У добавках СМ₁₀₀ за 30-добового зберігання змін у концентрації Йоду не встановлено.

Таким чином, експериментально встановлено, що адсорбований на модифікованому сапоніті Йод за місячного зберігання не елімінується у навколишнє середовище.

Під час перевірки концентрації Йоду у кормових добавках на основі біомаси гідролізних дріжджів було встановлено деякі зміни щодо вмісту елементу (табл. 2). Початкова концентрація Йоду, як і у варіанті із модифікованим сапоніном, становила від 50 до 100 мг/г.

Таблиця 2 – Динаміка вмісту Йоду в кормових добавках на основі біомаси гідролізних дріжджів

Позначення добавки	Початкова концентрація Йоду, мг/г	Концентрація Йоду, мг/г	
		через 15 діб зберігання	через 30 діб зберігання
БД ₅₀	50,0±0,14	50,0±0,24	50,0±0,54
БД ₈₀	80,0±0,13	80,0±0,22	80,0±0,11
БД ₁₀₀	100,0±0,44	100,0±0,54	99,1±0,17

Дослідження вмісту Йоду у добавках через 15 діб зберігання показало, що показники концентрації елементу не відрізнялись від початкових даних. Вміст Йоду становив від 50 до 100 мг/г біомаси гідролізних дріжджів.

У добавках, де базова концентрація Йоду на початок виготовлення становила 50 мг/г, на 30 добу зберігання змін щодо вмісту елемента не спостерігали. Не виявлено відмінностей у концентрації Йоду у кормових добавках із початковим вмістом елементу 80 мг/г. Експериментально встановлено, що у добавках з умістом Йоду 100 мг/г відбувається елімінація цього елементу. Концентрація на 30 добу зберігання знизилась на 0,9 %. Це можна пояснити тим, що 100 мг/г є надлишковою дозою для біомаси гідролізних дріжджів, внаслідок чого частина Йоду недостатньо адсорбувалась на поверхні цього носія.

Отже, біомаса гідролізних дріжджів не здатна стовідсотково утримувати адсорбований Йод на своїй поверхні впродовж місячного терміну зберігання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. За 30-добового зберігання кормової добавки із умістом Йоду на основі модифікованого сапоніту елемент не елімінується у навколишнє середовище.

2. У добавках на основі біомаси гідролізних дріжджів з умістом Йоду 100 мг/г елімінація елементу досягає 0,9 % від загальної його кількості.

Перспективним напрямом подальших досліджень є дослідження біодоступності Йоду, адсорбованого на модифікований сапоніт та гідролізні дріжджі за різного значення рН середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левицький Т.Р. Біотехнологія отримання та використання йод-білкового препарату в годівлі сільськогосподарських тварин: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук / Т.Р. Левицький. – Біла Церква, 2002. – 20 с.
2. Дебров В.В. Підвищення перо-пухової продуктивності гусей шляхом стимулювання розвитку щитовидної залози / В.В. Дебров, Є.В. Ляшенко, О.І. Любенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип. 4 (38). – Миколаїв, 2006. – С. 212–216.
3. Савронь Е.С. Биохимия животных / Е.С. Савронь. – М.: Высшая школа, 1966. – 499 с.
4. Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві / [Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Величко І.М. та ін.] – К.: ВО Сільгоспосвіта, 1995. – 253 с.
5. Мерзлов С.В. Динаміка концентрації Йоду у складі алюмосилікатйодних препаратів за різного терміну зберігання / С.В. Мерзлов // 36. наук. праць Вінниць. держ. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2008. – Вип. 34, Т. 2. – С. 208–211.

Сохранность Йода адсорбированного на разных носителях за период месячного хранения

А.Г. Вовкогон, С.В. Мерзлов

В условиях лаборатории кафедры технологии переработки продукции животноводства и производства комбикормов Белоцерковского национального аграрного университета было сконструировано йодсодержащие добавки, где элемент адсорбирован на модифицированном сапоните и биомасе гидролизных дрожжей.

В модельных исследованиях изучили показатели сохранности Йода в сконструированных добавках. Установлено, что адсорбированный на модифицированном сапоните Йод в период месячного хранения не элиминируется в окружающую среду. В добавках на основе биомассы гидролизных дрожжей с содержанием Йода 100 мг/г элиминация элемента за период 30 дней хранения составляет 0,9 % от общего его количества.

Ключевые слова: Йод, адсорбированный Йод, 1 % раствор крохмала, раствор соляной кислоты, сапонит модифицированный, биомасса гидролизных дрожжей.

Надійшла 22.10.2013.

УДК 504.054:631.42:546.79:638.13

РАЗАНОВ С.Ф., д-р с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

РОЗПОДІЛ РАДІОНУКЛІДІВ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ ГРУНТОВОМУ ПРОФІЛІ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ

Показано розподіл цезію-137 і стронцію-90 у ґрунтовому профілі сільськогосподарських медоносів, медоносів луків, лісів, лісосмуг та парків. Встановлено, що через 26 років після аварії на Чорнобильській АЕС в умовах Вінниччини глибина проникнення цезію-137 і стронцію-90 у вертикальному профілі ґрунту становила: на території сільськогосподарських медоносів – 50-60 см, луків – 40-50 см, лісів – 30-40 см, лісосмуг – 40 см, парків – 40-50 см. Найвища концентрація цезію-137 (93,2 %) і стронцію-90 (82,61 %) на сільськогосподарських угіддях зосереджена у 30-см глибині, а на ґрунтах луків, лісів та лісосмуг – переважно у 10-см прошарку ґрунту. Глибина проникнення стронцію-90 у ґрунтовому профілі на території сільськогосподарських угідь, луків, лісів, лісосмуг та парків була вища відповідно на 20, 25, 33, 33 та 25 % порівняно з цезієм-137.

Ключові слова: ґрунт, цезій-137, стронцій-90, ґрунтовий профіль, сільськогосподарські медоноси, медоноси луків, медоноси лісових насаджень, медоноси лісосмуг, медоноси парків

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень та публікацій. Техногенна діяльність населення зумовила інтенсивне накопичення в об'єктах навколишнього природного середовища шкідливих речовин, що створило певні проблеми для виробництва сільськогосподарської продукції. Зокрема, аварія на Чорнобильській АЕС призвела до потрапляння в навколишнє середовище близько 50 млн Кі різних видів радіонуклідів, внаслідок чого в Україні було забруднено 3,5 млн га сільськогосподарських угідь [6]. Особливу небезпеку становить забруднення радіонуклідами ґрунтів сільськогосподарського призначення. У ґрунті відбувається переміщення радіонуклідів у різні його прошарки, що залежить від типу ґрунту, кислотності ґрунтового розчину, складу обмінних катіонів, вмісту органічних речовин та мінерального складу ґрунтів, виду та наявності їх

обмінних форм [1, 2, 5, 7, 8]. Потрапляючи у ґрунт, радіонукліди поглинаються ним, що в подальшому призводить до включення їх у кругообіг та накопичення у рослинності та її продукції, суттєво знижуючи якість та безпеку останніх.

Переміщення радіонуклідів та їх концентрація у певному прошарку ґрунту визначатиме інтенсивність накопичення цих речовин у рослинах, що матиме певний вплив на якість їх продукції.

Відомо, що нектар і квітковий пилок рослин є сировиною для виробництва продукції бджільництва, попит на яку з року в рік зростає. Разом з тим підвищуються вимоги до якості та безпеки цієї продукції, що значною мірою залежить від якості нектару і квіткового пилку.

З огляду на це, моніторинг переміщення радіонуклідів у ґрунтах територій медоносних угідь є важливим заходом щодо прогнозування інтенсивності забруднення рослинницької сировини та вироблених з неї продуктів бджільництва.

Метою роботи було вивчення розподілу цезію-137 і стронцію-90 у вертикальному ґрунтовому профілі медоносних угідь на територіях Вінниччини після 26 років аварії на Чорнобильській АЕС.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах центрального Лісостепу України на території смт Тиврів Вінницької області.

Для вирішення поставленого завдання було використано наступні методи досліджень: польовий – відбір зразків та оцінка інтенсивності проникнення цезію-137 і стронцію-90 у вертикальному ґрунтовому профілі; гамма-спектрометричний – визначення активності цезію-137 [3]; радіохімічний – виділення й визначення активності стронцію-90 [4]; математично-статистичний – математична обробка й оцінка результатів отриманих експериментальних даних.

Відбір проб ґрунту проводили методом конверту за загальноприйнятою методикою.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз проникнення цезію-137 у вертикальному ґрунтовому профілі сільськогосподарських угідь показує, що найбільша його кількість (до 93,2 %) знаходиться у 30-см прошарку ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл ^{137}Cs у вертикальному ґрунтовому профілі медоносних угідь, % ($\bar{X} \pm m$, n=6)

Шар ґрунтового профілю, см	Ґрунти				
	сільськогосподарські угіддя	луки	лісові	лісосмуг	парків
0-10	33,2±5,32	91,3±1,73	95,6±0,17	90,28±1,62	70,3±12,32
10-20	30,7±6,25	6,4±1,21	3,1±0,50	7,30±1,44	18,6±4,05
20-30	30,0±5,74	2,0±0,47	1,2±0,43	2,5±0,85	8,8±1,53
30-40	5,5±1,12	0,2±0,03	-	-	2,2±0,44
40-50	0,4±0,03	-	-	-	-
50-60	-	-	-	-	-
60-70	-	-	-	-	-

У ґрунтах медоносів луків, лісів, лісосмуг – від 90,3 до 95,6 % цезію-137 знаходилось на глибині 10 см. Іншу картину спостерігали у ґрунтах медоносів парку. Зокрема, у 10-см шарі ґрунту медоносів парку знаходилось до 70 % цезію-137. Найбільшу глибину проникнення цього радіонукліду (50 см) у ґрунтовому профілі спостерігали на ґрунтах сільськогосподарських медоносів, що відповідно на 25,0; 50,0; 50,0 та 25,0 % більше порівняно з територіями луків, лісів, лісосмуг та парків.

Подібну тенденцію спостерігали і за розподілом стронцію-90 у вертикальному ґрунтовому профілі медоносних угідь (табл. 2). Так, у ґрунтах сільськогосподарських медоносних угідь 82,6 % стронцію-90 знаходиться на глибині до 30 см. Тим часом, як у ґрунтах медоносів луків, лісів та лісосмуг від 90,1 до 94,3 % радіоактивного стронцію знаходилось у 10-см прошарку. У ґрунтах медоносів парку до 65,3 % цього радіонукліда виявляли на глибині 10 см.

Порівняно з територіями луків, лісів, лісосмуг, парків глибина проникнення стронцію-90 у ґрунті сільськогосподарських угідь була більша відповідно на 20,0; 50,0; 50,0 та 20,0 %.

Найбільшу глибину проникнення стронцію-90 у ґрунтовому профілі також спостерігали на території сільськогосподарських медоносів.

Таблиця 2 – Розподіл стронцію-90 у вертикальному ґрунтовому профілі медоносних угідь, % ($\bar{X} \pm m$, n=6)

Шар ґрунтового профілю, см	Ґрунти				
	сільськогосподарські угіддя	луки	лісові	лісосмуг	парків
0-10	29,4±5,34	90,2±1,48	94,3±1,82	90,1±1,63	65,3±1,43
10-20	28,1±4,92	3,3±0,52	3,1±0,55	5,9±1,47	22,4±4,30
20-30	25,1±5,07	5,1±0,73	2,4±0,62	2,9±0,62	7,7±1,45
30-40	8,8±1,34	1,1±0,25	0,3±0,04	1,1±0,032	4,3±0,48
40-50	6,4±0,95	1,3±0,03	-	-	0,2±0,03
50-60	2,2±0,52	-	-	-	-
60-70	-	-	-	-	-

Глибина проникнення стронцію-90 більша, порівняно з цезієм-137 (рис. 1). Так, на територіях сільськогосподарських медоносів глибина проникнення стронцію-90 порівняно з цезієм-137 була більша на 20, луків – на 25, лісів і лісосмуг – на 33 та парків – на 25 %.

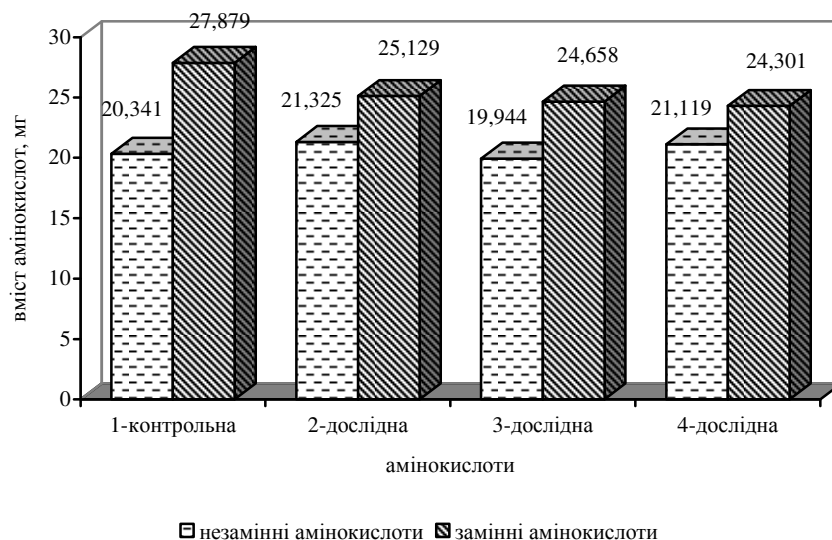


Рис. 1. Глибина проникнення радіонуклідів у ґрунтовому профілі медоносів.

Отже, результати досліджень показують, що цезій-137 і стронцій-90 у ґрунтовому профілі розміщені нерівномірно. Найбільша кількість цезію-137 і стронцію-90 зосереджена на територіях сільськогосподарських медоносів у 30-см прошарку ґрунту, а на луках, лісу, лісосмуг і парків – у 10-см. Найнижче проникнення цих радіонуклідів у ґрунтовому профілі спостерігали на територіях сільськогосподарських медоносів. Глибина проникнення стронцію-90 більша порівняно з цезієм-137.

Висновки. Через 26 років після аварії на Чорнобильській АЕС на досліджуваних територіях Вінниччини глибина проникнення цезію-137 і стронцію-90 по вертикальному профілю ґрунту становила: на території сільськогосподарських медоносів – до 50-60 см, луків – до 40-50 см, лісів – 30-40 см, лісосмуг – 40 см, парків – 40-50 см.

Найвища концентрація цезію-137 (93,2%) і стронцію-90 (82,6%) на сільськогосподарських угіддях зосереджена на глибині 30 см. Тим часом на ґрунтах луків, лісів та лісосмуг глибина проникнення цезію-137 і стронцію-90 у ґрунті переважно зосереджена у 10-сантиметровому прошарку ґрунту.

Глибина проникнення стронцію-90 у ґрунтовому профілі на території сільськогосподарських угідь, луків, лісів, лісосмуг та парків була більша відповідно на 20; 25; 33; 33 та 25 % порівняно з цезієм-137.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабой В.А. От Хиросимы до Чернобыля / В.А. Барабой // Наукова думка, 1991. – 122 с.
2. Карачаев И.И. Гигиенические критерии радиоактивного загрязнения аварийными выбросами Чернобыльской АЭС / И.И. Карачаев, В.И. Геиц // Итоги оценки мед. последствий аварии на Чернобыльской АЭС: тез. докл. респ. науч.-практ. конф. – К., 1991. – С. 93-94.
3. Коваленко В.В. Методика экспрессного радиометрического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства / В.В. Коваленко, В.П. Исаев. – ВАСХНИЛ, 1990. – 19 с.

4. Кузнецов А.В. Методические указания по определению содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях / А.В. Кузнецов. – М., 1985. – 64 с.
5. Лось И.П. Авария на Чернобыльской АЭС: прогноз радиэкологической обстановки по результатам четырехлетнего изучения ее динамики / И.П. Лось, И.Ю. Комариков // Пробл. радиац. медицины: Сб. науч. тр. – 1992. – С. 131–136.
6. Малиенко А.М. Радиоактивное загрязнение окружающей среды / А.М. Малиенко, С.А. Мусатов, А.П. Буриков // Животноводство в техногенных и радиоактивных условиях. – 2005. – С. 24–25.
7. Медведев В.В. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / В.В. Медведев. – К.: Аграр. наука, 1997. – 162 с.
8. Одинцов А.А. Изучения распределения ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239-240}\text{Pu}$, ^{241}Am и ^{244}Cm по фракциям органических кислот почв зоны отчуждения ЧАЭС / А.А. Одинцов, А.Д. Саженок // Агроэкологический журнал. – 2004. – № 2. – С. 56–61.

Распределение радионуклидов в вертикальном почвенном профиле медоносных угодий

С.Ф. Разанов

Показано распределение цезия-137 и стронция-90 в почвенном профиле сельскохозяйственных медоносов, медоносов лугов, лесов, лесополос и парков. Установлено, что после 26 лет аварии на Чернобыльской АЭС в условиях Винниччины, глубина проникновения цезия-137 и стронция-90 в вертикальном профиле почвы соответственно составляет на территории: сельскохозяйственных медоносов – до 50-60 см, лугов – до 40-50 см, лесов – 30-40 см, лесополос – 40 см, парков – 40-50 см. Самая высокая концентрация цезия-137 (93,2 %) и стронция-90 (82,61 %) на сельскохозяйственных угодьях сосредоточена в 30-см глубине, а на почвах лугов, лесов и лесополос – преимущественно в 10-см слое почвы. Глубина проникновения стронция-90 в почвенном профиле на территории сельскохозяйственных угодий, лугов, лесов, лесополос и парков была выше соответственно на 20; 25; 33; 33 и 25 % по сравнению с цезием-137.

Ключевые слова: почва, цезий-137, стронций-90, почвенный профиль, медоносные угодья.

Надійшла 22.10.2013.

УДК 631.8: [546.36+546.42]:638.178.2

ГУЦОЛ Г.В., здобувач

Вінницький національний аграрний університет

ВПЛИВ ОРГАНІЧНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПИТОМУ АКТИВНІСТЬ ЦЕЗІЮ-137 ТА СТРОНЦІЮ-90 У КВІТКОВОМУ ПИЛКУ

Вивчено вплив органічно-мінеральних добрив на питому активність цезію-137 та стронцію-90 у квітковому пилку. Встановлено зниження у пилку кукурудзи питомої активності цезію-137 за використання препарату кропмаксу, вігро-28, калію хлористого з ростконцентратом, суперфосфату подвійного з кропмаксом та суперфосфатом подвійним з ростконцентратом, а стронцію-90 – у разі застосування вігро-28, калію хлористого з кропмаксом, суперфосфату подвійного з кропмаксом, суперфосфату подвійного з ростконцентратом. Крім того, встановлено підвищення коефіцієнта переходу цезію-137 і стронцію-90 у пилки за використання ростконцентрату.

Ключові слова: радіонукліди, стронцій-90, цезій-137, квітковий пилок, питома активність, коефіцієнт накопичення, органічно-мінеральні добрива.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах зростаючого антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище особливої актуальності набуває виробництво безпечної продовольчої сировини [4].

Останнім часом групу небезпечних забруднювачів, утворених у результаті людської діяльності, поповнили радіоактивні речовини [5], серед яких цезій-137 та стронцій-90 через високу міграцію ланцюгом ґрунт-рослина-продовольча сировина є найбільш небезпечними [6]. Надходження цих речовин в організм людини спричиняє низку порушень і, як наслідок, підвищення рівня захворюваності населення. Нині встановлено певну залежність між рівнем забруднення продовольчої сировини радіонуклідами та станом здоров'я населення.

Серед продовольчої сировини важливе місце посідає продукція бджільництва, в тому числі білкова, зокрема бджолине обніжжя, перга, маточне молочко, сировиною для виготовлення яких є квітковий пилок. Ця продукція характеризується високим умістом амінокислот, макро- і мікроелементів, вітамінів, флавоноїдів та інших речовин [3].

Сьогодні білкова продукція бджільництва набуває широкого використання як високопоживна лікувальна сировина, попит на яку з року в рік зростає. Водночас підвищуються і вимоги до її якості [1, 2]. Однак, у зонах локального техногенного навантаження, зокрема на територіях, які

постраждали від аварії на Чорнобильській АЕС, концентрація цезію-137 та стронцію-90 у білко- вій продукції може перевищувати допустимі рівні. З огляду на це, виникає потреба у вивченні та розробленні заходів щодо підвищення якості та безпеки цієї продукції.

Встановлено, що мінеральні та органічні добрива мають певний вплив на переміщення це- зію-137 і стронцію-90 з ґрунту в рослини та їх продукцію. Аналіз літературних джерел свідчить про недостатнє вивчення впливу органічно-мінеральних добрив на питому активність рослинної сировини, зокрема і квіткового пилку.

Метою роботи було вивчити питому активність цезію-137 і стронцію-90 у квітковому пилку та коефіцієнт їх накопичення в цій сировині за підживлення кукурудзи органічно-мінеральними добривами.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Центрального Лісостепу та Полісся України.

Для вивчення впливу органічно-мінеральних добрив на питому активність цезію-137 і строн- цію-90 та коефіцієнт накопичення їх у квітковому пилку було задіяно 8 ділянок для вирощення кукурудзи.

Обробіток ґрунтів та догляд за посівами були однаковими. Ділянки різнилися за видами за- стосовуваних органічно-мінеральних добрив та способами їх внесення (табл. 1).

Збір квіткового пилку та підготовку його до аналізу проводили за загальноприйнятою схемою.

Питому активність цезію-137 і стронцію-90 у пилку визначали у випробувальному центрі Вінницької філії державної установи «Інституту охорони родючості ґрунтів України».

Таблиця 1 – Схеми досліджень

№ ділянки	Вид добрив	Спосіб підживлення кукурудзи	Норма добрив
1-контрольна	–		–
2-дослідна	кропмакс	позакореневе листкове	0,5 л/га
3-дослідна	вігро-28	позакореневе листкове	4 л/га
4-дослідна	ростконцентрат	позакореневе листкове	1,0 л/га
5-дослідна	калій хлористий + кропмакс	кореневе внесення + позакореневе лист- кове підживлення	1,5 ц/га + 0,5 л/га
6-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	кореневе внесення + позакореневе лист- кове підживлення	1,5 ц/га + 1,0 л/га
7-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	кореневе внесення + позакореневе лист- кове підживлення	P ₁₀₀ + 0,5 л/га
8-дослідна	суперфосфат подвійний + росткон- центрат	кореневе внесення + позакореневе лист- кове підживлення	P ₁₀₀ + 1,0 л/га

Цезій-137 визначали на гама-спектрометрі, а стронцій-90 – хімічним методом (оксалатним).

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті досліджень було виявлено певний вплив органічно-мінеральних добрив на питому активність цезію-137 і стронцію-90 у квітковому пилку (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив органічно-мінеральних добрив на питому активність Cs¹³⁷ у квітковому пилку

№ ділянки	Вид добрива	Питома активність Cs ¹³⁷ , Бк/кг		Коефіцієнт накопичення
		ґрунт	квітковий пилко	
1-контрольна		48	8,4	0,18±0,001
2-дослідна	кропмакс	48	7,2	0,15±0,001
3-дослідна	вігро-28	48	6,8	0,14±0,001
4-дослідна	ростконцентрат	48	8,8	0,18±0,001
5-дослідна	калій хлористий + кропмакс	48	6,7	0,14±0,002
6-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	48	7,0	0,15±0,001
7-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	44	7,0	0,16±0,001
8-дослідна	суперфосфат подвійний + ростконцентрат	42	7,1	0,17±0,002

Так, за використання кропмаксу, вігро-28, калію хлористого з кропмаксом, калію хлористого з ростконцентратом, суперфосфату подвійного з кропмаксом та суперфосфату подвійного з рост- концентратом коефіцієнт накопичення цезію-137 у квітковому пилку знизився відповідно на 14,3; 20,0; 20,0; 17,2; 8,6 та 2,8 %. За використання ростконцентрату питома активність пилку, навпаки, збільшилась на 2,8 %.

Найвищий рівень зниження коефіцієнта накопичення цезію-137 у пилку кукурудзи спостерігали за її підживлення добривами вігро-28 та калію хлористого із кропмаксом.

Характеризуючи коефіцієнт накопичення стронцію-90 у квітковому пилку за використання органічно-мінеральних добрив (табл. 3), відзначили, що у разі застосування препарату вігро-28 питома активність стронцію-90 зменшилась за 15,3 %, калію хлористого з кропмаксом – на 7,7 %, суперфосфату подвійного з кропмаксом – на 15,3 % та суперфосфату подвійного з ростконцентратом – на 15,3 %. Водночас, за використання ростконцентрату питома активність стронцію-90 підвищилась на 15,4 %. За використання кропмаксу та калію хлористого з ростконцентратом впливу на коефіцієнт накопичення у пилку стронцію-90 не виявлено.

Таблиця 3 – Вплив органічно-мінеральних добрив на питому активність Sr^{90} у квітковому пилку

Номер ділянки	Вид добрива	Питома активність Sr^{90} , Бк/кг		Коефіцієнт накопичення
		грунт	квітковий пилок	
1-контрольна		3,3	0,44	0,13±0,002
2-дослідна	кропмакс	3,3	0,40	0,13±0,003
3-дослідна	вігро-28	3,3	0,38	0,11±0,002
4-дослідна	ростконцентрат	3,3	0,49	0,15±0,002
5-дослідна	калій хлористий + кропмакс	3,5	0,42	0,12±0,001
6-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	3,5	0,46	0,13±0,002
7-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	3,4	0,39	0,11±0,002
8-дослідна	суперфосфат подвійний + ростконцентрат	3,2	0,40	0,11±0,002

Певні відмінності виявлено між коефіцієнтами накопичення цезію-137 та стронцію-90 у пилку за використання органічно-мінеральних добрив (рис. 1). Зокрема, коефіцієнт накопичення стронцію-90 у пилку кукурудзи був нижчий порівняно з цезієм-137 за використання препаратів кропмаксу – на 13,3; вігро-28 – на 21,5; ростконцентрату – на 16,7; калію хлористого з кропмаксом – на 14,3; калію хлористого з ростконцентратом – на 10,4; суперфосфату подвійного з кропмаксом – на 31,3 та суперфосфату подвійного з ростконцентратом – на 35,3 %.

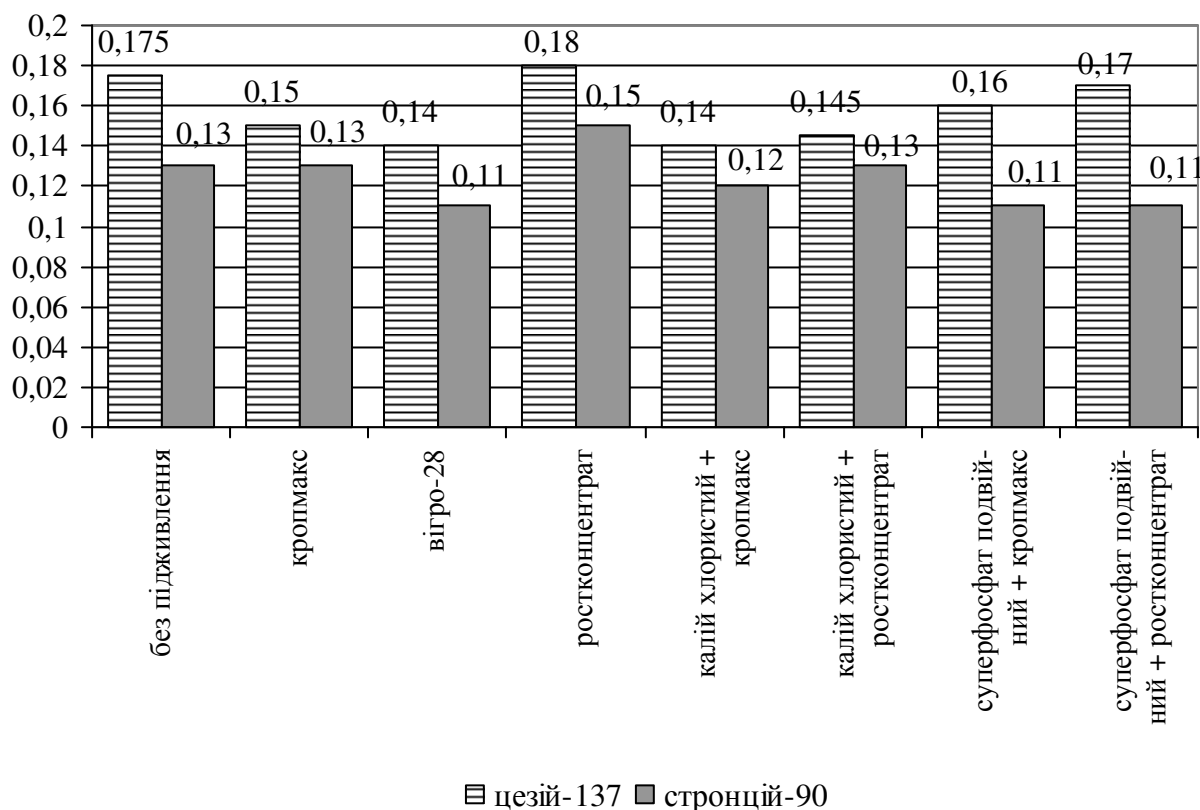


Рис. 1. Вплив органічно-мінеральних добрив на коефіцієнт накопичення у квітковому пилку Cs^{137} та Sr^{90}

Висновки. Таким чином, застосування органічно-мінеральних добрив під час вирощування кукурудзи сприяє зниженню радіаційного забруднення квіткового пилку на цих рослинах. Підживлення кукурудзи кропмаксом, вігро-28, калієм хлористим з ростконцентратом, суперфосфатом подвійним з кропмаксом та суперфосфатом подвійним з ростконцентратом знижує коефіцієнт накопичення у квітковому пилку цезію-137 – від 2,8 до 20,0 %, стронцію-90 – від 7,7 до 15,3 %.

За підживлення кукурудзи кропмаксом, вігро-28, ростконцентратом, калієм хлористим з кропмаксом, калієм хлористим з ростконцентратом, суперфосфатом подвійним з кропмаксом та суперфосфатом подвійним з ростконцентратом коефіцієнти накопичення у квітковому пилку стронцію-90 були нижчими порівняно з цезієм-137.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про вплив бджолиного меду, квіткового пилку та деяких фітодобавок на організм людини в умовах хронічного надходження радіоактивних речовин / [Боднарчук Л.І., Кожура І.М., Кубайчук В.П. та ін.] // Міжвід. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1994. – Вип. 21. – С. 66–69.
2. Волошин О.І. Пилок квітковий (бджолина обніжка) в клінічній та експериментальній медицині / О.І. Волошин, О.В. Пішак, І.Ф. Мешишен. – Чернівці: Прут, 1998. – 192 с.
3. Воропай П. Источник дополнительного дохода (Цветочная пыльца) / П. Воропай // Пчеловодство. – 2002. – № 4. – С. 63.
4. Дегодюк Е.Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – 318 с.
5. Книжников В.А. Радиационная безопасность на территориях, загрязненных в результате Чернобыльской аварии: порочный круг проблем / В.А. Книжников // Мед. радиология. – 1992. – № 1. – С. 48.
6. Переход радиоцезия и радиостронция, выпавших на почвы УССР в результате аварии на ЧАЭС, в растения и молоко / [Лось И.П., Комарики И.Ю., Корзун В.Н. и др.] // Вестн. АМН СССР. – 1991. – № 8. – С. 50–52.

Влияние органически-минеральных удобрений на удельную активность цезия-137 и стронция-90 в цветочной пыльце

Г.В. Гуцол

Изучено влияние органически-минеральных удобрений на удельную активность цезия-137 и стронция-90 в цветочной пыльце. Установлено снижение в пыльце кукурузы удельной активности цезия-137 при использовании препарата кропмакс, вигро-28, калия хлористого с ростконцентратом, суперфосфата двойного с кропмаксом и суперфосфата двойного с ростконцентратом, а также стронция-90 – при применении вигро-28, калия хлористого с кропмаксом, суперфосфата двойного с кропмаксом, суперфосфата двойного с ростконцентратом. Кроме того, установлено повышение коэффициента перехода цезия-137 и стронция-90 в пыльцу при использовании ростконцентрата.

Ключевые слова: радионуклиды, стронций -90, цезий -137, цветочная пыльца, удельная активность, коэффициент накопления, органо-минеральные удобрения.

Надійшла 22.10.2013.

УДК 636.084:635.5:636.087.7

РАЗАНОВА О.П., аспірантка

Науковий керівник – **ЧУДАК Р.А.,** д-р с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД БІЛОГО М'ЯСА ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН АПІМОРУ

Вивчено вплив Апімору у різних формах на амінокислотний склад грудного м'яса перепелів. Встановлено, що використання в годівлі перепелів 3 % Апімору від маси раціону у вигляді порошкоподібної маси, водної витяжки та золи поліпшує біологічну цінність білого м'яса за рахунок підвищення вмісту амінокислот. Уведення до складу раціону перепелів Апімору у порошкоподібному вигляді сприяло достовірному збільшенню вмісту у грудному м'ясі усіх амінокислот, за винятком лізину і валіну. За дії Апіміну відмічено збільшення вмісту у м'ясі заміennих і незамінних амінокислот, крім лізину, лейцину і валіну. Використання у складі раціону Апівіту сприяло збільшенню вмісту усіх незамінних амінокислот у білому м'ясі, а серед заміennих виявлено зменшення вмісту лише аланіну, гліцину і проліну. Відношення вмісту незамінних амінокислот до заміennих найвищим було в м'ясі перепелів 4-ї групи – 0,86 і найменшим у 1-й контрольній групі – 0,72.

Ключові слова: перепели, біле м'ясо, Апімор, Апівіт, Апімін, амінокислоти, відходи бджільництва.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Виробництво високоякісного м'яса птиці щороку зростає і нині складає приблизно 40 % у м'ясному балансі споживання [6]. Одержання м'ясної продукції високої якості – одна із головних вимог галузі птахівництва. Розвиток таких нетрадиційних для України галузей птахівництва як перепелівництво, є одним із додаткових джерел збільшення ринку м'яса. М'ясо птиці перепелів містить більше білків, ніж будь-який інший вид м'яса, водночас вміст у ньому жирів невисокий [3]. Біологічна цінність м'яса зумовлюється повноцінністю білків, тобто вмістом і співвідношенням у їх складі незамінних амінокислот [2]. Всі незамінні амінокислоти легко засвоюються організмом [4, 8].

Для виробництва м'яса з високою біологічною цінністю важливе значення має кормова база. Велику увагу при цьому приділяють використанню природних кормових добавок. Перевага натуральних кормових добавок обумовлена вмістом у них природних біологічно активних речовин в оптимальному відношенні [1, 6].

Сьогодні певну зацікавленість становить використання біологічно активних речовин із відходів бджільництва. У зв'язку з цим ми звернули увагу на можливість використання підмору бджіл як кормової добавки для птиці. Ця сировина поєднує у собі органічні і мінеральні речовини рослинного і тваринного походження, яку вже тривалий час поряд з іншими продуктами бджільництва використовують у народній медицині. Підмор бджіл містить у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів, які належать до життєво необхідних біологічно активних речовин, а також флавоноїди, меланін [7].

Аналіз літературних джерел показує, що сьогодні недостатньо вивчено вплив біологічно активних речовин Апімору на амінокислотний склад м'яса.

Метою досліджень було вивчення впливу виготовленого з підмору бджіл Апімору, Апівіту та Апіміну на амінокислотний склад білого м'яса перепелів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на перепелах м'ясної породи фараон в умовах лабораторії навчально-дослідної ферми Вінницького національного аграрного університету. Утримання та догляд за піддослідною птицею протягом досліду були однаковими. Годівлю перепелів проводили повнораціонним комбікормом (ОР). До комбікорму перепелам дослідних груп додавали 3 % Апімору від маси корму у різних формах: порошкоподібна маса (Апімор), у вигляді золи (Апімін) та водної витяжки (Апівіт) згідно зі схемою дослідження (табл. 1).

Для визначення якості м'яса перепелів за згодовування кормової добавки по завершенні відгодівельного періоду було відібрано з кожної групи по 4 голови птиці для проведення забою.

Таблиця 1 – Схема досліду

Група	Умови годівлі
1-контрольна	ОР (повнораціонний комбікорм)
2-дослідна	ОР+3% порошкоподібного Апімору від маси корму
3-дослідна	ОР+зола із 3% Апімору
4-дослідна	ОР+водна витяжка із 3% Апімору

Предметом досліджень був амінокислотний склад м'яса перепелів, який визначали за допомогою автоматичного аналізатора Т 339 (Чехія) в умовах лабораторії Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НААН України методом іоннообмінної хроматографії [5].

Статистичну обробку даних результатів досліджень проведено із використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Відомо, що цінність білка обумовлена якісним і кількісним складом амінокислот, наявністю у ньому незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замініми. У результаті проведених досліджень виявлено, що незамінних амінокислот у білому м'ясі перепелів 2 і 4-ї груп більше відповідно на 4,8 і 3,8 %, а 3-ї групи – менше на 1,9 % порівняно з контролем (рис. 1).

Вміст заміних амінокислот у м'ясі птиці 2, 3 і 4-ї груп менший відповідно на 9,9, 11,5 і 12,8 % порівняно з контролем.

Біологічну цінність білків визначають також за відношенням вмісту загальної кількості незамінних амінокислот до заміних. У м'ясі перепелів 1-ї групи цей показник становив 0,72, 2-ї – 0,84, 3-ї – 0,80 і 4-ї групи – 0,86.

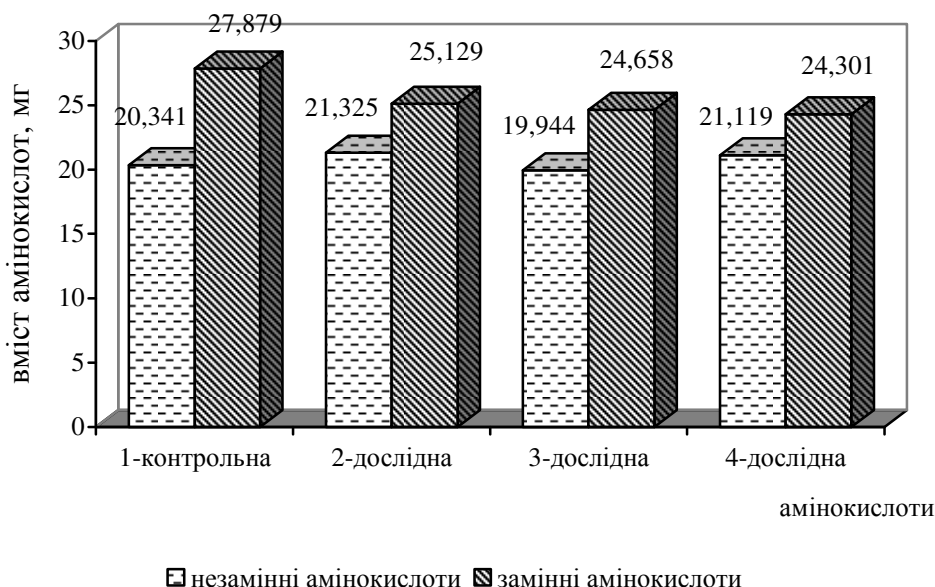


Рис.1. Загальний вміст незамінних і замінних амінокислот у грудному м'ясі перепелів.

Найбільшу кількість амінокислот спостерігали у м'ясі перепелів, які споживали порошкоподібний Апімор, де їх було на 6,2 ($P<0,001$), 4,1 і 2,3 % більше порівняно з аналогічною продукцією 1, 3 і 4-ї груп (табл. 2). У м'ясі птиці, якій до складу раціону вводили Апімін, амінокислот було більше на 2,0 ($P<0,001$), а за використання Апівіту – на 3,8 % ($P<0,001$) порівняно з аналогічними показниками 1 групи.

Таблиця 2 – Амінокислотний склад білого м'яса перепелів

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Лізин	4,999±0,0054	4,871±0,0139***	4,476±0,0088***	5,178±0,0092***
Гістидин	1,410±0,0052	1,469±0,0098**	1,579±0,0065***	1,609±0,0081***
Аргінін	2,251±0,0062	2,583±0,0166***	2,355±0,0114***	2,512±0,0168***
Аспаргінова кислота	3,915±0,0027	4,510±0,0088***	4,354±0,0105***	4,261±0,0153***
Треонін	1,912±0,0031	2,075±0,0056***	1,980±0,0148**	1,947±0,0085**
Серин	1,724±0,0018	1,856±0,0098***	1,834±0,0151***	1,874±0,0023***
Глутамінова кислота	9,186±0,0121	9,705±0,0320***	9,999±0,0291***	10,086±0,0266***
Пролін	1,543±0,0258	1,567±0,0208	1,574±0,0293	1,253±0,0257***
Гліцин	2,008±0,0010	2,049±0,0094**	1,939±0,0056***	1,895±0,0030***
Аланін	2,927±0,0022	3,108±0,0096***	2,872±0,0103	2,824±0,0071***
Цистин	0,462±0,0022	0,527±0,0049***	0,456±0,0059	0,460±0,0067
Валін	1,815±0,0047	1,774±0,0111*	1,687±0,0134***	1,853±0,0041***
Метіонін	1,218±0,0041	1,337±0,0195**	1,263±0,0072**	1,255±0,0019***
Ізолейцин	1,641±0,0069	1,727±0,0060**	1,673±0,0112*	1,664±0,0111
Лейцин	3,468±0,0043	3,680±0,0129***	3,198±0,0105***	3,451±0,0090
Тирозин	1,641±0,0048	1,809±0,0072***	1,630±0,0153	1,649±0,0029
Фенілаланін	1,627±0,0052	1,809±0,0059***	1,733±0,0127***	1,650±0,0138***
Сума	43,744±0,0361	46,454±0,1439***	44,602±0,1335***	45,420±0,1230***

* – $P<0,05$; ** – $P<0,01$ *** – $P<0,001$ порівняно з контрольною групою

Найвищий вміст лізину відмічено у м'ясі перепелів, яким до складу раціону вводили Апівіт (4-а група), де він був на 14,1 ($P<0,001$), 9,5 і 1,9 % більшим за аналогічний показник у 1, 2 і 3-й групах відповідно. У м'ясі птиці, якій згодовували порошкоподібний Апімор (2-а група), відбулося збільшення кількості лізину на 4,2 ($P<0,01$), а за дії Апіміну (3-а група) – на 11,9 % ($P<0,001$) порівняно з контролем. Помітне збільшення гістидину, аргініну, метіоніну, ізолейцину і фенілаланіну у м'ясі птиці дослідних груп указує на поліпшення дієтичних якостей м'яса перепелів.

У м'ясі птиці 2-ї групи виявлено збільшення аргініну на 14,7 ($P<0,001$), 9,7 і 2,8 % порівняно з показниками 1, 3 і 4-ї груп відповідно. Вміст аргініну був вищим у 3 і 4-й групах – відповідно на 4,6 ($P<0,001$) і 11,6 % відносно контрольного показника.

Вміст треоніну у м'ясі перепелів 2-ї групи перевершував аналогічні показники у 1, 3 і 4-й групах відповідно на 8,5 ($P<0,001$), 4,8 і 6,6 %. За дії Апіміну збільшення треоніну відбулося на 3,6 ($P<0,01$), Апівіту – на 1,8 % ($P<0,01$). Таку ж саму тенденцію спостерігали і за метіоніном. Так, у 2-й групі його збільшилось на 9,8 ($P<0,01$), 5,8 і 6,5 % порівняно з 1, 3 і 4-ю групами відповідно. У 3-й групі метіоніну було більше на 3,7 ($P<0,01$), 4-й – на 3,0 % ($P<0,001$), ніж у 1-й групі.

Вірогідно збільшився вміст ізолейцину і лейцину у білому м'ясі перепелів за дії порошкоподібного Апімору – на 5,2 ($P<0,01$) і 6,1 % ($P<0,001$) відповідно. У 3-й групі відмічено зменшення вмісту лейцину на 7,7 % ($P<0,001$) відносно аналогічного показника контрольної групи. У м'ясі перепелів 2-ї групи вміст фенілаланіну був вищим відповідно на 11,2 ($P<0,001$), 4,4 і 9,6 % порівняно з показниками 1, 3 і 4-ї груп. Відбулося збільшення цієї амінокислоти і у м'ясі перепелів 3-ї групи – на 6,5 % ($P<0,001$) порівняно з контролем.

Вірогідне збільшення вмісту лізину у грудному м'ясі на 3,6 % ($P<0,001$) виявлено у перепелів 4-ї групи, а у птиці 2 і 3-ї груп – навпаки, зменшення відповідно на 2,5 ($P<0,001$) і 10,4 % ($P<0,001$) порівняно із контролем. У м'ясі птиці 4-ї групи валіну було більше на 2,1 % ($P<0,001$), а 2 і 3-ї груп – відповідно на 2,2 ($P<0,05$) і 7,0 % ($P<0,001$) менше, ніж у зразках контрольної групи.

Серед заміennих амінокислот найбільша частка у м'ясі перепелів 2-ї групи, яким згодовували порошкоподібний Апімор, припадала на аспарагінову кислоту. Порівняно з контролем її було на 15,2 ($P<0,001$), 3,6 і 5,8 % більше, ніж у 1, 3 і 4-й групах відповідно. За дії Апіміну вміст аспарагінової кислоти у м'ясі птиці 3-ї групи збільшився на 4,6 % ($P<0,001$), а Апівіту – на 8,8 % ($P<0,001$).

Цистину і тирозину у м'ясі перепелів 2-ї групи виявили відповідно на 14,1 і 10,2 % ($P<0,001$) більше, ніж в аналогічній продукції 1-ї групи. У 2, 3 і 4-й групах відмічено збільшення серину у м'ясі птиці відповідно на 7,6, 6,4 і 8,7 % ($P<0,001$) порівняно з контролем.

За дії Апівіту відбулося значне збільшення вмісту глутамінової кислоти у м'ясі перепелів, де його було на 18,2 ($P<0,001$) і 3,9 % більше, ніж у 1 і 2-й групах відповідно. У 2 і 3-й групах він був вищим відповідно на 5,6 і 8,8 % ($P<0,001$) за аналогічний показник контрольної групи. Апівіт у складі раціону перепелів сприяв зниженню у грудному м'ясі вмісту проліну, гліцину і аланіну – відповідно на 18,7, 5,6 і 3,5 % ($P<0,001$) порівняно з 1-ю групою; на 20,3, 2,3 і 1,7 – % порівняно з 3-ю; на 20,0, 7,5 і 9,1 % порівняно з другою групою. Водночас за згодовування у складі раціону порошкоподібного Апімору відмічено збільшення цих амінокислот у білому м'ясі перепелів відповідно на 1,6, 2,0 ($P<0,01$) і 6,2 % ($P<0,001$).

Отже, згодовування перепелам у складі раціону Апімору, Апівіту і Апіміну сприяє поліпшенню біологічної цінності грудного м'яса.

Висновки. Уведення до складу раціону перепелів Апімору у порошкоподібному вигляді сприяло достовірному збільшенню вмісту у грудному м'ясі усіх амінокислот, за винятком лізину і валіну.

За дії Апіміну відмічено збільшення вмісту у м'ясі заміennих амінокислот і незамінних, крім лізину, лейцину і валіну.

Використання у складі раціону Апівіту сприяло збільшенню вмісту усіх незамінних амінокислот у білому м'ясі, а серед заміennих виявлено зменшення вмісту лише аланіну, гліцину і проліну.

Відношення вмісту незамінних амінокислот до заміennих найвищим було у м'ясі перепелів 4-ї групи – 0,86, і найменшим – у контрольній групі – 0,72.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Егоров И. Разработки в области кормления птицы / И. Егоров // Комбикорма. – 2001. – №7. – С. 28-30.
2. Крылова Н.Н. Биохимия мяса / Н.Н. Крылова, Ю.Н. Ляковская. – М.: Птицепромиздат, 1954. – 319 с.
3. Лашко О. Перепел – один із найцінніших продуктів харчування / О. Лашко // Агросвіт України. – 2010. – № 1. – С. 36–37.
4. Наносов Ю.М. Білковий обмін у сільськогосподарської птиці / Ю.М. Наносов, І.К. Іванов. – К.: Урожай, 1972. – 135 с.
5. Овчинников Ю.А. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / Под ред. акад. Ю.А. Овчинникова. – М., 1974.
6. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов. – ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.

7. Хисматуллина Н.З. Апитерапия / Н.З. Хисматуллина. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с.
8. Ястребов К.Ю. Нормоване протеїнове живлення / К.Ю. Ястребов, А.І. Чигрин // Птахівництво. – 2003. – № 6. – С. 12–13.

Аминокислотный состав белого мяса перепелов при использовании в кормлении биологически активных веществ Апимора

О.П. Разанова

Изучено влияние Апимора в различных формах на аминокислотный состав грудного мяса перепелов. Установлено, что использование в кормлении перепелов 3 % Апимора от массы рациона в виде порошкообразной массы, водной вытяжки и золы улучшает биологическую ценность белого мяса за счет повышения содержания аминокислот. Введение в состав рациона перепелов Апимора в порошкообразном виде способствовало достоверному увеличению содержания в грудном мясе всех аминокислот, за исключением лизина и валина. При действии Апимина отмечено увеличение содержания в мясе заменимых и незаменимых аминокислот, кроме лизина, лейцина и валина, а использование в составе рациона Апивита привело к увеличению содержания всех незаменимых аминокислот в белом мясе, а среди заменимых выявлено уменьшение содержания только аланина, глицина и пролина. Отношение содержания незаменимых аминокислот к заменимым высоким было в мясе перепелов 4-й группы – 0,86, и наименьший в 1-й контрольной группе – 0,72.

Ключевые слова: перепела, белое мясо, Апимор, Апивит, Апимин, аминокислоты, отходы пчеловодства.

Надійшла 22.10.2013.

УДК 631.8:[546.81+546.48]:638.178.2

ШВЕЦЬ В.В., здобувач

Вінницький національний аграрний університет

**ВПЛИВ ОРГАНІЧНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА
НАКОПИЧЕННЯ СВИНЦЮ І КАДМІЮ У КВІТКОВОМУ ПИЛКУ**

Встановлено, що за підживлення кукурудзи органічно-мінеральними добривами, зокрема вігро-28, ростконцентратом, суперфосфатом подвійним з кропмаксом, суперфосфатом подвійним з ростконцентратом, калієм хлористим з кропмаксом та калієм хлористим з ростконцентратом спостерігається зниження у квітковому пилку концентрації свинцю. Зниження концентрації кадмію у пилку було виявлено за використання кропмаксу, вігро-28, суперфосфату подвійного з кропмаксом, суперфосфату подвійного з ростконцентратом, калію хлористого з кропмаксом, калію хлористого з ростконцентратом.

Ключові слова: органічно-мінеральні добрива, свинець, кадмій, пилко, ґрунт, коефіцієнт накопичення, кукурудза.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Забруднення навколишнього природного середовища важкими металами внаслідок техногенної діяльності населення призвело до низки проблем сільськогосподарського виробництва [3]. Забруднення ґрунтів сільськогосподарського призначення важкими металами негативно позначилось на якості та безпеці сільськогосподарської продовольчої сировини [4]. Використання такої сировини для виробництва харчових продуктів спричиняє підвищену захворюваність населення.

Відомо, що одними із небезпечних важких металів є свинець і кадмій. Основними джерелами надходження важких металів у навколишнє природне середовище є відходи металообробної промисловості, промислові викиди, продукти згорання твердого і рідкого палива, викиди відпрацьованих газів автомобілями і тракторами, засоби хімізації сільського господарства та ін. [1]. Виявлено, що кількість цих елементів щороку зростає і на деяких територіях досягла критично небезпечних величин [2].

Сьогодні широкого використання у харчуванні населення набуває білкова продукція бджільництва, сировиною виробництва якої є квітковий пилко. Практика показує, що попит на цю продукцію з року в рік зростає. Водночас підвищуються вимоги до її якості. З огляду на це, виникає необхідність у контролі за концентрацією важких металів у квітковому пилку та розробленні заходів щодо підвищення його якості та безпеки.

Метою роботи було вивчити концентрацію свинцю і кадмію та коефіцієнт їх накопичення у квітковому пилку на тлі підживлення кукурудзи органічно-мінеральними добривами.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах центрального Лісостепу на території Вінниччини. Для вивчення впливу органічно-мінеральних добрив на концентрацію

важких металів та коефіцієнт накопичення їх у квітковому пилку було підібрано 8 ділянок для вирощення кукурудзи. Обробіток ґрунтів та догляд за посівами були однаковими. Ділянки різнились за видами органічно-мінеральних добрив та способами їх внесення (табл. 1) [5].

Таблиця 1 – Схема досліджень

№ ділянки	Вид добрива	Спосіб підживлення кукурудзи	Норма внесення добрив
1-контрольна	без підживлення	–	–
2-дослідна	кропмакс	позакореневе листкове	0,5 л/га
3-дослідна	вігро-28	позакореневе листкове	4 л/га
4-дослідна	ростконцентрат	позакореневе листкове	1,0 л/га
5-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	кореневе підживлення + позакореневе листкове підживлення	$P_{100} + 0,5$ л/га
6-дослідна	суперфосфат подвійний + ростконцентрат	кореневе + позакореневе листкове	$P_{100} + 1,0$ л/га
7-дослідна	калій хлористий + кропмакс	кореневе + позакореневе листкове	1,5 ц/га + 0,5 л/га
8-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	кореневе + позакореневе листкове	1,5 ц/га + 1,0 л/га

Квітковий пилко збирали з кожної ділянки окремо, після чого визначали мінеральний склад за загальноприйнятою методикою. Концентрацію важких металів (Pb і Cd) у пилку визначали у випробувальному центрі Вінницької філії державної установи «Інституту охорони родючості ґрунтів України» атомно-абсорбційним методом.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень показали різний вплив органічно-мінеральних добрив на концентрацію важких металів у квітковому пилку та коефіцієнт їх накопичення (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив органічно-мінеральних добрив на концентрацію та коефіцієнт накопичення свинцю у пилку кукурудзи, ($\bar{X} \pm m$, $n=4$)

Номер ділянки	Вид добрива	Концентрація Pb		Коефіцієнт накопичення
		ґрунт	квітковий пилко	
1-контрольна	–	1,40	0,003	$0,002 \pm 0,0005$
2-дослідна	кропмакс	1,39	0,003	$0,002 \pm 0,0006$
3-дослідна	вігро-28	1,39	0,002	$0,001 \pm 0,0003$
4-дослідна	ростконцентрат	1,41	0,0025	$0,002 \pm 0,0007$
5-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	1,48	0,002	$0,001 \pm 0,0003$
6-дослідна	суперфосфат подвійний + ростконцентрат	1,47	0,0025	$0,002 \pm 0,0009$
7-дослідна	калій хлористий + кропмакс	1,45	0,002	$0,002 \pm 0,0001$
8-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	1,44	0,003	$0,002 \pm 0,0009$

Так, зниження коефіцієнта накопичення свинцю у квітковому пилку відмічено за використання таких органічно-мінеральних добрив як вігро-28 – на 33,3 %, ростконцентрату – на 14,3 %, суперфосфат подвійний з кропмаксом – на 38,1 %, суперфосфат подвійний з ростконцентратом – на 23,8 %, калій хлористий з кропмаксом – на 23,8 % та калій хлористий з ростконцентратом – на 4,8 %.

Використання кропмаксу не вплинуло на коефіцієнт накопичення свинцю у квітковому пилку.

Дещо вищу ефективність зниження важких металів за використання органічно-мінеральних добрив виявлено за кадмієм (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив органічно-мінеральних добрив на концентрацію та коефіцієнт накопичення кадмію у пилку кукурудзи, ($\bar{X} \pm m$, $n=4$)

Номер ділянки	Вид добрива	Концентрація Cd		Коефіцієнт накопичення
		ґрунт	квітковий пилко	
1-контрольна	–	0,120	0,11	$0,9 \pm 0,04$
2-дослідна	кропмакс	0,123	0,08	$0,7 \pm 0,03$
3-дослідна	вігро-28	0,121	0,05	$0,4 \pm 0,06$
4-дослідна	ростконцентрат	0,119	0,12	$0,99 \pm 0,02$
5-дослідна	суперфосфат подвійний + кропмакс	0,230	0,01	$0,1 \pm 0,01$
6-дослідна	суперфосфат подвійний + ростконцентрат	0,231	0,02	$0,9 \pm 0,02$
7-дослідна	калій хлористий + кропмакс	0,210	0,01	$0,1 \pm 0,01$
8-дослідна	калій хлористий + ростконцентрат	0,215	0,06	$0,3 \pm 0,01$

Зокрема, коефіцієнт накопичення кадмію у квітковому пилку за використання таких органічно-мінеральних добрив як кропмакс знизився на 28,6 %, вігро-28 – на 54,9 %, суперфосфат подвійний з кропмаксом – на 94,5 %, суперфосфат подвійний з ростконцентратом – на 6,6 %, калій хлористий з кропмаксом – на 93,4 %, калій хлористий з ростконцентратом – на 69,2 %.

Отже, серед усіх зазначених вище органічно-мінеральних добрив найвищу ефективність зниження свинцю і кадмію спостерігали у разі підживлення кукурудзи суперфосфатом подвійним з кропмаксом, калієм хлористим з ростконцентратом та вігро-28.

Тенденцію до зниження коефіцієнта накопичення у квітковому пилку свинцю і кадмію спостерігали за підживлення кукурудзи суперфосфатом подвійним з ростконцентратом та калієм хлористим з кропмаксом. За використання ростконцентрату відмічено підвищення коефіцієнта накопичення кадмію у квітковому пилку.

Висновки. Підживлення кукурудзи вігро-28 сприяло зниженню коефіцієнта накопичення свинцю у квітковому пилку на 33,3 %, ростконцентратом – на 14,3 %, суперфосфатом подвійним з кропмаксом – на 38,1 %, суперфосфатом подвійним з ростконцентратом – на 23,8 %, калієм хлористий з кропмаксом – на 23,8 % та калієм хлористим з ростконцентратом – на 4,8 %.

Зниження коефіцієнта накопичення кадмію у квітковому пилку кукурудзи спостерігали за використанні кропмаксу – на 28,6 %, вігро-28 – на 54,9 %, суперфосфату подвійного з кропмаксом – на 94,5 %, суперфосфату подвійного з ростконцентратом – на 6,6 %, калію хлористого з кропмаксом – на 93,4 %, калію хлористого з ростконцентратом – на 69,2 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 142 с.
2. Довгалюк А. Забруднення довкілля токсичними металами та його індикація за допомогою рослинних тестових систем [Електронний ресурс] / А. Довгалюк. – Режим доступу: URL: http://bioweb.lnu.edu.ua/studia/pdf/201371/2013_7_1_241.pdf.
3. Параняк Р.П. Шляхи надходження важких металів в довкілля та їх вплив на живі організми [Електронний ресурс] / Р.П. Параняк, Л.П. Васильцева, Х.І. Макух. – Режим доступу: URL: <http://www.inenbiol.com/bt/2007/1/7.pdf>.
4. До питання оцінки рівнів небезпеки забруднення ґрунтів важкими металами / [Фатеев А.І., Мірошніченко М.М., Самохвалова В.Л., Биндич Т.Ю.] // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 10. – С. 59–62.
5. Ярошко М. Живлення рослин і особливості удобрення / М. Ярошко // Матеріали семінару Йозефа Штангела, Німецький аграрний центр, незалежна консалтингова фірма N.U. AgrarGmbH, Німеччина. – 2012. – № 3 (20). – С. 22–26.

Влияние органически-минеральных удобрений на накопление свинца и кадмия в цветочной пыльце

В.В. Швец

Установлено, что при подкормке кукурузы органически-минеральными удобрениями, в частности, Вигро-28, ростконцентратом, суперфосфатом двойным с кропмаксом, суперфосфатом двойным с ростконцентратом, калием хлористым с кропмаксом и калием хлористым с ростконцентратом наблюдается снижение в цветочной пыльце концентрации свинца. Снижение концентрации кадмия в пыльце было обнаружено при использовании кропмакса, Вигро-28, суперфосфата двойного с кропмаксом, суперфосфата двойного с ростконцентратом, калия хлористого с кропмаксом, калия хлористого с ростконцентратом.

Ключевые слова: органически-минеральные удобрения, свинец, кадмий, пыльца, почва, коэффициент накопления, кукуруза.

Надійшла 22.10.2013.

УДК 577.12.152.161:591

ЗДОРОВЦЕВА Л.М., канд. біол. наук

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЗКУ І СЕРЦЯ ГУСЕЙ В УМОВАХ ГІПО- І ГІПЕРОКСІЇ

З'ясовано специфічність змін жирнокислотного складу ліпідів у тканинах мозку і серця гусей в умовах переходу від гіпоксії кінця ембріонального до гіпероксії початку постнатального онтогенезу. Встановлено, що в 15-добових ембріонів ненасиченість жирних кислот ліпідів серця на 36,7 % поступається відповідному показнику мозку. Доведено, що в другій половині ембріогенезу ненасиченість жирних кислот ліпідів мозку знижується на 35,2 %, а в серці – на

10,1 %. Саме для мозку гусей зменшення ненасиченості жирних кислот ліпідів є одним з найбільш ефективних механізмів підвищення резистентності клітинних мембран до активних форм Оксигену. Постнатальна адаптація супроводжується підвищенням ненасиченості жирних кислот в тканинах мозку і серця (на 39,7 і 15,7 % відповідно).

Ключові слова: жирнокислотний склад, рівень ненасиченості, пероксидне окиснення ліпідів, система антиоксидантного захисту, гіпо- і гіпероксія, постнатальна адаптація.

Постановка проблеми. Відомо, що найбільш суттєві зміни фізіологічних функцій відбуваються після вилуплення птахів у період адаптації до нових умов існування в кисневому середовищі. У постнатальному періоді в умовах промислового утримання птиці принципово змінюються природні умови її існування, що спричиняє порушення фізіолого-біохімічного гомеостазу в її організмі, інтенсифікацію процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), зниження активності ендогенних антиоксидантів і, як наслідок, подовження термінів вирощування птиці та погіршення якості м'ясної продукції. З огляду на це, з'ясування механізмів антиоксидантного захисту (АОЗ) і розроблення заходів щодо усунення шкідливого впливу антропогенних чинників в умовах існуючих технологій вирощування птиці є вкрай необхідним [1, 9, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мозок має низку особливостей, які зумовлюють його чутливість до дії вільних радикалів. Для мозку характерний високий уміст ненасичених ліпідів, що визначає його як домінуючий субстрат для процесів ПОЛ. Крім того, він активно забезпечується киснем і містить широкий спектр ферментів, які генерують активні форми Оксигену (АФО). У головному мозку виявлено високий уміст негемового Феруму, який у поєднанні зі значною кількістю аскорбінової кислоти може відігравати важливу роль в ініціації процесів ПОЛ [6, 11]. Такий перелік односпрямовано діючих чинників передбачає надзвичайно високу активність і мобільність системи АОЗ мозку.

Тканини серця характеризуються найвищим рівнем споживання кисню серед усіх м'язових тканин. Головним субстратом біологічного окиснення в серцевих м'язах є жирні кислоти.

У роботах останніх років було проаналізовано стан системи АОЗ тканин гусей під час переходу від гіпоксії кінця ембріонального періоду до гіпероксії початку постнатального існування [4, 5, 6]. Встановлено, що в скелетних м'язах і м'язовому шлунку прооксидантно-антиоксидантна рівновага підтримується завдяки активізації антиоксидантних ферментів і вітамінів, а в серці – ще й зниженню рівня ненасиченості субстрату ліпопероксидації. Доведено [3, 5], що ефективність функціонування системи АОЗ мозку збільшується за рахунок підвищення узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги. Проте одним із шляхів регуляції ПОЛ є зміни субстрату пероксидації ліпідів, їхнього жирнокислотного складу (ЖКС).

Мета роботи полягала у з'ясуванні впливу ЖКС ліпідів на підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії.

Матеріали та методи досліджень. Для інкубації відбирали яйця гусей італійської породи з середньою масою ($134,2 \pm 8,4$) г. Дослідження системи АОЗ в ембріогенезі проводили у фізіологічно обґрунтовані терміни [7]: 15 діб – замикання алантоїса, наявність сформованої печінки, 22 доби – перехід від білкового типу живлення до жовткового, 28 діб – перенесення ембріонів на виведення. У постнатальному періоді дослідження обмежувались 14-добовим віком (ранній постнатальний період онтогенезу). Об'єктом дослідження були тканини мозку і серця гусей. Ембріони і гусенят декапітували згідно зі схемою експерименту. Виділені після декапітації тканини промивали у фізіологічному розчині і гомогенізували у 50 мМ фосфатному буфері (pH 7,4). Ліпідні екстракти одержували за методом E.G. Bligh та W.I. Dyer [2] із рекомендаціями F.B. Palmer [13]. Жирнокислотний склад визначали методом газорідинної хроматографії. Ненасиченість жирних кислот (N_2) рахували як сумарну еквівалентну концентрацію ненасичених жирних кислот (НЖК) відносно подвійних зв'язків [4].

Математичну обробку експериментальних даних проводили відомими методами математичної статистики, у тому числі кореляційного, регресійного, факторного та дисперсійного аналізів, з використанням пакетів комп'ютерних програм MS Excel 2003 та SPSS-13.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз жирнокислотного складу тканин серця гусенят свідчить, що ліпіди міокарда впродовж дослідів характеризувались достатньо стабільним рівнем ненасиченості їхнього жирнокислотного складу (табл. 1).

Зміни ЖКС цих тканин у другій половині ембріонального періоду були спрямовані на зниження рівня ненасиченості жирних кислот (ЖК). У добових гусенят рівень ненасиченості ЖК

ліпідів міокарда був на 10,2 % нижчим порівняно з відповідним вихідним показником. Зниження ненасиченості ЖК відбувалось за рахунок підвищення моно- і дієнових кислот: олеїнової (18:1) і лінолевої (18:2) за одночасного скорочення вмісту довголанцюгових ПНЖК, передусім докозапентаєнової (ДПК) (22:5) і докозагексаєнової (ДГК) (22:6).

Таблиця 1 – Жирнокислотний склад ліпідів міокарда гусенят, ($M \pm m$, $n = 6$)

Кислота	15-денні ембріони		1-добові		15-добові	
	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г
16:0	32,3 $\pm$ 1,42	-	26,4 $\pm$ 1,52*	-	22,6 $\pm$ 1,15	-
16:1	3,7 $\pm$ 0,11	0,148	2,2 $\pm$ 0,09**	0,009	2,4 $\pm$ 0,05	0,009
18:0	16,8 $\pm$ 0,33	-	12,9 $\pm$ 0,42*	-	14,3 $\pm$ 0,43	-
18:1	19,4 $\pm$ 1,03	0,688	35,2 $\pm$ 1,14**	1,250	28,5 $\pm$ 0,94*	1,010
18:2	3,9 $\pm$ 0,07	0,276	10,5 $\pm$ 0,03**	0,750	11,7 $\pm$ 0,03	0,840
18:3	0,3 $\pm$ 0,00	0,036	0,2 $\pm$ 0,01*	0,022	5,2 $\pm$ 0,02**	0,564
20:4	10,3 $\pm$ 0,23	1,353	8,6 $\pm$ 0,12	1,131	8,6 $\pm$ 0,07	1,128
22:5	5,3 $\pm$ 0,11	0,797	1,3 $\pm$ 0,03**	0,198	0,8 $\pm$ 0,00*	0,120
22:6	2,9 $\pm$ 0,09	0,538	0,5 $\pm$ 0,01**	0,086	1,7 $\pm$ 0,01**	0,316
Вміст НЖК	46,35	3,84	59,13	3,45	60,12	3,99

Примітка. Тут і в табл. 2 різниця достовірна порівняно з попереднім віком: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Таким чином, у серці відбувається скорочення рівня ненасиченості ЖК, що є одним із біохімічних механізмів генетично запрограмованої адаптації пташенят до умов постнатального розвитку, адже на тлі переходу від гіпоксії кінця ембріонального періоду до гіпероксії початку атмосферного дихання зниження рівня ненасиченості субстрату ліпопероксидації сприяє гальмуванню ПОЛ.

Формування адаптивної відповіді організму гусенят на умови постнатального розвитку супроводжувалось підвищенням рівня ненасиченості ЖК ліпідів міокарда на 15,7 %, головним чином, за рахунок стрімкого зростання вмісту лінолевої і помірнішого – ДПК у цей період онтогенезу.

У тканинах мозку гусенят найбільший вміст НЖК і найвищий рівень їх ненасиченості спостерігали у 15-добових ембріонів (табл. 2).

Таблиця 2 – Жирнокислотний склад ліпідів мозку гусенят, ($M \pm m$, $n = 6$)

Кислота	15-денні ембріони		1-добові		15-добові	
	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г	масова частка, %	ненасиченість ЖК, ммоль/г
16:0	26,5 $\pm$ 1,30	-	34,3 $\pm$ 1,52*	-	23,8 $\pm$ 1,15**	-
16:1	2,9 $\pm$ 0,11	0,117	2,6 $\pm$ 0,09	0,104	2,0 $\pm$ 0,09*	0,078
18:0	20,2 $\pm$ 0,63	-	19,8 $\pm$ 0,42	-	21,9 $\pm$ 1,83	-
18:1	18,0 $\pm$ 0,43	0,638	14,9 $\pm$ 0,54*	0,530	21,2 $\pm$ 0,34*	0,751
18:2	1,5 $\pm$ 0,07	0,106	1,9 $\pm$ 0,03	0,140	2,4 $\pm$ 0,03*	0,169
18:3	0,07 $\pm$ 0,01	0,001	0,1 $\pm$ 0,01*	0,013	0,3 $\pm$ 0,01**	0,036
20:4	11,7 $\pm$ 0,73	1,541	7,5 $\pm$ 0,32*	0,986	8,2 $\pm$ 0,27	1,083
22:5	-	-	7,1 $\pm$ 0,86	0,102	-	-
22:6	9,6 $\pm$ 0,21	1,761	5,5 $\pm$ 0,27**	0,835	4,9 $\pm$ 0,17	0,736
Вміст НЖК	5,9 $\pm$ 0,29	1,087	3,8 $\pm$ 0,09*	0,690	10,1 $\pm$ 0,23**	1,855
	55,12	5,25	44,01	3,40	51,72	4,75
	1,97	1,42	1,99	1,43	0,81	0,58

Серед НЖК у цьому віці відзначили найвищий вміст олеїнової кислоти та ПНЖК – арахідонової, докозапентаєнової, докозагексаєнової. На частку цих кислот припадає 82,1 % усіх НЖК. Саме тому тканини мозку мають на 36,7 % більшу ненасиченість порівняно з тканинами серця, а відтак, підвищену здатність до пероксидації. Серед насичених кислот у мозку, так само як і в серці, переважали пальмітинова і стеаринова кислоти.

Перехід до постнатального розвитку супроводжувався зменшенням вмісту НЖК у мозку 1-добових гусенят на 20,1 %, а ненасиченості – на 35,2 %, головним чином за рахунок зниження вмісту ПНЖК. На відміну від серця в мозку під час переходу до постнатального періоду рівень олеїнової кислоти не підвищувався.

Достатньо специфічним для мозку є співвідношення незамінних жирних кислот (лінолевої і ліноленової) та продуктів їх десатурації (арахідонової і докозагексаєнової). У добових гусенят мозок містить лінолевої кислоти у 5,4, а ліноленової у 1,7 раза менше, ніж серце. Водночас мозок у 8,0 разів переважає серце за вмістом ДГК. Низький уміст лінолевої кислоти на тлі значно вищого вмісту арахідонової і докозапентаєнової кислот, що належать до ω -6 ряду може свідчити на користь активізації десатуразних ферментів Δ -3 і Δ -6 рядів ЖК у тканинах мозку щойно вилуплених гусенят. Взагалі активність цих ферментів у мозку різних тварин є незначною [14], однак на ранньому етапі розвитку, що відповідає нейронній і гліальній мультиплікації, у мозку спостерігається вища, порівняно з м'язовими тканинами і навіть з печінкою активність десатуразних ферментів, оскільки розвиток цього органа потребує великої кількості ПНЖК для синтезу мембран [8]. Багаторазове підвищення активності десатуразних ферментів, імовірно, і є причиною низького вмісту лінолевої кислоти в мозку гусенят цього віку.

Високий уміст ДГК у ліпідах мозку зумовлює менші значення показника АК/ДГК, що характеризує стан рівноваги у простагландинсинтетазній системі: у добових гусенят цей показник для мозку у 9,2 раза менший, ніж для серця. Така відмінність ЖКС мозку і серця підтверджує органну специфічність перебігу регуляторних процесів.

Постнатальна адаптація в тканинах мозку супроводжується підвищенням вмісту НЖК (на 17,7 %) і ненасиченості ЖК (на 39,7 %). Однак рівень цього підвищення в мозку, що відбувається, головним чином, за рахунок збільшення вмісту ДГК і олеїнової кислоти, достовірно перевищує аналогічні зміни ЖКС ліпідів серця.

Таким чином, найвища ненасиченість ЖК ліпідів мозку спостерігається в середині ембріонального періоду. Скорочення ненасиченості ліпідів клітинних мембран мозку наприкінці ембріогенезу є генетично запрограмованою підготовкою організму ембріонів до умов постнатального існування. У цих тканинах спостерігається високий вміст довголанцюгових ПНЖК (ДПК, ДГК), які проявляють біоефекторні властивості. Отже, під час переходу від гіпоксії кінця ембріонального розвитку до гіпероксії початку постнатального існування система АОЗ досліджених тканин мозку і серця зазнає пошкодження, рівень якого визначається, передусім, інтенсивністю споживання кисню цими тканинами, а також їх здатністю до пероксидації ліпідів цих тканин, що значною мірою залежить від їхньої ненасиченості і структурної організації. Кількість подвійних зв'язків вважається індексом окиснюваності тканинних ліпідів. Водночас роботами А. Наглер із співробітниками [12] доведено, що у природних ліпід-білкових надмолекулярних комплексах окиснення ПНЖК із різним ступенем ненасиченості може мати складніший і менш передбачуваний характер, ніж у гомогенних системах. Дійсно, зміни рівня ненасиченості ЖК ліпідів серця і мозку під час оксидативного стресу неадекватні. Так, якщо впродовж другої половини ембріогенезу рівень ненасиченості ЖК ліпідів мозку гусенят скоротився на 35,2 %, то в серці – лише на 11,3 %.

Висновки. Таким чином, наприкінці ембріогенезу в серці і мозку гусей відбувається скорочення рівня ненасиченості ЖК, що є одним з біохімічних механізмів генетично запрограмованої адаптації пташенят до умов постнатального розвитку. Однак, більше скорочення ненасиченості жирних кислот у цей період, вищий рівень споживання кисню на тлі відносно невисокої активності основних антиоксидантів мозку дає змогу припустити, що саме для мозку нейрогуморальні механізми, які скорочують ненасиченість ЖК ліпідів і, таким чином, суттєво підвищують резистентність мозку до АФО, є найбільш ефективними.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев А.Ю. Метаболизм активных форм кислорода в митохондриях / А.Ю. Андреев, Ю.Е. Кушнарева, А.А. Старков // Биохимия. – 2005. – Т. 70, № 2. – С. 246–264.
2. Bligh E.G. A rapid method of total lipids extraction and purification / E.G. Bligh, W.I. Dyer // Can. J. Biochem. Physiol. – 1959. – Vol. 37. – P. 911–917.
3. Данченко О.О. Вплив А-вітамінної забезпеченості інкубаційних яєць на антиоксидантний статус гусенят / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Пашенко // Актуальные проблемы современного птицеводства: материалы XII Укр. конф. по птицеводству с междунар. участием (г. Алушта, АР Крым, 19–22 сентября 2011 г.). – Харьков, 2011. – С. 122–126.
4. Данченко О.О. Онтогенетичні особливості змін жирнокислотного складу ліпідів печінки гусей як головного субстрату пероксидації / О.О. Данченко, В.В. Калитка, Д.М. Колесник // Укр. біохім. журн. – 2003. – Т. 75, № 3. – С. 124–129.
5. Данченко О.О. Прооксидантно-антиоксидантна рівновага в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Пашенко // Наукові доповіді НУБіП України. – 2011. – № 4 (26) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11zlm.pdf

6. Тканинна специфічність онтогенетичних змін вмісту ліпідів і продуктів їх пероксидації у гусей / [Данченко О.О., Петренко О.М., Проніна К.І., Здоровцева Л.М.] // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: міжнар. конф., 28 березня–1 квітня 2007 р.: зб. матеріалів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2007. – С. 534–537.
7. Іонов І.А. Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі в залежності від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / І.А. Іонов. – Харків, 1997. – 32 с.
8. Кирилів Б.Я. Ліпідний та жирнокислотний склад тканин курей, ембріонів і добових курчат за різного складу раціону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Б.Я. Кирилів. – Л., 2004. – 17 с.
9. Колесніков М.О. Стан процесів переокислення та антиоксидантної системи організму каченят в постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / М.О. Колесніков. – К.: НАУ, 2003. – 18 с.
10. Меерсон Ф.З. Адаптація, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.
11. Мхітарян Л.С. Окислювальний стрес: механізми розвитку і роль в патології / Л.С. Мхітарян, О.Б. Кучменко. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 223 с.
12. Скорость свободнорадикального окисления C_{18} диеновых и триеновых жирных кислот и эффективность их ингибирования β -каротином в водных мицеллярных растворах / [Неглер Л.Г., Ланкин В.З., Козаченко А.И., Гуревич С.М.] // Биохимия. – 2003. – Т. 68, вып. 2. – С. 243–249.
13. Palmer F.B. St. C. The extraction of acidic phospholipids in organic solvent mixtures containing water / F.B. St. C. Palmer // Biochim. Biophys. Acta: Lipids and Lipid Metabolism. – 1971. – Vol. 231, № 1. – P. 134–144.
14. Speake B.K. Lipid composition, fatty acid profiles and lipid-soluble antioxidants of eggs of the Hermann's Tortoise / B.K. Speake, P.F. Surai // Zoo Biology. – 2001. – Vol. 20. – P. 75–87.

Жирнокислотный состав липидов мозга и сердца гусей в условиях гипо- и гипероксии

Л.Н. Здоровцева

Выяснена специфичность изменений жирнокислотного состава липидов в тканях мозга и сердца гусей в условиях перехода от гипоксии эмбрионального к гипероксии начала постнатального онтогенеза. Установлено, что у 15-суточных эмбрионов ненасыщенность жирных кислот липидов сердца на 36,7 % ниже, чем в мозге. Показано, что во второй половине эмбриогенеза ненасыщенность жирных кислот липидов мозга снижается на 35,2 %, а в сердце – на 10,1 %. Именно для мозга уменьшение ненасыщенности жирных кислот липидов является одним из наиболее эффективных механизмов повышения резистентности клеточных мембран к активным формам кислорода. Постнатальная адаптация в тканях мозга и сердца сопровождается повышением ненасыщенности жирных кислот (на 39,7 и 15,7 % соответственно).

Ключевые слова: жирнокислотный состав, уровень ненасыщенности, пероксидное окисление липидов, система антиоксидантной защиты, гипо- и гипероксия, постнатальная адаптация.

Надійшла 28.10.2013.

УДК 575.577.636.1

КУРИЛЕНКО Ю.Ф., аспірант

Науковий керівник – **КОСТЕНКО С.О.**, канд. біол. наук

СУПРУН І.О., канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Yura236@ukr.net

ОЦІНКА МІЖПОРОДНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ КОНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ІSSR-МАРКЕРІВ

Проведено оцінювання міжпородної диференціації 128 представників 5 популяцій коней (арабська, орловська рисиста, новоолександрівська ваговозна, чистокровна верхова породи, коні Пржевальського) за використання двох ІSSR-маркерних систем на основі праймерів $(AGC)_6G$ та $(ACC)_6G$. Отримані результати свідчать, що полілокусні спектри ІSSR-PCR маркерів мають виражену породну специфічність, їх поліморфізм залежить від фрагмента мікросателітного локусу, що використовується як праймер і дає змогу виявити як специфічні особливості поліморфізму різних генних ділянок, так і консервативні за довжиною фрагменти ДНК. Найбільш поліморфною за обома маркерними системами виявилась новоолександрівська ваговозна порода. Для коней чистокровної верхової, орловської рисистої, новоолександрівської ваговозної порід та коней Пржевальського виявлено специфічні алелі, які можна вважати абсолютними маркерами під час їх ідентифікації.

Ключові слова: популяція, порода коней, локус, ІSSR-типсування, маркерна система, праймер, рівень поліморфізму, очікувана гетерозиготність, індекс гетерогенності Шеннона, ефективна кількість алелів.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим аспектом збереження та відтворення різних сільськогосподарських видів, у тому числі коней, є моніторинг генетичного поліморфізму популяцій. Нині такий аналіз здійснюють за допомогою ДНК-технологій, що базуються на використанні різних типів ДНК-маркерів. Одним із варіантів є ампліфікація міжмікросателітних фрагментів ДНК, які розташовані між двома інвертованими SSR-локусами геному – ISSR-PCR [2, 4]. ISSR-типуювання базується на використанні праймерів, комплементарних обраному мікросателітному мотиву [5, 9]. Порівняно з іншими методами мультилокусного профілювання він характеризується кращою відтворюваністю і ефективно використовується для виявлення внутрішньовидової та міжвидової генетичної мінливості, ідентифікації видів та популяцій [1, 10, 11].

Метою досліджень було оцінювання та аналіз міжпородного генетичного поліморфізму коней за використання ISSR-маркерів.

Матеріал і методика дослідження. Для проведення досліджень було відібрано зразки біологічного матеріалу у 112 представників 5 популяцій коней: арабська, новоолександрівська вагозна породи (Ягільницький кінний завод), орловська рисиста (Київський державний іподром), чистокровна верхова порода (Дніпропетровський кінний завод), коні Пржевальського (біосферний заповідник «Асканія-Нова»). Геномну ДНК виділяли із крові та волосяних фолікулів коней за допомогою комплексу реактивів «ДНК-сорб В» (АмпліСенс, Росія). У випадку виділення ДНК із волосяних фолікулів подовжували час лізису до 2 год.

Концентрацію ДНК і ступінь її чистоти визначали за допомогою приладу NanoDrop (Thermo Fisher Scientific, Німеччина). Всі проби доводили до робочої концентрації 20 нг/мкл.

Ампліфікацію проводили на ампліфікаторі “Терцик” (Росія) за таким температурним режимом: початкова денатурація – 4 хв за температури 94 °С; 32 цикли: 30 с за 94 °С, 30 с за 58 °С, 2 хв за 72 °С; термінальна елонгація – 5 хв за 72 °С.

Реакційна суміш об’ємом 20 мкл містила: 67 мМ Tris-HCl (pH 8,8), 17 мМ (NH₄)₂SO₄, 0,01 % Tween-20, 0,2 мМ дНТФ, 1,0 од. Tag-полімерази, 40-80 нг ДНК, 1,5-1,8 мМ MgCl₂ и 0,4-0,5 мкМ праймера. Оптимальну концентрацію кожного з компонентів реакції підбирали експериментально.

Електрофоретичне розділення продуктів ампліфікації проводили у 1,5 %-му агарозному гелі за використання 0,5×TBE-буфера за постійної напруги 100 В протягом 80 хв. Після закінчення електрофорезу гель обробляли бромистим етидієм (0,5 мкг/мл), візуалізували під УФ-променями і фотографували цифровою камерою Panasonic DMC-FS42. Для визначання розміру продуктів ампліфікації використовували маркер GeneRuler 100 bp (“Fermentas”, Литва). Дослідження виконано на базі лабораторії генетики Інституту розведення та генетики тварин НАНУ.

Результати досліджень та їх обговорення. Міжпородну диференціацію проводили між чотирма породами коней (2 верхових, 1 рисиста, 1 вагозна) та кінями Пржевальського за використання двох ISSR-систем на основі праймерів (AGC)₆G (маркерна система S1) та (ACC)₆G (маркерна система S2).

У таблиці 1 наведено показники генетичної мінливості досліджених популяцій коней за маркерною системою S1.

Таблиця 1 – Популяційно-генетична характеристика коней різних популяцій за маркерною системою ISSR-S1

Популяція	n	Локусів		H _e	N _a	I	Кількість специфічних алелів
		виявлених	% поліморфних				
А	16	13	30,76	0,080	0,773	0,115	-
П	16	13	23,08	0,046	0,727	0,069	2
Р	32	11	27,27	0,066	0,636	0,092	1
Н	32	16	50,00	0,152	1,091	0,221	6
Ч	32	12	33,33	0,074	0,727	0,108	-

Примітка: різниця вірогідна $p < 0,05$. H_e – очікувана гетерозиготність, N_a – середня кількість алелів на локус, I – індекс гетерогенності Шеннона. А – арабська порода, П – кінь Пржевальського, Р – орловський рисак, Н – новоолександрівський вагозов, Ч – чистокровна верхова порода.

Кількість виявлених локусів за цією маркерною системою варіює від 16 у коней ваговної породи (50 % поліморфні), до 11 у рисаків з рівнем поліморфізму 27,27 % (рис. 1). Найменш поліморфною популяцією серед досліджених виявились коні Пржевальського, відсоток

поліморфних локусів у яких становить 23,08, очікувана гетерозиготність – 0,046, індекс гетерогенності Шеннона – 0,069.

Для новоолександрівської ваговозної породи були характерні найвищі показники рівня гетерозиготності (0,152) та генетичної біорізноманітності ($I=0,221$). Це порода є менш консолідованою порівняно з іншими дослідженими популяціями, що може бути обумовлено меншою інтенсивністю штучного добору порівняно з породами спортивного напрямку використання (верховими і рисистими).

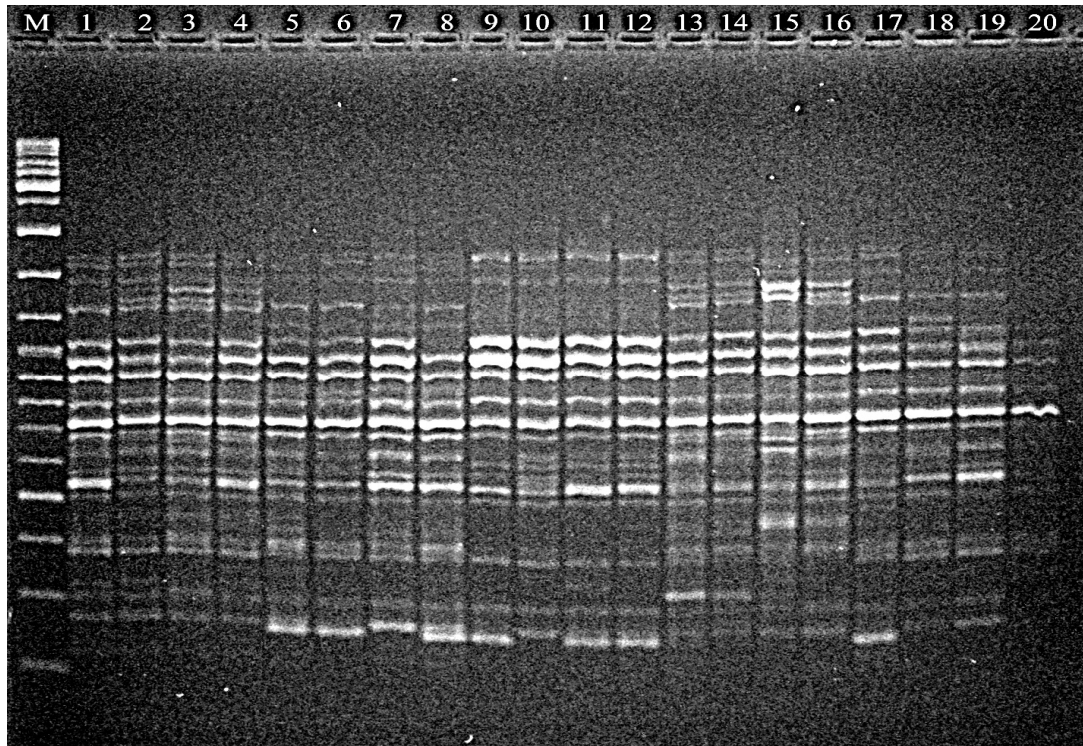


Рис. 1. Електрофоретичні спектри ISSR-ампліфікації з ДНК коней за використання праймера $(ACC)_6G$:

М – маркер молекулярних розмірів (GeneRuler DNA Ladder Mix 100bp, Fermentas), 1–4 – арабська порода, 5–8 – коні Пржевальського, 9–12 – орловська рисиста, 13–16 – новоолександрівський ваговоз, 17–20 – чистокровна верхова порода.

Константними зонами ампліфікації за маркерною системою S1 наявними у всіх тварин, незалежно від породи, були фрагменти розмірами 1270, 970, 920, 670 і 420 п. н. Поряд із спільними для досліджених порід ПЛР-продуктами в полілокусних спектрах фрагментів ДНК виявлено і породоспецифічні особливості. Так, фрагменти розміром 1070, 820, 760, 650, 620 і 530 п.н. були характерними лише для коней новоолександрівської ваговозної породи і зустрічались із частотами 0,375, 0,500, 0,500, 0,625, 0,750 і 1,000 відповідно. Найдовший фрагмент розміром 1400 п.н. виявлено лише у орловських рисаків із частотою 0,625, тимчасом для коней Пржевальського були характерні два специфічні фрагменти розмірами 1360 і 850 п.н. з частотою 0,625 і 0,125 відповідно. Три фрагменти розмірами 360, 900 і 1010 п.н. зустрічали у всіх досліджених популяціях у більшості тварин з частотою вище середньої. Два фрагменти розміром 580 і 560 п.н. спостерігали у всіх досліджених популяціях, крім коней новоолександрівської ваговозної породи. Фрагмент розміром 380 п.н. був присутній у верхових порід коней і коней Пржевальського та зовсім не зустрічався у рисаків і ваговозів.

Аналізуючи різні поєднання зазначених вище фрагментів, можна дійти висновку, що кожна порода має свій специфічний ДНК-патерн. Столповським Ю. А. [10] для визначення породоспецифічного патерну у domestikованих видів було запропоновано використовувати лише фрагменти, які зустрічаються з частотою 0,4 і вище. Відтак, для новоолександрівської ваговозної породи виявлено 5 породоспецифічних локусів і по 1 локусу для орловських рисаків та коней Пржевальського.

Популяційно-генетичні показники досліджених популяцій коней за використання маркерної системи S2 на основі тринуклеотидного мотиву ACC наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Популяційно-генетична характеристика коней різних популяцій за маркерною системою ISSR- S2

Популяція	n	Локусів		H_e	N_a	I	Кількість приватних алелів
		виявлених	% поліморфних				
А	16	20	30,00	0,104	1,083	0,152	-
П	16	17	29,41	0,072	0,917	0,109	1
Р	32	13	46,15	0,102	0,792	0,149	-
Н	32	20	55,00	0,190	1,292	0,276	2
Ч	32	19	36,84	0,099	1,083	0,148	1

Примітка: різниця вірогідна $p < 0,05$. H_e – очікувана гетерозиготність, N_a – середня кількість алелів на локус, I – індекс гетерогенності Шеннона. А – арабська порода, П – кінь Пржевальського, Р – орловський рисак, Н – новоолександрівський вагозов, Ч – чистокровна верхова порода.

Під час ISSR-типуння за маркерною системою S2 найвищі показники генетичної мінливості виявлено у коней новоолександрівської вагозовної породи ($H_e=0,190$, $I=0,276$, рівень поліморфізму 55 %). Значно вищий відсоток поліморфних локусів порівняно з S1 спостерігали в орловській рисистій породі. Популяція коней Пржевальського за цією маркерною системою виявилась найбільш генетично стабільною (очікувана гетерозиготність – 0,072, індекс Шеннона – 0,109). Для інших досліджених популяцій значення показників популяційно-генетичної мінливості варіювали незначно (0,099–0,104 за гетерозиготністю та 0,148–0,152 за індексом Шеннона).

Чотири фрагменти ДНК розміром 960, 900, 720 і 300 п.н. зустрічали у всіх коней досліджуваних порід і коней Пржевальського. Фрагменти розмірами 1350, 1150 і 400 п.н. також були відмічені у всіх популяціях з частотою вище середньої і водночас не спостерігались у рисаків.

За генетичною системою ISSR-S2 було виявлено унікальний ДНК-фрагмент розміром 850 п.н., притаманний лише коням Пржевальського (100 %), та фрагмент розміром 1050 п.н., що зустрічався лише у особин чистокровної верхової породи (0,250).

Досить унікальними в генетичному сенсі виявились тварини новоолександрівської вагозовної породи. Рідкісними алелями для них є 800 і 370 п.н. за їх стовідсоткової наявності у представників інших досліджених груп коней. Фрагменти розміром 670 і 320 п.н. зустрічали лише у коней арабської і вагозовної порід, 1020, 680 і 500 п.н. – зустрічалися у всіх досліджених популяціях у більшості тварин з частотою вище середньої або абсолютною. Фрагмент ДНК розміром 1400 п.н. зареєстровано у всіх групах з частотою широкого діапазону: від 0,250 у коней Пржевальського до 1,000 у арабської породи. Фрагмент розміром 1190 п.н. зустрічали у верхових порід коней (арабської – 0,500, чистокровної верхової – 0,125) та коней Пржевальського (1,000).

Фрагмент розміром 1280 п.н. зустрічали як у коней орловської рисистої породи (0,875), так і у особин чистокровної верхової (0,875), що може бути свідченням спільної предкової форми – арабської породи (1,000), яку використовували на початкових етапах створення цих порід.

За системою ISSR-S2 виявлено меншу загальну кількість специфічних фрагментів ДНК, так званих приватних алелів [1], зокрема для тварин новоолександрівської вагозовної породи – 2 (1100 і 450 п.н. з частотами 0,250 і 0,500 відповідно), чистокровної верхової – 1 (1050 п.н., частота 0,250). До породоспецифічних алелів за цією маркерною системою для коней новоолександрівської вагозовної породи можна віднести фрагмент розміром 450 п.н., оскільки у них він зустрічався з частотою вище 0,4.

Результат об'єднання даних за обома маркерними системами представлено на рисунку 2.

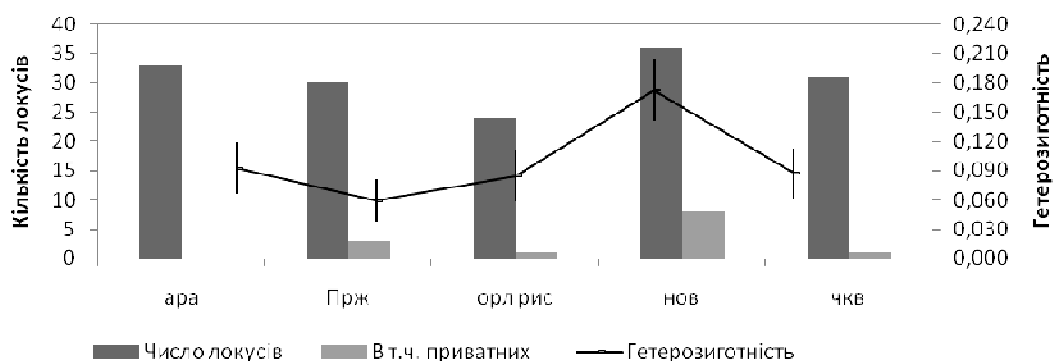


Рис. 2. Загальна кількість виявлених локусів та очікувана гетерозиготність (H_e) за результатами ISSR-типуння за двома маркерними системами (S1+S2).

Таким чином, ДНК-фрагменти розміром 820, 760, 650, 620 і 530 п.н., які зустрічались з частотою відповідно 0,500, 0,500, 0,625, 0,750 і 1,000, за використання маркерної системи S1 можуть виступати надійним критерієм ідентифікації у коней новоолександрівської ваговозної породи. Зазначені фрагменти взагалі не зустрічались в інших досліджених популяціях коней.

Для коней Пржевальського видоспецифічними виявились фрагменти розмірами 1360 п.н. (за використання маркерної системи S1) та 850 п.н. (S2) з частотами 0,625 і 1,000 відповідно. Для коней орловської рисистої породи унікальною послідовністю ДНК є фрагмент розміром 1400 п.н. за використання маркерної системи S1.

Висновки. Результати порівняння генетичних структур порід коней і близькоспорідненого дикого виду (коня Пржевальського) свідчать про те, що полілокусні спектри ISSR-PCR-маркерів мають виражену породну специфічність. Їх поліморфізм залежить від фрагмента мікросателітного локусу, який використовують як праймер.

Апробовані ISSR-маркерні системи виявили достатній рівень поліморфізму для вивчення внутрішньовидової мінливості коней, що може бути використано для виявлення генофондних відмінностей у різних порід коней, а відтак, – оцінювання ймовірності породної належності тварин невідомого походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Aberle K. S. Genetic diversity in German draught horse breeds compared with a group of primitive, riding and wild horses by means of microsatellite DNA markers / K.S. Aberle, H. Hamann, C. Drögemüller // *Animal Genetics*. – 2004. – Vol. 35. – P. 270–277.
2. Highly informative nature of inter simple sequence repeat (ISSR) sequences amplified using triand tetra-nucleotide primers from DNA of cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis L.) / Bornet B., Muller C., Paulus F., Branchard M. // *Genome*. – 2002. – Vol. 45. – P. 890–896.
3. Kuhl D.P.A. Trinucleotide repeats and genome variation / D.P.A. Kuhl, C.T. Caskey // *Curr Opin Genet. Dev.* – 1993. – Vol. 3. – P. 404–407.
4. Zietkiewicz E. Genome finger-printing by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification / E. Zietkiewicz, A. Rafalski, D. Labuda // *Genomics*. – 1994. – Vol. 20. – P. 176–183.
5. Бардуков Н. В. Профили ДНК-маркеров (ISSR-PCR) у лошадей рысистых пород / Н. В. Бардуков, Г. К. Конова, В. И. Глазко // *Изв. ТСХА*. – 2010. – № 6. – С. 152–157.
6. Березовская О.П. Внутри- и межвидовые различия в ISSR-PCR характеристике шмелей (HYMENOPTERA: BOMBINAE) / О.П. Березовская, О.Ю. Мороз, А.П. Сидоренко // *Цитология и генетика*. – 2002. – Т. 36, № 3. – С. 28–35.
7. Воронкова В.Н. Сравнительный анализ информативности ISSR-маркеров для оценки генетического разнообразия пород лошадей / В. Н. Воронкова, Цэндсүрэн Цэдэв, Г. Е. Сулимова // *Генетика*. – 2011. – Т. 47, № 8. – С. 1131–1134.
8. Глазко В.И. Введение в ДНК технологии и биоинформатику: [под ред. Т.Т. Глазко] / В.И. Глазко, Г.В. Глазко. – К., 2001. – 544 с.
9. Метлицька О. І. Методологія ДНК-паспортизації генофондів сільськогосподарських тварин за гіперваріабельними локусами геному: дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 03.00.15 / Метлицька Олена Іванівна. – Полтава, 2012. – 382 с.
10. Применение межмикросателлитного анализа ДНК для оценки популяционной структуры, идентификации и сходства генофондов пород и видов domesticированных животных / [Стопковский Ю. А., Лазебный О. Е., Стопковский К. Ю. и др.] // *Генетика*. – 2010. – Т. 46, № 6. – С. 825–833.
11. Феофилов А. В. Дифференциация генофондов алтайской и рысистых пород лошадей по ISSR-PCR маркерам / А. В. Феофилов, Н. В. Бардуков, В. И. Глазко // *Генетика*. – 2011. – Т. 47, № 9. – С. 1230–1235.

Оценка межпородной дифференциации лошадей при использовании ISSR-маркеров

Ю.Ф. Куриленко, И.А. Супрун

Проведена оценка межпородной дифференциации 128 представителей 5 популяций лошадей (арабская, орловская рысистая, новоолександровская тяжеловозная, чистокровная верховая породы, лошади Пржевальського) при использовании двух ISSR-маркерных систем на основе праймеров (AGC)₆G и (ACC)₆G. Полученные результаты свидетельствуют о том, что полилокусные спектры ISSR-PCR-маркеров имеют выраженную породную специфичность, их полиморфизм зависит от фрагмента микросателлитного локуса, который используется в качестве праймера и позволяет выявить как специфические особенности полиморфизма разных геномных участков, так и консервативные по длине фрагменты ДНК. Наиболее полиморфной за обеими маркерными системами оказалась новоолександровская тяжеловозная порода. Выявлены специфические аллели для лошадей чистокровной верховой, орловской рыистой, новоолександровской тяжеловозной пород и лошадей Пржевальського, которые могут использоваться как абсолютные маркеры при их идентификации.

Ключевые слова: популяция, порода лошадей, локус, ISSR-типирование, маркерная система, праймер, уровень полиморфизма, ожидаемая гетерозиготность, индекс гетерогенности Шеннона, эффективное число аллелей, приватные аллели.

Надійшла 28.10.2013.

SUMMARIES

Influence of malondialdehyde content and antioxidant enzyme activity in the bulls ejaculate on sperm quality

S. Tsekhmistrenko, V. Koberska

The results of the determination of malondialdehyde, superoxide dismutase activity, catalase and glutathione peroxidase in the sperm of bulls with normal and defective sperm quality parameters are presented.

Spermatozoa are the most sensitive to the processes of free-radical lipid peroxidation in animals that are held with the participation of reactive oxygen. Thus, the aim of study was to determine the antioxidant enzymes activity and the content of malondialdehyde in serum of bulls with normal and defective sperm quality parameters.

The research was conducted on the basis of Ukrainian genetic company «UGC» and Animal Biology Institute «NAAN». Fresh sperm of bulls was used, it was mixed with the Bioexel medium to dilute sperm in the ratio 1:1.

After the evaluation of sperm quality animals were divided into two groups. The bulls with higher rates of sperm quality were in the first group, and the bulls with reduced performance (agglutination, reduced motility and survival of spermatozoa, increasing the percentage of abnormal forms and dead sperm) were in the second group.

The enzymatic activity of superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase and malondialdehyde content were determined in the diluted sperm. The survival of spermatozoa at temperature 2–4 °C before their movement termination was determined.

The results of research have shown that the state of antioxidant protection system in sperm affects its quality parameters and survival of spermatozoa. A significant decrease in catalase activity ($p < 0,05$) in sperm of bulls of the second group during the increased activity of superoxide dismutase was determined. Thus, superoxide dismutase activity in the sperm of bulls of the second group was higher by 18 %, and catalase activity had lower rates by 16 %, compared to sperm from group one. The changes in the activity of the specified enzymes are accompanied by a decrease of 12.3 hours of the period of spermatozoa survival. It is possible that increasing of superoxide dismutase activity is associated with an increase in the activity of free radical oxidation during violation of spermatogenesis and as a result the number of abnormal sperm is increased.

The activity of catalase in sperm is positively correlated with the activity of glutathione peroxidase. During the research of sperm the significant ($p < 0,001$) decrease on activity of glutathione peroxidase by 17 % along with a decrease in sperm quality parameters was determined. Obviously, that the action of these enzymes is directed at utilization of lipid peroxidation products that stimulate free radical reactions.

The positive relationship between low biological quality of spermatozoa in the second group (low concentration, the total number and motility of spermatozoa in the ejaculate, increasing of the number of abnormal forms) and increasing concentrations of malondialdehyde is determined. The content of malondialdehyde in sperm of the bulls of the second group was significantly higher by 1.6 times ($p < 0,01$), the survival of spermatozoa was decreased by 12 hours, and their concentration - by 27 %. Obviously, there is a reason to cause covalent modification of macromolecules in the base of their damaging action and, consequently, to alter the structure of biological membranes, alter enzyme systems work, inhibit the activity of glycolysis and oxidative phosphorylation.

So, during the increasing of malondialdehyde content and reducing of activity of catalase and glutathione peroxidase in bull sperm the mobility, concentration, sperm survival are reduced and the number of abnormal sperm forms and dead spermatozoa are increased.

Thus, the process of spermatogenesis and sperm quality is significantly linked with the state of the body's antioxidant status and disorder of regulating mechanisms of the processes of free radical oxidation of lipids may be one of the factors of reproductive disorders of bulls.

The effectiveness of enzymatic antioxidant defense system, which has key enzymes of superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase, is essential for maintaining structural integrity, spermatozoa survival and preventing the processes of lipid peroxidation in it.

Key words: bulls, sperm quality, lipid peroxidation, superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, malondialdehyde.

Influence of probiotics forage addition on the slaughters qualities of broiler-chickens reared on deep bedding

Y. Mashkin

It was set the positive influence of forage addition with probiotics action «Protekto-Activ» on the qualities of the broiler-chickens reared on the deep bedding. It was set from the anatomic dissection of 42-days broiler-chickens that except the increase of the live slaughter-weight, quantitative changes also took place between edible parts of carcasses of the experimental and the control broilers groups that testify the indexes of anatomomorphological dissection of bird.

Live slaughter weight of chickens of the II-nd, the III-d and the IV-th experimental groups was higher than in the control one because of the complement of the mixed fodder of probiotics forage addition «Protekto-Activ». So live slaughter weight of broilers of the I-st (control) group was 2118,2 g, that is 3,7 % ($P < 0,05$) less than in the II-nd, and 3,4 % ($P < 0,05$) less than in the III-d and 3,2 % ($P < 0,05$) less than in the IV-th experimental groups.

The results of anatomy dissection testify however that the weight of the both semidisemboweled and disemboweled carcasses depends on the live slaughter weight of the broilers-chickens. So the weight of the semidisemboweled carcass of the II-nd, the III-d, the IV-th and the VI-th groups was 1896,6; 1888,2; 1888,0; and 1870,8 g, so this index of the I-st (control) group prevails on 4,0 % ($P < 0,05$); 3,5 % ($P < 0,05$); 3,5 % ($P < 0,01$) and 2,5 % ($P < 0,05$) accordingly. A similar picture is observed with the weight of the disemboweled carcass of chickens in the control as well as the experimental groups. The weight of the disemboweled carcass of broilers of the I-st (control) group is 1559,2 g that is 4,5 % ($P < 0,05$); 4,0 % ($P < 0,05$); 4,0 % ($P < 0,01$) and 3,0 % ($P < 0,05$) less than in the II-nd, the III-d, the IV-th and the VI-th groups.

The usage of probiotics forage addition «Protekto-Activ» in the mixed fodders for the broilers-chickens during their growing on the deep bedding did not influence substantially output of the semidisemboweled carcass, the difference between the indexes of the control (85,7 %) and the experimental groups was not reliable and hesitated within the limits of 0,3-0,4 %. Then, as output of the disemboweled carcass among the broilers of the II-nd and the IV-th experimental groups (74,2 %) prevailed on

8,2 % ($P < 0,05$) in other experimental groups there is a tendency to the increase of the disemboweled carcass output in comparison with the I-st (control) group (73,6 %).

The addition of forage probiotics in the mixed fodders of chickens-broilers positively influences the increase of the pectoral muscles weight. So the weight of the pectoral muscles in the carcasses of the broilers from the II-nd, the III-d, the IV-th and the VI-th experimental groups is 458,2 g, 453,2 g, 454,8 g and 447,4 g and prevails under control group on 9,9 % ($P < 0,01$), 8,7 % ($P < 0,05$), 9,1 % ($P < 0,01$) and 7,3 % ($P < 0,05$) accordingly.

The usage in the technological process of broiler-chickens growing on the deep bedding of the probiotics «Protekto-Activ» did not influence substantially the weight of the femoral and the shins muscles, the skin, the internal fat, the liver, the muscular stomach and the heart.

The meat productivity of the broiler-chickens is characterized not only by the indexes of the anatomical dissection but also by the indexes of the broiler-chickens meats internal carcasses, such as index of meat carcass, index of breasts meat, the output of edible parts and index of boniness.

It is set as a result of the conducted researches that in accordance with the changes of particle of the component parts of carcass there are some changes of broilers meats internals indexes. So, addition to the mixed fodders of the probiotics «Protekto-Activ» helped to increase among the broilers of the II-nd, the III-d and the IV-th experimental groups of the meat breasts index on 5,2 %; 4,5 % and 5,2 % ($P < 0,05$) in comparison with the same index of the control group (26,7 %).

The usage in the technological process of broiler-chickens growing on the deep bedding of forage addition of the probiotics action «Protekto-Activ» the reliable difference between other meats internal indexes of carcasses in the experimental and the control groups are not observed.

Key words: Broiler-chickens, probiotics, live slaughter weight, slaughter output, carcass weight.

Fattening and slaughter indices of pigs when feeding them with prebiolact

V. Kucheryavy, V. Boychuk

The adequate animal feeding is a principal condition for obtaining high quality products with low cost. However, productive effect of nutrients is not fully used without the inclusion in the diets of the biologically active preparations, especially prebiotics. First of all, it refers to young farm animals that require complete feeding and increased energy supply.

Prebiolact is one of the new feed preparations which have the prebiotic effect. It has been developed by the staff of the research and biotechnological enterprise "BTU Center", Ladyzhyn, Vinnytsia region. This preparation is brand new, and its application in animal feeding requires scientific justification.

The purpose of this study is to determine the effect of feeding of different doses of the preparation on the fattening and slaughter indices of fattening young pigs.

Scientific researches were carried out by the method of similar groups. Four groups of stores of large white breed with ten pigs in each one were selected for the experiment.

During the 15 days period of comparing, the experimental animals were fed according to a basic diet that was the same for all groups. In the basic period of the experiment, animals of the second, third and fourth group were fed both according to the basic diet and with the prebiolact in the amount of 2.0, 2.5 and 3.0 g per head daily. The first group was a control one and it did not receive the preparation.

To determine the effect of the preparation on the slaughter indices of pigs, control slaughter of 4 pigs per group was conducted at the end of scientific and economic experiment.

It has been established that the enrichment of the diets of fattening stores with different doses of the prebiolact has a positive effect on their performance that is proved by the results of the research.

The feeding with the preparation at the dose of 2.0 g per head daily causes probable increase of the average daily gains by 35 g or 5.1% and the reduction of the feed consumption by 4,9% respectively.

The increase of the preparation dose results in the slight growth of the animal performance. Thus, the feeding with the preparation at the dose of 2.5 g per pig daily results in the average daily gain of animals by 9.4%, that causes a tendency towards the increase of absolute gain by 9.3% and live body weight of animals at the end of the period by 5.7%.

The feeding with the prebiolact at the dose of 3.0 g per pig daily results in the average gain by 13,1% and live weight gain by 8,1%. There has also been observed substantial reduction of the feed units consumption of 11,6%, digestible protein by 11,5%, dry matter by 11,4 % and essential amino acids up to 11,3 %.

The results of the control slaughter of animals indicate that feeding with the prebiolact at the dose of 2.0 g per pig daily has no probable impact on the slaughter indices of pigs.

The feeding with the preparation at the dose of 2.5 and 3.0 g per head daily causes the increase of the pre-slaughter live body weight by 8.0% and 14.0%, the slaughter weight by 17.4% and 22.6% and the carcass weight by 20% and 26.3%. It is accompanied by the increase of the slaughter output by 8.5% and 10.0%, the carcass output by 11.0% and 10.5%. The feeding with the preparation at the dose of 2.5 and 3.0 g per pig daily also increases the weight of internal fat by 46,8% and 48,9%.

The results of the studies indicate that the feeding with the prebiolact has no effect on the thickness of the bacon of the experimental animals. A similar pattern characterizes the weight of internal organs, where there is a tendency towards the increase of live weight daily by 12.7% and 14.7% when the preparation is given in the amount of 2.5 and 3.0 g per pig.

Key words: prebiotic, prebiolact, stores, fattening, feeding, productivity, slaughter indices.

Enhancement of expiration date to sterilized butter use

N. Lomova, S. Narizhnyy

It has been found out that not only vegetative microorganisms forms but the spore ones are killed under sterilization in butter. No filamentous fungi, yeasts, spore anaerobes, proteolytic forms and pathogenic staphylococci were detected in the fresh

made product. Airproof containers eliminate recontamination of the product and the residual microflora in butter that persisted throughout the year, was not detected during the entire period of storage.

The changes of fatty acid composition by major oil acids during storage at $20 \pm 3^\circ \text{C}$ are researched. No qualitative and quantitative changes were detected during the first three months of storage, but later, during the year there were quantitative changes in all the fatty acids. It was an indication of oxidative and hydrolytic processes in the butter accompanied by an increase in low-molecular (1.5-2 times) and a decrease in unsaturated fatty acids.

Hydrolytic changes in milk fat up to 6 months of storage were insignificant. The further storage of the annual term caused deterioration of butter flavor (its glazing rancidity) was accompanied by a sharp increase in acid and peroxide numbers of fat and degree of its oxidation. The results of the research confirm the deterioration of flavor butterin 4-5 months storage, resulting limitations of warranty storage term of sterilized canned butter at $20 \pm 3^\circ \text{C}$ up to 3 months.

Organoleptic indexes of the butter stored at $4 \pm 2^\circ \text{C}$ were deteriorated in a year of its shelf life. Physical and chemical properties of these samples, in 12 months of storage, reached the same values as in the butter, which was stored at $20 \pm 3^\circ \text{C}$ during a 3-month period. Therefore, the shelf life of the sterilized butter for consumption at $4 \pm 2^\circ \text{C}$ was determined for a period of 12 months.

It turned out that one of the factors increasing the sterilized butter stability is slowing down the process milk fat self-oxidation.

Thus, we have investigated the effect of selected antioxidants on the stability of butter and the destruction of fat-soluble vitamins. The results of the study show that better storage ability in the samples containing tocopherol, casein (0.01 %) and sodium caseinate (0.03 % by weight of milk fat). The research indicates that the sterilization process causes less destruction in vitamin A than in carotene the number of which in fresh made butter amounted to 82.1 % and 75.9 % of the initial content in the raw material.

Adding antioxidants slowed down the destruction of vitamins under sterilization and storage. Losses of vitamin E by the end of the warranty period of storage in control samples made 90.1 % and in the samples with casein and sodium caseinate they were 56.9-69.9 %. Tocopherol added samples kept 67.3 % of the original vitamin content by that time. The same trend, though with smaller differences, was observed as in the content of vitamin A and carotene change.

The results of the research indicate that the quality of sterilized butter deteriorates with of vitamin E content decreasing below 1.5 - 2.0 mg / kg. Defects like "greasy" and "indistinct" taste were usually observed in the samples containing vitamin E under the specified level. Thus, we can conclude that the extension of the expiry date of sterilized butter up to 6 months without its refrigeration, is possible under adding casein and sodium caseinate as an antioxidant, and up to 8 months under adding tocopherol.

Another way to increase the stability of sterilized butter storage is to reduce the heat treatment duration that can slow the oxidative changes in milk fat during the further storage of butter. Reducing the duration of sterilization is possible under reducing capacity and under height of a jar.

Investigating the sterilized buttersamples shows that samples packaged in 100 ml jars had better stability during the storage on their organoleptic and physico-chemical parameters. They meet the requirements of regulatory documents within 6 months of storage at $20 \pm 3^\circ \text{C}$. Butter packed in 250 ml jars meets the regulatory requirements for 3-month shelf life.

Key words: sterilization, fatty acid composition, antioxidants, limitations of warranty storage.

The influence of manganese, zinc, selenium in mixed fodder on turkeys' productive and reproductive qualities

V. Gordienko

Trace substances are vitally important substances which are the part of hormones, ferments, vitamins and protein mineral complex. They carry out large influence on the processes of exchange of proteins, fats, carbohydrates, mineral substances and by this regulate growth and development of the animal organs, promote the increase of productivity and vital functions.

Among them special place belongs to Manganese, Zinc and Selenium, which despite their small content in organism, play extraordinarily important role in the life of animals and plants.

The results of research show the insufficient content of oligoelements in the traditional Ukraine fodders, which are used in the poultry farming. That is why there is the necessity of enriching with the salts of these elements.

In spite of large number of researches both in our country and abroad, there is no common idea about the turkeys needs for Manganese, Zinc and Selenium to this time. It is related, from one side, to the variety of lines and cross-races of turkeys which are constantly improving, from the other with the different level of their productivity. That is why, it is necessary to establish the scientific optimum, norms of Manganese, Zinc and Selenium in the mixed fodders.

As a result of the conducted research it was established, that the most high turkeys eggs productivity are 27.4 pieces of eggs in a group, which received mixed fodder, balanced additions of microelementss in grams per 1 tonn: Manganese 70, Zinc – 85 and Selenium – 0.15.

The best indexes of impregnated eggs (74.7 and 71.7 %) were in groups which were fed with the mixed fodder with additions of Manganese - 70 g/t, Zinc - 85-100 g/t and Selenium – 0.1 g/t.

Additions in the turkeys mixed fodder of Zinc (85 and 100 g/t) on a background additions of Manganese (70 g/t) and Selenium (0.1 and 0.15 g/t) positively influenced the reproductive ability of eggs. Tus eggs hatchability in these groups was within the limits of 93.1-93.2% against 89.4 % in the control one ($R < 0.1$).

Efficiency of Selenium additives (0.15 g/t) in the mixed fodder showed to be depending on the background of additions of Manganese and Zinc. In particular, on a background additions of Manganese of 50 g/t and Zinc 75 g/t impregnated and derivability of eggs, the young yield made respectively - 69.7, 92.3 and 64.3 %. While on a background additions of Manganese and zinc 70 and 100 g/t these indexes went down accordingly from 66.3 to 61.3 %, that testifies to the certain features of display of dependence between Selenium and Manganese and Zinc, depending on the level of their additions in the mixed fodders for turkeys.

The appropriate influence of different application of Manganese, Zinc and Selenium in composition the mixed fodder on the morphological indexes of turkeys eggs was not established. Thus, the eggs shell mass was within the limits of 10,0–10,9 grams, the thickness of shell on sharp end was – 38,9–40,1, on middle – 40,3–41,2, on blunt end – 37,9–38,7 microne.

Different application of Manganese, Zinc and Selenium in composition of the mixed fodder does not influence on preservation of livestock total number, it was 100 % in all of groups.

Thus, as a result of the conducted research it was established that, at cellular maintenance of turkey laying hens the optimal norms of additions for 1 t of the mixed fodder are: Manganese - 70 g, Zinc - 85 g, Selenium - 0,15 g. It enables, comparing with the control group, to promote turkeys layability by 11,8 %, eggs impregnation by 13,2 %, eggs hatchability – by 3,8 %, the young yield – by 14,4 %.

Key words: turkeys, mixed fodder, Manganese, Zinc, Selenium.

Functioning peculiarities of the antioxidant defense system in the tissues of geese in the embryonic and early postnatal periods of ontogenesis

O. Danchenko, L. Zdorovtseva, Y. Pashchenko, H. Ruban

Adaptation to oxidative stress that occurs after the eggs shell break in avian embryo, is adequately reflects its antioxidant system. The aim of research was to determine the tissue specificity of the adaptive response formation to oxidative stress in geese during the transition from fetal to postnatal development.

Investigation of goose tissues antioxidant status in embryos was performed during the second half of embryonic and early postnatal periods. The state of AOP was determined using the integral index (K_{AOA}).

Summary results of the integral index factor analysis consist of eight pro-oxidant-antioxidant balance indicators, indicate lowering of their joint impact in order: *myocardium – stomach – skeletal muscle – liver – brain*.

In the liver of geese indicators equilibrium impact $POL \leftrightarrow AOA$ on antioxidant status decreases in the series: "*CAT – GPO – TBKAP – Vitamin A – Vitamin E – SOD – lipids – β -carotene*".

The evaluation of assessments (d,%) of each factor in the integral index of pro-oxidant-antioxidant balance (K_{AOA}) in liver tissue, the first five of them determine the level of 92.7% K_{AOA} , a decisive influence on the activity of antioxidant status have antioxidant enzymes CAT and GPO, which is consistent with the highest level of CAT activity, and the GPO in the liver. In general, the impact of antioxidant enzymes in the liver is more than the impact of low molecular antioxidants in 2,6 times.

There was found a significant impact on K_{AOA} content of vitamin A. Contrary to the traditional notion of a weak antioxidant effect of vitamin A, due to its rapid oxidation, proved a powerful indirect antioxidant effect of Retinol. One of the possible mechanisms for this effect is inhibition of inducible NO-synthase. At the same time it was found that status of vitamin E as a "main tissue antioxidant" is refuted for the liver: for influence on antioxidant activity of this tissue α -tocopherol has only fifth place and thus reinforces doubts about the unlimited ability of vitamin E to prevent oxidative stress.

Thus, the support of pro-oxidant-antioxidant balance in the liver of geese in hypo- and hyperoxia during the transition from fetal to postnatal development occurs by running a series of neuro-humoral mechanisms that primarily stimulate synthesis of natural protein antioxidants CAT and GPO.

In brain tissues the weakest influence of complex of examined indicators of antioxidant activity was established. According to the evaluation proportion of the contribution of each factor in K_{AOA} these tissues, the first five of them (CAT, TBKAP, lipids, β -carotene and GPO) determine the level of K_{AOA} by 99.7%, CAT of them by 56.5%. Effect of antioxidant enzymes is by 21.1 times higher than the impact of antioxidant-vitamins. In the brain it is found the smallest effect of vitamin E on antioxidant status.

Thus, in the brain pro-oxidant-antioxidant balance support occurs to a greater extent by implementing other mechanisms, which may be a change in the level of saturation and the structural organization of membrane lipids.

The highest combined effects on K_{AOA} of the tested set of indicators was observed in the tissues of the heart. It was more than by 5.5 times stronger than in the brain. According to the evaluation proportion of the contribution of each factor in K_{AOA} in these tissues, the first five of them (vitamin E, β -carotene, lipids, and GPO, CAT) - to determine the level of 80.2% K_{AOA} , and the impact of low molecular antioxidants in 1,7 times higher than the impact of antioxidant enzymes. However, status of vitamin E as a major tissue antioxidant is confirmed for heart.

The tissues of the stomach for joint impact level on K_{AOA} of complex investigated parameters occupy the second place after heart. Five of the first indicators (vitamin A, vitamin E, TBKAP, β -carotene, lipids) by 98.6% determine the antioxidant status of the tissue, with no antioxidant enzyme it is not included. In general, the impact of low molecular weight antioxidants on antioxidant status of stomach is by 47.4 times higher than antioxidant enzymes.

The tissues of skeletal muscle in terms of the joint impact on K_{AOA} of complex investigated parameters slightly inferior to the stomach and ranked third (after myocardium and heart) place.

The most influential on K_{AOA} of five indicators include vitamin A, TBKAP, SOD, CAT, vitamin E. Their impact on K_{AOA} skeletal muscle in the aggregate is 88.7%. Antioxidant status of these tissues is equally determined by the activity of antioxidant enzymes and low molecular weight antioxidants.

Tissue peculiarity of support pro-oxidant-antioxidant balance during oxidative stress at the end of the embryonic period in geese is reliably excellent combined effect of the tested set of indicators of balance $POL \leftrightarrow AOA$ to their antioxidant status.

This effect decreases in the series: *myocardium – stomach – skeletal muscle – liver – brain*. Effect of antioxidant enzymes decreases, yet the one of low antioxidants molecule increases in the series: *brain – liver – skeletal muscles – myocardium – stomach*. Status of vitamin E as an general tissue antioxidant confirmed in tissues of the heart and stomach. According to the result of factor loading in these tissues most powerful antioxidants are vitamins A and E.

Key words: oxidative stress, geese, postnatal adaptation, antioxidant status, tissue specificity, indicators of the pro-oxidant-antioxidant balance, factor analysis.

BOLA-DRB3 gene polymorphism in ukrainian black and white dairy cattle**O. Dubin**

Advances in molecular genetics allow to characterize the genetic processes that occur in natural or artificial populations and conduct targeted selection of animals with desirable traits. Nowadays the technology of genetic markers (MAS - Marker-Assisted Selection) is actively used by Ukrainian scientists for analysis, mainly genes of quantitative traits associated with indicators of dairy and meat productivity of cattle. Less attention is paid to genetic markers that define the resistance of animals to infectious diseases. This type of genetic markers is genes of the major histocompatibility complex (MHC), which according to modern views is a key element of the immune response in all vertebrates.

This is the first report in Ukraine for analyzing the polymorphism of BoLa-DRB gene by PCR-RFLP techniques (Polymerase Chain Reaction – Restriction Length Polymorphism). The second exon of the bovine Major Histocompatibility Complex class II DRB3 gene was amplified by PCR from 30 DNA samples of Ukrainian black and white dairy cattle. Bovine DNA was isolated from aliquots of whole blood. A one-step PCR with primers HLO30 and HLO32 followed by digestion with restriction endonucleases *RsaI*, *HaeIII* and *BstYI* was conducted. In most cases restriction analysis of PCR products was performed by 2 endonucleases: *RsaI* and *HaeIII*. Endonuclease *BstYI* was applied only in cases of identical molecular size of DNA restriction patterns obtained by *RsaI* and *HaeIII* digestion of PCR fragments. Some difficulties were encountered in determining the appropriate molecular size of restriction fragments which differs only by one–three nucleotides and typing of alleles with deletion (for example alleles DRB3 *08 and DRB3 *07) by using 7 % PAGE. In these cases the precise molecular size was determinate by 12 % PAGE.

In the studied herd of Ltd «Agrosvit» there were found 9 alleles of BoLa-DRB3 gene: DRB3*03, *07, *15, *16, *19, *22, *23, *24 and *25. Our study showed that frequency of four alleles accounted for 75 % of the alleles in population: DRB3*16 (24 %), *24 (21 %), *03 (15 %) and *15 (15 %). Alleles DRB3*23, *25, *22 *19 was detected only in some animals with a frequency no more than 6 %. In the studied population the frequency of BoLa-DRB3 genotypes reliably differed from the equilibrium state of Hardy-Weinberg due to excess of homozygous genotypes ($P < 0.001$).

The main parameters of the genetic variability of studied herds were estimated based on the calculation of allelic frequencies: effective number of alleles (n_e) – 6,352; informative Shannon index (I) – 1,985; Wright's inbreeding index (F) – 0,511; expected and observed heterozygosity – 0,843 and 0,412 respectively. The obtained results allow estimating in studied herd: the level of genetic variability for the BoLa-DRB3 gene; predict possible changes the genetic variability by the use the data in selection work with herd ; carry out the genetic monitoring of alleles diversity.

In the studied herd of Ukrainian black and white dairy cattle breed, despite of small number of animals, we saw the trend towards the predominance of some alleles (DRB3*16, *24, *03 *15). The results of allele's distribution in the investigated herd were in good agreement with previous studies performed in Holstein cattle for the most predominant alleles. Only one allele (DRB3*15) which encountered in herd with high frequency (up to 15 %) is not typical for the Holstein cattle. It should also be noted the high level of homozygosity of studied Ukrainian black and white dairy cattle breed as shows the high positive value Wright's inbreeding index ($F=0,511$). The low level of allele's diversity of BoLa-DRB gene may negatively affect in the future on adaptation capabilities of animals and their productive qualities. In the breeding work is recommended to choose bulls with genotypes of BoLa-DRB3 alleles which are not often occur in the genotype of herds.

The obtained results show the necessity of using this type of genetic markers in breeding practice to improve the general level of genetic diversity and animals resistance to infectious diseases.

Key words: BoLa-DRB3.2, PLR-PDRF, allele variety, Ukrainian black and white dairy cattle.

Influence of germanium supplements into the goslings feed on their meat production**E. Gunchak, A. Sobolev**

Recently, such element as germanium has drawn the considerable attention of scholars and practitioners. Germanium is an element with a wide spectrum of biological activities. The results of numerous researches on laboratory animals and human clinical trials have shown that germanium compounds have anti-cancer, anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, hypotensive, anti-viral, anti-fungal, anti-bacteria, anti-radiation, fungicide and neurotropic detoxicant physiological effects.

The aim was to study the effect of different doses of germanium supplements in feed for geese on their meat production.

Experimental studies were carried out on a Danish breed Legart goslings. To carry out scientific and economic experiment four groups of goslings were formed. In feed of experimental groups supplements of germanium were used (in mg/kg): the second group – 0,1, the third – 0,2 and fourth of – 0,3. Goslings of the first control group did not receive supplements of germanium.

Analysis of the results of scientific and economic experiment showed that feeding poultry research groups during the period of cultivation of fodder enriched germanium positively impacted their meat productivity.

Thus, the average weight of half-eviscerated carcasses goslings second experimental group was higher than that of their peers in the control group by 2,3 %, the third – 3,3 % ($P < 0,05$) and fourth – 1,8 % and respectively was 3574,9 g, 3612,3 and 3558,0 g.

In goslings of the research groups weight of eviscerated carcasses was also higher and amounted 2590,7–2634,3 g compared with 2533,3 g in the control group. However, the difference was statistically significant only in the third experimental group, a bird whose exceeded this indicator peers in the control group to 101,0 g or 4,0 % ($P < 0,05$).

Young research groups benefit from different edible parts of carcass weight. Compared with the control , the second experimental group, the difference was 3,0 % ($P < 0,05$), in the third – 4,9 ($P < 0,01$) and fourth – 2,7 % ($P < 0,05$). Weight of edible parts of carcasses in young research groups has increased mainly due to enhanced formation and development of muscle tissue and skin with subcutaneous fat.

Out of edible parts is largely determined by the specific gravity of the muscles that form the basis of carcass. By this measure gosling research groups exceeded their peers in the control group (34,1–34,4 % against 34,0 %). The difference in absolute muscle mass between birds of the control and experimental groups was in the second group – 2,2 %, in the third – 4,1 % ($P < 0,05$) and fourth – 2,1 % for the latter.

As inedible parts, their share in goslings second experimental group was 40,0 %, the third – 39,3 and fourth – 39,9 %, which is 0,6 %, 1,3 and 0,7 % respectively below than in the young control group. Reducing the output of inedible parts is mainly due to a decrease in poultry research groups relative weight of feathers, blood and goiter at 0,2–0,3 %, head and feet – by 0,2–0,4 %, inedible viscera – by 0,1–0,2 % and bones – by 0,2–0,4 %.

Reduction in carcass weight of poultry research groups inedible parts and increased weight of edible parts was of a positive impact on their relationship. Thus, in the second experimental group per unit mass of inedible parts accounted for 1,40, the third – 1,44 and fourth – 1,41 edible, 2,2 %, 5,1 and 2,9 % respectively greater than that of the control group.

In addition, poultry research groups favorably by their peers in the control group the ratio of carcass bone mass to muscle mass (respectively 1 : 2,92–2,98 compared with 1 : 2,85). The difference in this parameter between the control and experimental groups was respectively 2,4 %, 4,5 and 2,4 %.

So it is established that young sters the best efficiency of meat have the best efficiency of meat which were fed by all-mash enriched with germanium 0,2 mg/kg. The introduction of germanium in such amount contributed to the significant increase of the mass of goslings of half-eviscerated and eviscerated carcasses, as well as the weight of the edible parts of the carcass.

Key words: goslings, germanium, dose, feed, meat production.

Index slaughters and meat chemical composition according to the feeding young pigs with mixed-ligandcopper complex

S. Dolyd, V. Bomko

The intensification of pig farming requires high performance of calves that can provide high power for good growth conditions and complete feeding. The complete feeding of piglets flukes in the most of the households of Ukraine is provided by imported prestarter fodder, resulting in higher cost of the pork. In addition, the traditional sources of minerals in the compound feed are the mineral salts in the form of sulfate and chloride compounds bioavailability of which is 12-35 %, resulting in environmental pollution with heavy metals and crystallized water molecules contained in sulfates in the premix, destroys vitamins and other biologically active substances. The degree of absorption of minerals is enhanced by the use of feed supplementation with organic minerals. Representatives of these supplements are mixed ligand complexes of minerals (chelates), which are the part of the feed. Addition of mineral additives in feed for pigs provides significant economic effect, which manifests itself in increasing productivity and improving nutrient absorption of food, but their influence on slaughter performance and chemical composition of meat is insufficiently studied yet.

The aim of our research was to study the effect of the mixed ligand copper complex on slaughter performance and chemical composition of pig's meat.

Pigs weight of large white breed in the 5th experimental group has increased by 4,6 % under the condition of nourishing the mixed ligand copper complex. The growth of slaughter weight by 5,1 % ($p \leq 0,05$) was found out in group of these pigs. The difference in weight of internal head and the skin fat between the controlling animals and the 5th experimental group had the nature of trends.

It was found out that with mixed-gentle copper complex is growing succulent meat of pigs. Protein contents in pigs muscular tissue of the 4th and the 5th experimental groups increased by 3,3 %. At the same time, the concentration of fat in meat in these groups was lower, respectively, by 13,3 and 15,1 % ($p \leq 0,001$)

According to a life mixed ligand copper complex during the pig breeds Landrace fattening it was found out that the biggest live weight of the animals had the 4th experimental group. The difference between animals of this group and the control one was 3,6 % ($p \leq 0,05$). At the 2nd, 3rd and 5th experimental groups the body weight was higher than in controls, respectively, by 2,1 %, 2,6 and 2,5 %, but the difference had the nature of trends.

The survey result proved that in the experimental group was the increase of protein in the muscle tissue, but this difference was veritable. The reduce fat in muscle tissue, respectively by 12,7 % 18,1 ($p \leq 0,05$) and 10,9 % was identified at the 3rd, 4th and 5th experimental groups.

During feeding three way crossing breed hybrid pigs with mixed ligand copper complex it was investigated that the metal implementation in an amount 50.0 % from the control pre-slaughter weight of the 3rd experimental group increased by 3,4 % ($p \leq 0,05$), and the 2nd, 4th, and 5th experimental groups - respectively, by 2,0 % and 2,3 % 1,98 and 2,3 % but the difference was not veritable.

Slaughter weight was the highest in the 3rd experimental group. The difference with the control was 4,8 % ($p \leq 0,05$) .

The tendency of slaughter outcome of mixed-ligand copper complex of experimental groups № 3, 4 and 5 to increase also is marked.

In pig flesh of 3rd experimental group the protein content in dry matter increased by 4,2 % and the concentration of fat decreased, respectively, by 18,3 %, but the difference was not veritable.

Body weight of four-pedigree hybrid pigs on exposure to different doses of mixed-ligand copper complex increased by 2,5 kg, 4,0, 2,7 and 2,2 kg. respectively to the experimental groups № 2, 3, 4 and 5. The highest productivity was observed in the 3rd experimental group. The difference in the control mass was 3,7 % ($p \leq 0,05$).

Under the influence of mixed-ligand copper complex animals of 4 and 5th study groups were found tended to increase slaughter weight. In the 3rd experimental group the slaughter weight was raised on the veritable magnitude of animals, the rate was different from the control by 5,2 %. In this same group the slaughter outcome was higher than in controls by 1,4 %, but the difference was not veritable.

Weight of axunge of the experimental group was the same as the controls. Pigs, fed with mixed-fodder contained mixed-ligand copper complex 50% of the metal control head weight was higher than in controls, at 2,9 %. According to the experiments, animals of 3, 4 and 5th research groups tend to have the protein content in the muscle tissue increasing. The difference from the control was, respectively, 4,2 %, 2,3 and 1,4 %.

Thus, it was found that with applying of full-ration mixed-fodder with 2,72 g/t 5,45 and 10,9 g/t of mixed-ligand copper complex for large white, Landrace and three- and four-pedigree hybrid pigs, slaughter weight of pigs increasing, respectively, by 5,1 %, 5,3, 4,8 and 1,4 %.

Key words: piglets, ration, meat, carcass, mixed-fodder, pigs, productivity, copper, chelate, slaughter weight, slaughter performance.

Meat productivity of goslings when using lithium supplements in their feed

A. Gribanova, A. Sobolev

The elements which attracted the attention of scholars and specialists in poultry industry owned lithium, which is recognized as an essential trace microelement biotic.

According to the research conducted on different kinds of animals and birds it was found that lithium has antioxidant properties showing immunomodulating activity affects on the amino acid-protein metabolism.

Today in poultry drugs lithium has been used in the adaptation period to increase the body's tolerance of birds to the negative impact of stress, stimulate the growth of young and adult birds that increased productivity and efficiency of its use in food improving the nutritional value of meat.

Despite the biochemical complexity and practical importance of this trace element, lithium is still not used in the feeding of poultry in Ukraine. This is due to the lack of differentiated norms of his administration in feed for birds of different species, age and direction of performance. In addition, some aspects of the impact of drugs on the body lithium birds (degree of absorption of nutrients feed, slaughter and meat quality, nutritional and biological value of meat, especially lithium accumulation in tissues and organs) today again either not fully elucidated or not reflected in the scientific literature.

The aim of research has been to study the effect of different doses of lithium additives in food for slaughter and meat quality of goslings.

For the scientific and economic experiment formed the group of calves on a daily counterparts was formed.

Birds of the control group during the growing period (70 days) were fed with food balanced by major nutrients and biologically active substances. Birds of research groups were fed with compound food additionally injected with different amounts of lithium, mg/kg: the second group – 0,05, and the third – 0,10 and fourth – 0,15.

The results of the control slaughter showed that the inclusion of lithium in the feed composition as a whole had a positive impact on meat production gosling's research groups.

It has been particular found that the average weight of carcasses half-eviscerated goslings of the second experimental group was 1,0 %, the third – by 0,5 % and the fourth – by 1,6 % ($P<0,05$) higher compared with that of the control group (3558,0 g).

A significant difference in favor of the experimental group was identified by weight eviscerated carcasses. For example, in the control group the rate was 2569,3 g, the second experimental group it increased by 1,8 %, the third – by 1,5 and fourth – by 2,7 % ($P<0,05$).

Young beneficial research groups differed by weight of edible parts. The vast bulk of the edible parts of goslings of these groups was at 1,3–2,6 % higher compared with the youngsters of the control group (2426,8 g). However, the difference was statistically significant only in the fourth experimental group in which exceeded this indicator exceeded compared with bird control group to 63,5 g ($P<0,05$).

The most advanced muscle was goslings in the fourth experimental group (1508,0 g), which was administered in feed lithium in an amount of 0,15 mg/kg. The difference compared with the control group was 2,8 % and was statistically significant ($P<0,05$). In goslings carcasses second and third research groups total weight of muscle was higher only by 1,6 and 1,4 %, respectively.

Increase muscle mass with a relatively small mass of bones in the carcass of young research groups has a positive impact on their relationship (1 : 2,84–2,85 to 1 : 2,81 in the control).

Thus, it has been found that the addition of lithium in feed at a dose of 0,15 mg/kg is most noticeable impact on the performance of meat goslings in particular contributed plausible increase in their weight of half-eviscerated and eviscerated carcasses and edible parts of the carcass due to the better development of muscular tissue, skin with subcutaneous fat and edible viscera.

Key words: goslings, feed, lithium, dose, trunk, edible and non-edible parts.

Probiotics application efficiency in the diets of young pigs

A. Ischenko

Feed additives prevent disorders of the digestive tract, have positive impact on the conservation of young pigs during growing, improve animal growth and reduce feed consumption per kilogram of live weight gain.

Subalin can be attributed to the latter as a health care probiotic of a new generation that is produced by the "Enzyme" plant, engaged in production of bio-and enzyme preparations.

The aim of the research is to study the effect of probiotic preparation Subalin different doses on fattening and slaughter indices of young growing pigs.

Forty pigs of large white breed were selected for the experiment. They were divided into four groups, 10 pigs in each, by the principle of analogues. The first group was a control one. Piglets of the second group were fed both with basic diet and Subalin in the amount of 0.2 kg/t of mixed fodder, the third one - 0.3 kg/t of mixed fodder and the fourth one - 0.4 kg/t of mixed fodder. Preparation was fed for 90 days of the basic period. Then post-effect of the indicated feed additives was studied to achieve slaughter condition by the animals - 100 - 110 kg of live weight. Control slaughter (four typical animals of the first and third group) was conducted at the end of the final period.

Feeding of Subalin to pigs with the doses of 0.2, 0.3 and 0.4 kg/t of mixed fodder for 90 days of the basic period facilitated the increase of average daily gain by 22, 51 and 56 g, or 5.0, 11.6 and 12, 7% respectively. The period of post-effect of feeding of the researched feed additive showed that the level of average daily gain remained the same. Thus, in the second group this figure was at the level of 688 g, in the third one - 746 g and in the fourth one - 733 g, which exceeded the value of the control group by 2.1%, 10.7 %, 8.6% respectively. This led to the probable increase of the absolute gain in the third group by 5.4 kg or 10.7%, in the fourth one - 4.4 kg or 8.7 % and improbable growth in the second group by 1.0 kg or 2.0%.

Over the whole period of young pigs growing, the studied feed additive Subalin with the dose of 0.2 kg/t in mixed fodder caused average daily gain up to the level of 564 g, which exceeded the value of the control group by 17 g or 3.1%. At the same time absolute gain tended to increase by 3.0 kg or 3.3%.

Feeding of the preparation with the doses of 0.3 and 0.4 kg/t of mixed fodder caused probable increase of absolute gain by 10.0 kg and 9.4 kg, or 11.1 % and 10.4% due to the average daily gain by 60 g or 10.9 % in the third group and by 56 g or 10.2% in the fourth group. This made it possible to get an increase of the final live weight of pigs in all studied groups on average by 3.7 - 10.5 kg or 3.5 - 9.8% and it let animals reach slaughter condition.

According to obtained data, live weight of the second group exceeded the value of the control group by 10.2 kg or 9.6% , respectively live weight of the first group was 105.8 ± 0.99 kg, of the second group - 116.0 ± 0.82 kg.

Analysis of the research results lets us make a conclusion that Subalin introduction into the diet with the dose of 0.3 kg/t of mixed fodder facilitates probable increase of the slaughter weight and carcass weight by 9.2 kg or 11.5% and 7.7 kg or 11.9 %, while carcass output and carcass output exceeds the control group by 1.1 % and 1.3 %. In the third group there is also probable weight gain per pig by 0.77 kg or 14.4%, a tendency towards weigh increase of skin (9.5 %), internal fat (14.6 %) and legs (2.95%). As for internal organs, no significant difference between groups was observed, the only exception is probable increase of pancreas weight by 13.0 g or 14.4%.

Key words: probiotic, Subalin, productivity, feeding, pigs, fattening, slaughter indexes.

Cows' reproductive ability while using biologically active drug Stymulin-Vet

M. Hruntkovskyy, V. Sheremeta, M. Chernega

The purpose of the study was to develop a biotechnological method of improving cow fertility by stimulating ovulation of follicles in the ovaries of biologically using the active drugs of neurotropic and metabolic action.

In recent decades, Ukraine's cattle has got a tendency towards rapid development. However, the problems of cattle reproduction for owners of private and collective farms are rather urgent.

Reproduction of animals is a complex physiological process that provides a number of head, whereby the support livestock production needed to man. Intensive exploitation and defective condition of the cows leads to suppression of their reproductive capacity.

Under these conditions inherent reproducible ability is not fully implemented, many cows are inseminated many times, the number of received calves per 100 cows increases infertile animals reduced the economic terms of use. Losses exceed the losses of infertility from all communicable and non-communicable diseases combined as infertility animals is almost constant in each sector. It is believed that in infertile cows decreased yield of 30 - 50 and sometimes up to 70 % (depending on the duration of infertility).

Biologically active agents are used for signifies regulation of reproductive function by cows. The previous studies found that after a double entry of Stymulin-Vet at 12 and 24 hours after the first insemination fertility increased by 22,9 %. As the competition between lactation and sex dominant has influence on the functioning of the reproductive system of cows, it is important to determine the effectiveness of the drug at different levels of milk production. Therefore it was decided to continue the research in various economies.

The experiment was performed in LLC AF "Kryukovshchina" Kyiv Sviatoshynsky district, Kyiv region Ukrainian on cows of black and white dairy breed between January and March 2013. There was used the recto-cervical insemination method. Three months after the experiment rectal examination was produced on experimental animals to determine pregnancy.

For the study there were selected Ukrainian black and white dairy breed cows with a live weight of 520–550 kg and the highest milk yield per lactation 6700–7500 kg, they were in the same conditions of feeding and maintenance. In first sexual hunt after the first insemination at 12 and 24 hours experimental cows got two injections - metabolichnoyi neurotropic action Stymulin-Vet in a dose of 20 ml were injected under the skin in the shoulder. Control cows – 20 ml of saline.

The results indicate that the using of drug Stymulin-Vet has increased fertility after the first insemination at 20,0 %. This level of fertility after the first insemination has a great economic importance because labor costs and the cost of purchasing of sperm are reduced.

The main reasons for re-joining cows in mind, as studies of Platonov E., Deryaentseva V. and Reshetnykova N. show is embryonic mortality and lack of ovulation (anovulatory cycles). Thus, as in cows with embryonic mortality was ovulating, it was decided to combine them with pregnant females to compare them with animals from anovulatory cycle.

In the experimental group there were more than 25,0 % of cows which had ovulating follicles on the ovaries. This can be explained that the drug contains biologically active substances neurotropic, metabolic action, performing complex effect on the female reproductive system, activating at different levels of the chain "hypothalamic-pituitary-ovarian". And it is through stimulation of the hypothalamus, which release rylizyn-hormone causes increasing of frequency ripple pituitary lutropin, which in its turn is required peak amplitude and promotes ovulation.

The feasibility of using biologically active drug Stymulin-Vet neurotropic – metabolic action is that it is environmentally friendly and unlike hormones it rules out getting it in milk and meat, and with them the human body.

Key words: cow, anovulatory cycles, embryonic mortality, fertility, Stymulin-Vet ovulation, biologically active drug lutropin.

Dynamics of changes in physical parameters of carp's blood forming organs during vegetation period

O. Klymenko, Yu. Kunovskyi, N. Prysiashnyuk, O. Mykhalskyi, L. Geiko

The study of immune homeostasis in the fish body, primarily due to the study of adaptation mechanisms to physical and geographical environment factors, biotic relationships, space usage, reproduction and successful coexistence with other organisms in the ecosystem. Comparison of these characteristics makes it possible to approach the explanation of differences between populations and the role of individual populations in the functioning of ecosystems.

In the process of aging the leading factor that leads to this process, consider changes of the structure and function of biopolymers. Most facts suggest that with age there is a change of physical - chemical structures of proteins. However, the specific mechanisms of change and their effects on protein metabolism is unknown. The important role in the formation of protein structure higher levels play amide groups, which content changes in some proteins in the individual development of an organism. In most fish species, unlike terrestrial mammals, periods of active feeding are followed by long winter starvation, which significantly affects the anabolic and catabolic processes.

Thus in summer fish organism forms the main bulk of organic compounds, while in winter the intensity of flexible metabolism drastically slows growth. The aim of research was to determine the changes of morphological parameters of blood-forming organs of carp fish under the influence of abiotic factors during its growing.

The object of the study were blood-forming organs of one year old scaly carp. Liver, spleen and kidneys were taken from one year old scaly carp during the growing season by opening the abdominal cavity. We studied the linear and weight figures of carp's blood-forming organs. For our studies we used conventional morphometric and biometric methods. During the growing season the renal volume was increased by 6, 12 times. According to study, conducted in the initial period, the level of liver index was relatively high and amounted to 3,82. Later, during the growing season it ranged from 2,78 to 2,88.

With rise of water temperature during the growing season, the feeding activity of fish increases, the rate of nutrients utilization from food is also increased, thus stimulating flexible metabolism. It is known that fish, that exists in the low temperature environment, significantly slows down its metabolism and moving reactions, it also reduces the oxygen consumption. To maintain the life process during this period relatively low, the fish does not need a lot of energy. Minimum energy needs are satisfied by glycolysis, which enables them to more economical use of energy substances, accumulated during the growing season, and use it in unfavourable conditions (e.g. long winter stay).

Analysing the morphometric parameters of carp spleen, we found its increase during the growing season, proved by the calculation of the body index. Thus, analyzing the dynamics of changes in the parameters of blood-forming organs in one year old scaly carps during the growing season, we found that the steady increase of absolute mass, linear dimensions and volumes of the kidneys, liver and spleen, is the evidence of blood depositing due to water temperature decrease at the growing season end. Similar patterns relative to other physical parameters (density, index) were not observed. The indexes of liver, kidney and spleen decreased or tended to decrease, indicating the development of adaptive mechanisms in the fish body.

Key words: homeostasis, spleen, morphological parameters, vegetation period, blood-forming organs, scaly carp.

Chemical composition of broiler chickens meat and liver with Protoryzyn enzyme

H. Tashlytska

The importance of studying the chemical composition of meat products as one of the human nutrition priorities is proved by numerous theoretical studies and syntheses of both national and foreign scientists, including the works by S. Merzlov, I. Ibatullin, I. Egorov, P. Shmakov, R. Temirayev, but with the advent of new feed additives it is necessary to study their impact on the quality of poultry meat.

The purpose of the work was to study the effect of Protoryzyn enzyme on the chemical composition of white and red meat with experimental birds.

The object of the research is chicken broilers of Cobb-500 cross.

Research Methodology. The experiment was conducted at the researching farm of Vinnytsya National Agrarian University. Subject chickens were kept in cages in compliance with the zoo hygienic requirements. The duration of the experiment was 42 days.

To study 200 chickens selected, of which on the principle of analogues there were formed 4 groups 50 heads each.

The birds were fed twice a day with mixed fodder (base diet) supplemented with enzyme in experimental diet groups.

At the end of the experiment there was conducted teh controlling slaughtering of broiler chickens, four heads with each group. Statistical analysis was performed on a PC using the method suggested by M. O. Plohinskiy.

The contents of moisture, protein, fat, ash and BER in meat were determined by standard methods.

Feeding with the enzyme does not significantly affect the dry matter content in the white meat of experimental poultry.

There has been found that the protein level was the lowest in the 2nd experimental group (2.1% less than control analogues). However, the birds of the 3rd and 4th experimental groups had protein content by 1.8% and 2% (P<0.05), respectively, greater than in chickens of group 1.

The amount of fat in muscle tissue increased in broilers of the 3rd group by 0.6% (P<0.01) and poultry of the 4th group – by 0.4% if compared with the control group.

The index of ash content in the 1st control and 2nd experimental groups was at the same level, while its level in the 3rd and 4th experimental groups decreased to the control level by 0.8% (P<0.05) and by 0.6% (P<0.001), respectively.

The content of nitrogen-free extractive substances in chickens of the 2nd group was higher than with the control analogues by 2%, while in the 3rd and 4th groups this indicator decreased by 1.4% and 2%, but significant difference between the control and experimental groups were not found.

There have been observed no significant differences in broiler experimental groups if compared with the control on the content of dry matter in the leg muscles.

The level of protein deposition by feeding with the smallest dose of the enzyme (2nd group) was lower than the control analogues by 3.5% ($P < 0.05$), while in the 4th experimental group this indicator exceeded that of group 1 by 0.4%.

The results of the studies proved an increase in the fat content of red meat in the second group by 1.8% ($P < 0.05$), in the third group – by 1.6% ($P < 0.05$) and in the fourth group – by 1.7% if compared with the first control group.

The level of ash in the leg muscle of the 1st control and 4th experimental group remained at the same level, while with the birds of the 2nd and 3rd groups it was higher than in control analogues by 0.4% and by 0.9 % ($P < 0.01$), respectively.

The content of nitrogen-free extractive substances in the meat of the 2nd group increased by 1.2%, while with the birds of the 3rd and 4th groups it was lower by 2.7% ($P < 0.01$) and by 2.5% ($P < 0.05$) than in the 1st group.

By feeding with enzyme in chickens of the 2nd, 3rd and 4th experimental groups there increased the dry matter content in the liver by 0.7% ($P < 0.05$), by 0.6% ($P < 0.05$) and by 1% ($P < 0.01$), respectively, if compared with the control group.

Birds which consumed an average dose of the new feed factor showed the increase of protein content by 2.2% ($P < 0.01$) if compared with the first group. In chickens of the second and fourth experimental groups this indicator also increased by 0.5% and by 1.3%.

The fat content in the liver of broilers in the 1st control and the 2nd experimental group was almost at the same level, but with chickens of the 3rd and 4th groups it was significantly higher than the benchmark by 1% ($P < 0.05$) and by 1.7% ($P < 0.01$).

The level of ash in the liver declined in the 2nd experimental group by 0.6% ($P < 0.01$) and in the 3rd group – by 0.5% of the contents of this indicator in the control group.

The intake of average and the highest dose of additive nitrogen-free extractive substances content in the liver of chickens decreased by 1.9% ($P < 0.01$) and by 1.6% ($P < 0.01$) if compared with the control group.

Introduction of enzyme in the diets of the 3rd and 4th experimental groups promotes increasing of protein and fat in white and red meat.

The use of average and highest dose in the liver increased the content of dry matter, protein and fat, but the level of nitrogen-free extractive decreased.

Key words: broiler chickens, enzyme preparation, chemical composition, white meat, red meat, liver.

The study of the probiotics and prebiotics usage effectiveness on microbiological and immunological quail indexes

D. Malyar, Y. Melnichenko, J. Solomonyuk, V. Bityutsky

The research results on the development and biological properties study of probiotics different representative, which are the main blocks of a biological product Laktokas, developed at the Institute microbiology and virology named after Zabolotny NAS of Ukraine were identified in the article.

The resource Biotechnology obtains fruktan of different molecular weight pectin and ksyloolihosugar using membrane technology and environmentally friendly biocatalysts directional action. The purpose of these studies was to investigate the influence of Lakota's probiotic, prebiotic composition and complex in microbiological and immunological parameters, the performance of poultry products.

Under drug absorption activity influence of macrophages was investigated the following results: 2 hr. – $54,0 \pm 3,1\%$; 3 oz. – $48,5 \pm 2,5$; 4 oz. – $66,0 \pm 2,6$ ($P < 0,001$), in amounted control of $47,0 \pm 2,9\%$. At the same time the difference between the performances of phagocytes phagocytic index was not reliable. The functional activity results of phagocytic cell where is macrophage system, was assessed by bactericidal oxygen dependence: NST – Steam.: 2hr. – $50,0 \pm 2,4\%$; 3 oz. – $56,9 \pm 3,5$ * ($P < 0,05$), 4 oz. – $53,7 \pm 2,5$, in control – $44,5 \pm 4,2\%$., And NBT–spont.: 2hr. – $31,7 \pm 1,1\%$; 3 oz. – $41,0 \pm 1,9$ ($P < 0,001$), group 4. – $36,5 \pm 2,2$ ($P < 0,01$), in control – $29,2 \pm 1,6\%$.

It is found out that drug *Lactobacillus casei* IMB – 7280 can increase the activity of macrophages in absorption, which is an important factor in increasing the quail body's defenses.

The analysis of the intestinal microbiota studies figure out the following result that in 1 ml of flushing quail hollow intestine revealed a significant increase in the total number of bifidobacteria in the experimental group who drank probiotic and prebiotic composition is added and set to $0,35 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,01$) (2 oz.) at $0,17 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,05$) (3 oz.) for $0,75 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,001$) (group 4). In all groups there was probable growth of bifidobacteria, but the group, which drank probiotic in combination with prebiotic composition this effect, was noticeable.

Analyzing the number of bifidobacteria colonies in the intestinal content of 1 g, was found a significant increase in the number of colonies of bifidobacteria in the experimental group who drank added probiotics and prebiotics and their complex on $0,29 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,05$) (2 oz.) to $0,21 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($P > 0,05$) (3 oz.) for $1,09 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,001$) (4 oz.) and tended to increase this figure in the group, which added a pro- and prebiotics.

The researches of *Lactobacillus* colonies set up that in 1 ml of flushing quail hollow intestine revealed a significant increase in the total number of bifidobacteria in the experimental group who drank probiotic and prebiotic composition added to $0,59 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,01$) (2 oz.) at $0,29 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,05$) (3 oz.) for $0,79 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,001$) (4 oz.), in all groups there was probable increase in the number of lactobacilli colonies, but in group 3, which drank probiotic in combination with prebiotics rates were the highest indexes. Studies of *Lactobacillus* colonies in 1 g of intestinal contents revealed a significant increase in the number of lactobacteria colonies in the experimental group who drank probiotic added prebiotics and their complex on $0,46 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,01$) (2 oz.) at $0,12 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($P > 0,05$) (3 oz.) for $0,62 \log_{10} \text{CFU} / \text{g}$ ($p < 0,001$) (4 oz.).

It is investigated that the use in poultry rations' feed additives of pro - and prebiotic properties significantly stabilize the quantitative and qualitative composition of intestinal microflora, adjust its biological properties and persistent capability.

Key words: probiotics, prebiotics, immune-building activity, lactobacilli, bifidobacteria, quail.

Protecto-active probiotic and Maceraza enzyme efficiency in feeding of growing pigs**A. Chernyavsky, S. Babenko, M. Slomchynsky**

The influence of Protecto-active probiotic and Maceraza enzyme preparation on productive performance, digestibility and economic efficiency in the use of feed additives in feeding of young pigs is studied. It is established that the usage of the given probiotic complex with Maceraza helps to improve productivity and digestibility of nutrients and also provides high economic efficiency.

In the final month of the experiment the animals of 3rd, 4th and 5th research groups (that were added the dry probiotic in complex with Maceraza enzyme) exceeded pigs to control group, respectively, in live-weight in 11,9, 10,4, and 9,1 %, or 12,7, 11,1 and 9,7 kg. Experimental animals in group 2, which were added in the diet Protecto-active without Maceraza exceeded control of body weight in 5,1 %, or in 5,4 kg. During the main period of experiment to produce 1 kg of alive weight increase was used in the average by animals 3,44-3,91 feed units.

Pigs from the 2nd experiment group, which were fed on dry fodder mixture and Protecto-active within 120 days, feed consumption per unit of output was 3,69 feed units, that is 5,6 % less than in the control group. Animals of the 3rd, 4th and 5th research groups, that were added to feed on Protecto-active from the first days of experiment for 120 days, and Maceraza – properly, from 61, 31 and the 1st for 120; 150 and 180 days of the main period of experience, the feed needs, respectively, were 3,44; 3,50, and 3,54 feed units, it's higher than 12,0; 10,5 and 9,5 % less than control one.

The analysis of the balance experiment has shown that feeding of young pigs on Protecto-active in the complex with Maceraza enzyme preparation contributes to increasing the digestibility of nutrients. Animal research groups had higher rates of digestibility of organic matter: the 2nd group 0,8 %; 3 - 2,1 % ($P<0,05$); 4 - 1,1 % ($P<0,05$) and 5 - 1,1 % relative to control. The highest level of digestibility of organic matter, namely 85,1 % ($P<0,05$) was in young pigs from the 3rd research group, which were started to feed on Maceraza since the 61st day of experiment. Crude protein digestibility was higher in the 2nd group of animals - 1,7 %, 3rd - 3,3 % ($P<0,05$), 4th of 2,2 % ($P<0,05$) and 5th - 2,1 % accordingly. The significant difference in the digestibility of crude fat in animals of 1, 2, 3 and 5 groups are not observed. Digestibility of crude cellulose in young pigs of 2, 3, 4 and 5 research groups increased respectively by 3,2 % 7,2 % ($P<0,05$), 5,1 % ($P<0,05$) and 4,5 % in comparison with control.

As a result of inspection in production it was found that supplementation of Protecto-active in a complex with Maceraza during the whole period in the diet of young pigs allowed to increase the gross increase of live weight of animals in comparison with the control of 646 kg for the same level of their feeding. Growth of young pigs, which were fed on Protecto-active along with Maceraza dominated by average 24-hour period growth of control analogues in 53,9 g per head daily.

An additional growth of 1 pig for 120 days feeding on fodder additives composes 6,46 kg. Cost of additional growth is 108,15 hryvnas. Economic effect on 1 gryvna additionally invested money comprises 1,57 gryvnas. The introduction to the diet of experiment young pigs Protecto-active in a complex with Maceraza contributed to 39,23 gryvnas of net profit per a pig during the growing period.

The introduction to the diet of pigs Protecto-active at a dose of 1,5 g per 10 kg of live weight and Maceraza – 0,5 kg per 1 ton of dry forage mix contributed greatly to the improvement of pork production profitability from 38,2 to 39,4 %.

Key words: Protecto-active probiotic, forage mix, Maceraza enzyme, young pigs, digestibility, diet, profitability.

Determination of representatives of *Salmonella* spp. by real-time PCR**R. Oblap**

The diffusion of food origin diseases, caused by microorganisms, has become one of the most urgent human health problems facing the world. Every third inhabitant of industrialised countries suffers from food diseases. That's why solving problems concerning the safety of food products and the assurance of their quality has been the primary task for the modern society.

Salmonellosis is one of the widespread human and agricultural animal enteric infections. Main sources and transfer factors of disease agent are caused by contaminated food products, raw material, water. *Salmonella* spp. bacteria causes salmonellosis.

Modern diagnostic of salmonellosis is based on bacteriological, serological and molecular-genetic methods of analysis. The traditional salmonella detection methods are quite laborious and require much time. During the last years new PCR express-methods of diagnostic have been widely implemented in laboratories. Recent designs in PCR-technology, for example Real-Time PCR, allow to speed up the time of analysis, reducing its cost price and laborious tasks and assuring qualitative and quantitative pathogen detection in food products, raw material and feed.

The aim of study was making a design and approbation of domestic diagnosticum on the basis of Real-Time PCR for detection *Salmonella* spp. and its identification in food products and plant and animal raw material.

Material sources for bacterial DNA extraction were presented by strains of *Salmonella*, *Listeria*, *Shigella* and *Escherichia* genus, and food products where *Salmonella* spp. presence was confirmed. We used TaqMan technology of Real-Time PCR because of its high sensitivity, specificity and velocity of performing during test-system designing.

The designed system is multiplex, it allows running two individual reactions in one tube. One reaction detects genus-specific fragment of gene *invA*, which allows to detect *Salmonella* spp. representatives, the second reaction – detects the fragment of bacterial 16S rRNA as endogenous control of PCR running.

The assessing actions aiming at increasing of test-system effectiveness (specificity, sensitivity, limitation of detection, repeatability and reproducibility results of analysis) were performed according to the requirements for PCR test-systems design in comparison with the control samples. The optimization of amplification conditions was performed at the temperature of primers annealing, $MgCl_2$ concentration, concentration and correlation of primers and probes.

The experimental detection of specificity was performed by testing of *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. agona*, *S. blegdam*, *S. dublin*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *S. sonnei*, *S. flexneri*, *S. Boydii* DNAs. No cross-reactions were detected.

The sensitivity limitation of the designed test-system was detected by preparation of dilution series of bacterial DNA (from 0,0001 to 100 ng of genomic DNA). The limitation of sensitivity for *invA* gene was 0,01 ng, for 16S rRNA gene - 0,001 ng.

The designed diagnosticum was adapted for equipment of the most famous producers (BioRad, Applied Biosystems, Corbett Research, Синтол, ДНК-технологія) which are implemented in diagnostic laboratories within Ukraine.

Thus, functional amplification conditions were designed and proposed for applying this diagnostic test-system on Real-Time PCR basis, which allows to identify *Salmonella spp.* representatives in food raw material and food products.

Key words: *Salmonella spp.*, Real-time PCR, food and food raw materials, the sensitivity limitation, the optimization of amplification conditions.

Innovations for solving ecological and economical problems in organic wastes utilization

V. Kharchyshyn, O. Melnychenko, P. Vered, M. Zlochevkiy

Mankind will sink in their own waste, if we do not shift to sustainable development. This prediction regarding the development of society at this stage was made by the Roman club (Club of Rome's Project) back in 1972.

The prediction was accurate, as one the global environmental problem of modern society is to protect the environment from agricultural wastes, plant materials, household and industrial organic wastes.

Vermiculture cultivation has always been an urgent issue due to the possibility of its applying as a source of protein to satisfy the needs of poultry and cattle farming.

The problems of wastes utilization with traditional methods are rather topical nowadays and vermiculture cultivation is one of the ways of solving this problem.

The paper deals with innovational methods of organic wastes utilization in modern agriculture.

The conducting of agricultural manufacture, when organic wastes of one production cycle are the materials for other production is bioconversion complex. Nowadays leading countries of the world, especially Germany, are engaged in this prospective direction of agriculture development.

The research prove that natural zeolites in vermiculture biotechnology can be used to optimize the parameters of nutritional medium. Agricultural production is the source of animal wastes and manure which should be recycled. In fact, exploitation of stock-raising farms and their complexes cause many problems – ecological, economic, social and so on.

They are caused by a significant concentration of animals in the limited space and by imbalance between animals and lands area, accompanied by accumulation of animals wastes, waste waters and other organic wastes per land area unit.

It has been found out that zeolite of Sokyrnyske mine of Zakarpattia region and ceolite containing basalt mine of “Polyske II” Rivne region are the minerals influencing the realization of genetic potential of *Eisenia foetida* on the one side and are also the means of reducing Cd and Pb content in vermiculture biomass.

Introducing 4,5% of zeolitecontent basalt tuff of “Polyske II” mine to the substrate of red California worms enables us to reduce the content of Cd in the vermiculture by 28,6% and Pb by 33,3%.

Having considered the nutritional value and the quality of biomass, obtained under utilization of organic wastes of agriculture with applying natural zeolites we consider studying the efficiency of feeding it to poultry a perspective way of research.

Organic wastes contain plenty of pathogenic microorganisms, eggs and larvae of helminthes, weed seeds, heavy metal salts and other xenobiotics. Having got into soil and water reservoirs, the liquid dung causes contamination of waters, biological infection of soil with pathogenic microorganisms, thus causing mass poisonings of water organisms. In that case the content of ammonia in water sharply increases and the amount of oxygen diminishes. Wastes components like methane, carbon dioxide, ammonia and hydrogen sulfide contaminate the air. Methane, which by 22–30 times exceeds the carbon dioxide influence, having got into the atmosphere, destructs the ozone layer and causes the global changes of climate.

According to the International Convention, each of 55 countries was given a certain methane quota, which can get into the environment. Methane extra emission results in paying penalties, and in case a country decreases the methane emission into the atmosphere, it has the right to sell the certain part of its quota in the world market.

To remove these negative phenomena a special technological processing of manure biomass is required.

Key words: bioconversion of organic wastes, vermiculture, zeolite of domestic deposits, ecologically clean products.

Dynamics of the carbohydrate and acid milk hydrolyze at different degrees of lactose hydrolysis

E. Kalinina

Though lactose is important, there are cases when its presence in the food is undesirable.

The term “lactose intolerance” is determined by the insufficient lactose digestion in the small intestine. It is associated with the insufficiency or absence of the β -galactosidase enzyme in the human digestive tract, that limits the use of milk and, consequently, receiving of biologically valuable nutrients by a body.

By the expert judgment the level of the lactose intolerance in the different regions is various: for the people of the Extreme North and mountainous regions of the South – 88 %, in the South region this rate reaches 54 %, in the Central one – 40 %. Hereby, at least near 10 % of the population should limit themselves in the usage of the dairy products.

At the present time the production of the lactose-free or low lactose dairy products develops actively abroad. An enzymic hydrolysis of the lactose with the help of the β -galactosidase finds wider application in the dairy industry, because of its physicochemical properties, besides, this supplies people with dairy products, almost without milk sugar.

At the world market the enzymatic agents most frequently are made out of the microorganism cultures – mold fungi, bacteria, yeast cultures. The microorganisms give more of the biomass, out of which it is easier and more economical to extract this enzymic than out of the plants and animals tissues.

Today a lactase is presented at the world market by such countries as Denmark, Holland, Japan, USA and Russia.

In Finland, USA, Canada and Asian countries milk with a hydrolized lactose is sold with considerable quantities. For the people, who suffer from the lactose intolerance, the company Valio offers the following range of products: milk, cream, cottage cheese, curds, curd mousses, bio yoghurts, fresh cheese.

Russia and Ukraine practically don't have a market of the low lactose products except infant formulas.

Thereby, during the last time in Ukraine there were advances to create dairy products, where lactose is hydrolyzed completely or partially with β -galactosidase preparations.

We set a task – to develop a technology of hydrolyzed condensed milk with sugar, which is reasonable and actual for today. For the solution of this task it was necessary to make researches of the enzymic hydrolysis of the milk lactose.

We made researches to determine the quantitative composition of the glucose and galactose monosaccharides under different levels of the milk lactose hydrolysis, where was observed the increasing of the quantitative composition of monosaccharides, herewith the lactose quantity decreasing.

Based on the assessment of the organoleptic properties and physicochemical parameters (of the titratable and actual acidity) it was established, that the enzymatic hydrolysis of the lactose at the level of 70–75 %, at the temperatures 4–6 °C and 43–45 °C, provides good taste of milk and does not influence the acidity of milk specifically. At this stage of work it is shown a reasonability and manufacturing capability of the β -galactosidase enzyme use (preparation GODO-YNL2, of yeast origin, with 5000 NLE/cm³)

In the further work it is offered to use the enzymic hydrolysis of the milk lactose, that make possible to reduce the quantity of the beet sugar in the manufacturing of preserved milk products with sugar.

Aforesaid is one among the prerequisites for the making of the enzymic hydrolysis of lactose in manufacturing of preserved condensed milk products with sugar.

Key words: hydrolyzed milk, lactose, glucose, galactose, the titratable and actual acidity, lactose hydrolysis level, β -galactosidase, enzyme GODO-YNL2.

Selection of starter cultures with yogurt as a new fermented milk drink

S. Merzlov, O. Snizhko

Cultured milk products take one of the leading places in the food hygiene of a modern human being, with yogurt being especially famous.

Yogurt can be made from milk of any fat content but in order to be called “light” or “fat-free,” yogurt is to have relevant fat content.

If powered milk products containing probiotic bacteria are to be supplied for developing countries the potential benefits of controlling intestinal infections and improving nutrient (primarily lactose) utilization should be considered. To achieve this, one may require providing for more than one strain and/or species of probiotic bacteria in the product.

One strain of one species should not necessarily be expected to provide for more than one benefit. The culture(s) should be selected on the basis of their ability to provide the desired result. It also must be stable during drying and storage in the milk powder. This might be accomplished using the existing cultures or this may involve the need to isolate and develop new strains. The biggest challenge will ensure stability during storage of the dried product.

The increase of yogurt consumption in the Ukrainian market of cultured milk foods is the highest among dairy products.

Among the wide variety of yoghurts those with synthetic or unnatural ingredients are dominating. Artificial fillers, stabilizers, thickeners, etc. reduce the value of natural products.

In the dairy industry, we have known for many years that there was variation among strains and species of starter culture bacteria with regard to their ability to produce the desired changes in the milk being fermented. Thus, it should not be surprising that there would be variation among strains and species of probiotic microorganisms with regard to their ability to produce inhibitory action toward pathogenic microorganisms. Furthermore, we should not expect one strain or species of probiotic microorganisms to provide all of the potential benefits that might be possible from consumption of these organisms.

It is important to create yogurt that would have high consumer properties through the use of only natural ingredients. The analysis of recent studies has shown that this goal can be achieved by proper selection of cultures of lactic acid bacteria which are part of the leaven. It would be reasonable to use bee products as natural ingredients.

The published works mention that there are termed yogurts, frozen, in desserts, etc. And the basis for these can be not only cow's milk, but also buffalo's, camel's milk and soy.

Bee products as carbohydrate-vitamin filler were used for the dairy product “Medoc”, butter, curd cheese desserts, yogurt.

In our study we are working on selecting a combined leaven for a new dairy drink – yoghurt with bee products.

In conclusion, we have soured normalized fat milk using several types of bacterial leaven cultures. Namely: *Lactococcus Lactis subsp. lactis* (*Lac. lactis*), *Streptococcus thermophilus* (*Str. thermophilus*), *Lactobacterium delbrueckii subspecies bulgaricum* (*Lbm. bulgaricum*), *Lactobacterium acidophilum* (*Lbm. acidophilum*) and their combinations.

Bee products were added to properly-prepared milk-based products on the technological stage in accordance with the specification. As a result lactic acid clusters were obtained, which was assessed by the increase of acidity and organoleptic characteristics.

The data obtained enabled us to determine the possible coexistence of several strains in one starter and the impact of this of symbiosis on the quality of fermented milk product.

In our opinion, it would be advisable to build the leaven so it could include three strains of microorganisms, in particular *Str. thermophilus*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. bulgaricum*, because they had the best organoleptic characteristics.

The studies have shown that milk drinks with added bee products have the best organoleptic characteristics with titrated acidity in the range from 90 to 100 ° T.

The dynamics of acidity increase in yogurts with added honey, beeswax, pollen and royal jelly within a certain souring period using different leavens has shown that samples with three-strain leaven have the most uniformly increasing acidity.

Str. thermophilus is a relevant dairy starter microorganism used for the manufacture of fermented milks and cheese. These species belong to the genus *Streptococcus*, a taxonomical unit which includes pathogenic and oral streptococci.

Since *Str. thermophilus* is an exception in this genus, for its relevant role as industrial and food organism. The taxonomy of *Str. thermophilus* has been quite controversial, it has been considered a subspecies of *Str. thermophilus* and more recently this species has been revived on the basis of molecular taxonomy.

Str. thermophilus is widely used as starter cultures for cheese and fermented milk. The biology of this microorganism is well known and three different genome sequences are available.

Str. thermophilus is consumed in large quantities in cheese and fermented milks by people of all ages, ethnic groups and various health state with no apparent health deterioration. These species have generally been considered to be non-pathogenic, with no safety concerns observed.

Although there are few reports on the antibiotic resistance/susceptibility in *S. thermophilus*, the acquired resistance genes have been detected in these species. Thus, genetic determinants for tetracycline tet(S) and erythromycin erm(B) resistance were detected in dairy strains of *Str. thermophilus*.

Further studies of bacterial cultures for a new dairy drink made it possible to establish that the recommended ratio of combined starter cultures *Str. Thermophilus* + *Lbm. acidophilum* + *Lbm. Bulgaricum* is as follows: 1:1:1.

Key words: dairy starter cultures, *Str. thermophilus*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. bulgaricum*, yogurt, honey, pollen, royal jelly, organoleptic, acidity.

Effect of the protease on the survival force of the bees colonies and accumulation of indigestible remnants of feed for winter by bees

V. Nedashkivskiy

The effect of acid protease on the preserve of the strength of bee colonies and the accumulation of indigestible remnants of feed by bees during the winter period. It was found that with the consumption of carbohydrate feed containing 0,02 % acid protease by bees, the bees death in winter for average colonies in the experimental group was 1,6 %. At the same time, in the control group, the figure was within 18,1 %. Thus, in the research group of the bees in the winter period on average the loss was 6,54 % less bees per colony in comparison with the control group. The bees death in the colonies on the control group ranged from 5,9 to 46,7 %. In the experimental group, the figure on average per colony during the winter period in the experimental group was 88,4 % and 81,9 % and 81,9 % in the control group. When bees forage contains acidic protease the amount of indigestible remnants of feed in the winter period was lower by 7,9 %.

Apiculture products have been widely used by people due to its highly nutritional and medicinal properties, the demand increases every year. Adequate production of these products is possible by keeping strong colonies and providing highly valuable and highly skilled care. The important factor here is the adequate feeding of bees, which depends on the power of melliferous base. It is known that insufficient provision of food for bees reduces the intensity of their development and production.

The experience has shown that Ukrainian honey bees base does not always meet the needs in the feed. This phenomenon is observed in early spring and in autumn. In order to provide sufficient food for bees, particularly protein, a number of substitutes is used including bakers yeast, sweetened condensed milk, soy milk, soy flour and others. These substitutes refer to partial feed ingredients for bees, because in the bees organisms only some part of the available nutrients is digested.

It has been established that the availability of nutrients of the feed depends on the enzymes activity of the digestive system. In view of this, we offered the usage of the enzymes, including the acid protease in the feeding bees to improve nutrients absorption which are partial substitutes of the protein feeds.

Taking into account that the usage of this enzyme in the feeding bees is for the first time there is a need to study the impact of it on the winter resistance of bees.

The aim of the study was to examine the effect of the acid protease on the bee survival and the accumulation in their body of indigestible remnants of feed during the winter period.

The study was performed on the colonies of the Ukrainian bees of the steppe breed. Terms of care and maintenance for the colonies were the same. The bees during the winter were in the placement which was adapted to the winter conditions. Feed stocks for the winter, especially carbohydrate and protein feed, were set up on August 15.

Acidic protease was injected in the honey that was dissolved in the boiling water and cooled to 40° C by water. In the feed of the bees in the experimental group acid protease was injected at a rate of 0,02 % of the weight of the mixture, then the mixture was given to the bees at a rate of 1 liter per day for a bees colony. The control bees were fed with a mixture of dissolved honey without acid protease. The feeding of bees was carried till each bee nest accumulates 2,8–3 kg of feed. Feeding of bee colonies was performed in the control and in the experimental groups.

The preservation of the bees forces was learned due to the difference between the number of bees streets before the hibernation and after its completion.

The accumulation of indigestible remnants of feed by bees was checked by weighing the contents of these remnants of feed in the bees colon before the hibernation and after its completion.

The bees were selected by 100 individuals from each colony by the conventional method.

Key words: colonies, acid protease, survival, indigestible remnants of feed.

Conservation of adsorbed iodine on different carriers during monthly storage

A. Vovkogon, S. Merzlov

High productivity of agricultural animals and poultry, quality and their competitiveness of products and prophylaxis of different diseases are based on feeding.

Unbalanced diets of biologically active substances including iodine don't guarantee essential birds' productivity and resistance.

Iodine is constantly present in animal and plant tissues in the quantity from thousand to million parts of percent. The main quantity of iodine is concentrated in the thyroid gland in the content of thyroxine and triiodotyrane hormones. Iodine takes part in the regulation of oxidation processes, regulates warmth production, increases activity of ferments, takes part in the synthesis of protein in the cells and breath ferments, stimulates erythropoiesis, leucopoiesis, trophic and immune processes, secretion function of digestion gland. Iodine deficiency in the fodders leads to enlarge of gland connecting tissue which results in it's dysfunction. Agricultural poultry is very susceptible to the iodine deficiency in the fodders. All disorders of metabolism due to iodine deficiency leads to decrease in productivity and resistance of the organism.

Rations with balanced iodine for agricultural animals and poultry is made by the way of using premixes, in the content of which the element occurs as potassium iodine, potassium iodine oxide and sodium iodine.

Iodine, used in the practice of feed production and husbandry, as a rule is unstabilized, that is why it has ability to eliminate into the environment very fast.

In the conditions of the department laboratory of technology and processing of animal products and fodders production of BilaTserkva National Agrarian University, the iodine feed additives were designed with adsorbent on modified saponite (CM50-CM100) and biomass of hydrolyzed yeast (БД50-БД100).

Before using new feed additives some model and laboratory experiments were conducted for defining stability during its storage.

Additives containing iodine were storing in the closed container which doesn't let direct solar light, at temperature 18-22 degrees Centigrade. Periodically after 15 and 30 days after production and packing, the samples were taken and investigation was conducted to identify iodine mass.

In feed additives (CM50) with the initial iodine content of 50 mg/g of modified saponite conservation of the element after 30 days of storage was on the level of 100%. The same results of investigation were obtained with feed additives in which the initial iodine content was 80 mg/g. There were no changes stated in the concentration of iodine in the additives CM100 after 30 days of storage.

Thus, it was experimentally proved that iodine, adsorbed on modified saponite after 30 days of storage doesn't eliminate into the environment.

In the additives (БД50) where base concentration on iodine in the beginning of production was 50 mg/g, after 30 days of storage changes of the element content were not noticed. There were no differences in the concentration of iodine in the feed additives with the initial content of the element 80 mg/g. It was experimentally proved that in the additives with the content of iodine 100mg/g elimination of the element occurs. Concentration on the 30th day of storage decreased by 0,9%. This may be explained that 100 mg/g is a large doze for biomass of hydrolysis yeasts. That is the part of iodine doesn't adsorb on the surface of the carrier.

Key words: iodine, 1 % starch solution, hydrochloric acid solution, modified saponite, biomass of hydrolysis yeasts.

Vertical distribution of radionuclides in soil profile honey land

S. Razanov

Technological activities of the population has led to an intense accumulation in the environment of hazardous substances, which created some problems in agricultural production, in particular Chernobyl accident led to falling into the environment nearly 50 million Ci of various types of radionuclides. The result is that in Ukraine found contaminated with 3.5 million hectares of agricultural land. Of particular danger is contamination of soil for agricultural purposes. The soil is the movement of radionuclides in its different layers, depending on the type of soil, the acidity of the soil solution composition of exchange cations, organic matter content and mineral composition of soil type and presence of metabolic forms. Getting into the soil radionuclides absorbed it, which further leads to their inclusion in the circulation of and accumulation in plants and its products, significantly reducing the quality and safety of the latter. At the same time it should be noted and increasing demands for quality and safety of these products, which largely depends on the quality of nectar and pollen. Soil sampling was performed by the envelope by generally accepted methods.

Analysis of penetration of cesium-137 in the vertical soil profile of agricultural land shows that the largest amount of it (to 93.2%) in 30-cm soil layer.

In soils honey meadows, forests, shelterbelts - from 90.3 to 95.6 % of cesium-137 was located at 10 cm depth. Another pattern was observed in soils honey park. In particular, the 10- cm soil layer honey park was located up to 70 % of cesium-137. However, it should be noted that the maximum depth of penetration of the radionuclide in the soil profile was observed in agricultural soils of honey , which reached 50 cm, compared with areas of grassland , forest belts and parks penetration depth of ¹³⁷Cs in the soil profile was higher , respectively, 25.0 % , 50.0 % , 50.0 % and 25.0 %.

Moving radionuclides and their concentration in a layer of soil will determine the intensity of the accumulation of these substances in plants that have some impact on the quality of their products. Nectar and pollen plants as raw material for production of beekeeping, the demand for that from year to year. At the same time it should be noted and increasing demands for quality and safety of these products, which largely depends on the intensity of soil contamination. Monitoring the movement of radionuclides in soils territories honey land is an important measure to predict the intensity of crop contamination of raw materials and products of its processing. The study was conducted in terms of the central steppes of Ukraine in the village Tivriv Vinnytsia region. The object of the study were agricultural soils honey, honey plants of forests, meadows, parks and belts. The subject of the research was to study the distribution of specific activity of cesium-137 and strontium-90 in the vertical soil profile honey uhid. Analiz penetration of cesium-137 in the vertical soil profile of agricultural land shows that the largest amount of it (to 93,2 %) in 30 -cm layer of soil. In soils honey meadows, forests, shelterbelts - from 90,3 to 95,6 % of cesium-137 was located at 10 cm depth. The 10 -cm soil layer honey park was located up to 70 % of cesium-137. The deepest penetration of the radionuclide in the soil profile was observed in agricultural soils of honey, which reached 50 cm, compared with areas of grassland, forest belts and parks penetration depth of ¹³⁷Cs in the soil profile was higher, respectively, 25,0, 50,0, 50,0 and 25,0 %. In

soils of agricultural lands honey 82,6 % strontium-90 at a depth of 30 cm in the soil honey meadows, forests and shelterbelts from 90,1 to 94,3 % was in the 10-cm layer, soil honey park - in 10-cm depth to 65,3 %. Compared with areas of grassland, forest belts, parks penetration depth of strontium-90 in the soil profile was greater, respectively, 20,0, 50,0, 50,0, 20,0 %. The deepest penetration of strontium-90 in the soil profile was also observed in the agricultural honey. The depth of penetration of strontium-90 is larger than the cesium-137 in the territories of agricultural honey 20%, bows – 25% forests and woodland belts – 33% and the park – 25% compared to cesium-137.

Key words: soil, cesium-137, strontium-90, agriculture honey meadows, soil profile, meadows lawns, forest meadows, plants meadows, parks meadows.

Effect of organic-mineral fertilizers specific activity of Cesium-137 and Strontium-90 in pollen

G. Gutsol

At present, characterized by increasing human pressure on the environment, particularly the urgency is the production of safe food raw materials.

Recently, a group of dangerous pollutants generated by human activities, supplemented radioactive substances, including cesium- 137 and strontium -90 from the high migration in the chain soil-plant-food raw materials are the most dangerous. Receipt of these substances into the human body causes a number of disorders and, consequently, increased disease population. Currently established a definite relationship between the level of contamination of food raw materials and radionuclides as health.

Nowadays protein products is widely used as a highly therapeutic materials, demand for which from year to year. At the same time, and increased requirements for its quality. However, in areas of local technological burden, particularly in areas affected by the Chernobyl nuclear disaster of cesium- 137 and strontium -90 in protein production may exceed permissible levels. Ago, there is a need to explore and develop measures to improve the quality and safety of these products.

The aim of the study was to examine the specific activity of cesium- 137 and strontium -90 in pollen and rate of accumulation in the raw feed corn for organic fertilizers .

The study was conducted under conditions of forest and woodlands of central Ukraine.

To study the effect of organic fertilizers on the specific activity of cesium-137 and strontium -90 ratio and their accumulation in pollen were involved in 8 plots for growing corn.

Tillage and care of crops were the same. Differences were types of organic fertilizers and methods of making them.

Collecting pollen and prepare it for analysis was carried out by the conventional scheme.

Specific activity of cesium- 137 and strontium-90 in pollen measured in the test center of Vinnitsa branch of the State Institution "Institute of Soil Fertility Ukraine".

Cesium-137 was determined to gamma spectrometer, and strontium-90 - chemical method (oxalate).

The obtained results showed some influence organic fertilizers on the specific activity of cesium-137 and strontium-90 in pollen.

Thus, the use kropmaks, vigra-28, potassium chloride with kropmaks, potassium chloride concentrate with growth, with double superphosphate and superphosphate kropmaks double with growth factor concentrate accumulation of cesium-137 in pollen decreased respectively by 14,3 %, 20,0 %, 20,0 %, 17,2% , 8,6 % and 2,8 %. And the use of concentrated growth of pollen specific activity, however, increased by 2,8%.

The highest rate of decline in the accumulation of cesium-137 in maize pollen was observed in her dressing fertilizer vigra-28 and potassium chloride from kropmaks.

Feeding corn kropmaks, vigra-28, potassium chloride concentrate with growth, with double superphosphate and superphosphate kropmaks double concentrate decreases with the growth rate of pollen accumulation of cesium -137 from 2,8 % to 20,0%, strontium-90 – 7,7% to 15,3 %.

By feeding corn kropmaks, vigra-28 height concentrate, potassium chloride with kropmaks, potassium chloride with concentrate growth-concentrate, with double superphosphate and superphosphate kropmaks double concentrate with growth rates of pollen accumulation of strontium-90 were lower compared to cesium-137.

Key words: radionuclides, strontium-90, cesium-137, pollen, specific activity, the rate of accumulation, organic and mineral fertilizers.

Amino acid composition of quail white meat for usage in feeding with bioactive substances Apimor

O. Razanova

Nowadays the interest for the usage of biologically active substances from waste beekeeping has been increasing, as well as bees in particular pidmor as feed additive for poultry.

Bee pidmor contains a balanced complex of proteins, lipids, amino acids, minerals and vitamins that are vital to include biologically active compounds and flavonoid, melanin. The study was conducted on quail meat breed Pharaon. To feed quail research groups Apimoru added 3% of the weight of food in different forms: powder mass (Apimor), in the form of ash (Apimins) and aqueous extract (Apivit). As a result of the studies found that the essential amino acids in the quail white meat 2nd and 4th respectively in the group more than 4,8% and 3,8 %, and the 3rd group - less than 1,9% compared to control. The content of essential amino-acids in poultry 2nd, 3rd and 4th groups compared with the 1st group of smaller, respectively, 9,9%, 11,5 % and 12,8%. The largest amount of amino acids in meat quail was who consumed powdered Apimor where they were up 6,2 % (P<0,001) compared to similar products 1st group. In poultry, which is injected into the intake Apimins amino acids was more than 2,0% (P<0,001), and the use Apivit – 3,8% (P<0,001) compared with those of the 1st group.

The highest content of lysine was observed in quail meat, which was introduced into the diet Apivit (Group 4), where it was 14,1% (P<0,001) higher than that of in group 1. In poultry, which were fed powdered Apimor (2nd group), there was an

increase in the number of lysine by 4,2 % ($P < 0,01$), and the action Apimins (3rd group – 11,9 % ($P < 0,001$) compared with controls. There was marked an increase in histidine, arginine, methionine, isoleucine and phenylalanine in poultry research groups points to improve the health of the quail meat. Detected in poultry in group 2 the increase of arginine 14,7% ($P < 0,001$), while the 3rd and 4th group - by 4,6% ($P < 0,001$) and 11,6 % relative to benchmark threonine content in the meat of quail 2nd group exceeded the same period in group 1 to 8,5 % ($P < 0,001$), 3rd group – 3,6% ($P < 0,01$), 4th – 1,8% ($P < 0,01$). Same trend was noted and methionine, for example, in the 2nd, 3rd and 4th group it increased respectively by 9,8 % ($P < 0,01$), 3,7 % ($P < 0,01$), 4th – 3,0% ($P < 0,001$) compared to the 1st group. Likely increased the content of isoleucine and leucine in white quail meat for the actions of powdered Apimoru – 5,2% ($P < 0,01$) and 6,1 % ($P < 0,001$), respectively. In the 3rd group marked reduction of leucine by 7,7 % ($P < 0,001$) relative to the same index in the control group. The flesh of quail 2nd and 3rd group of phenylalanine content was higher by 11,2 %, respectively ($P < 0,001$) and 6,5 % ($P < 0,001$) compared with those of the 1st group. Probable increase in lysine content in breast meat by 3,6 % ($P < 0,001$) was found in quail 4th group, and the birds of the 2nd and 3rd group, in contrast, a decrease of 2,5%, respectively ($P < 0,001$) and 10,4 % ($P < 0,001$) compared to control. In poultry 4th group of valine was 2,1% greater ($P < 0,001$), and the 2nd and 3rd groups, respectively, 2,2% ($P < ,05$) and 7,0 % ($P < 0,001$) than in the control group samples. With the highest content of essential amino-acids in the meat of quails in group 2 who were fed powdered Apimoru, accounted for aspartic acid.

For action Apimins content of aspartic acid in poultry 3rd group increased by 4,6 % ($P < 0,001$), and Apivitu – 8,8% ($P < 0,001$). Cystine and tyrosine in quails meat in group 2 respectively, 14,1 % ($P < 0,001$) and 10,2 % ($P < 0,001$) than in the similar product 1st group. In the 2nd, 3rd and 4th group marked increase in serine poultry respectively 7,6%, 6,4 % and 8,7 at ($P < 0,001$) compared with controls. For action Apivitu there was a significant increase in the content of glutamic acid in the meat of quail, where it was 18,2 % ($P < 0,001$) than in group 1, and in the 2nd and 3rd groups it was higher respectively by 5,6 % ($P < 0,001$) and 8,8% ($P < 0,001$) than that of the control group. Apivit as part of the diet of quail contributed to the reduction in breast meat content of proline, glycine and alanine - by 18,7 % ($P < 0,001$), 5,6 % ($P < 0,001$) and 3,5 % ($P < 0,001$) compared to the 1st group. Whereas by feeding a diet consisting of powdered Apimoru marked increase of these amino acids in the white meat of quails under 1,6%.

Key words: quail, white meat, Apimoru, Apivit, Apiminy, amino acid residues of beekeeping.

The organic fertilizers effect on the lead and cadmium accumulation in pollen

V. Shvets

Environmental pollution with heavy metals as a result of anthropogenic activities of the population has led to a number of problems in agricultural production. Soil contamination with heavy metals for agricultural purposes has a negative impact on the quality and safety of agricultural food commodities. Using such raw materials for food production leads to increased morbidity.

It is known that some of the hazardous heavy metals are lead and cadmium. The main sources of heavy metals in the environment are waste metal industry, industrial emissions, combustion products of solid and liquid fuels, emissions of cars and tractors, tools chemicals agriculture and others. We found that the number of elements increase every year and in some areas have reached a critically dangerous quantities.

Now the usage in protein malnutrition becomes beekeeping products, raw materials production which is pollen. Experience shows that demand for these products increase from year to year. It is necessary to control the concentration of heavy metals in pollen and developing measures to improve its quality and safety.

The aim of the study is to examine the concentration of lead and cadmium and their rate of accumulation in pollen feeding corn on a background of organic and mineral fertilizers.

The study was conducted in terms of the central forest-steppe in the Vinnitsa region. To study the effect of organic fertilizers on the concentration of heavy metals and their accumulation rate of pollen was picked up 8 plots for growing corn. Tillage and care of crops were the same.

Pollen was collected from each site separately, and then determined the mineral composition by conventional methods. The concentration of heavy metals (Pb i Cd) were defined in the pollen in the test center of Vinnitsa branch of the State Institution "Institute of Soil Fertility Ukraine» atomic-absorption method.

The results showed the impact of the different organic fertilizers on the concentration of heavy metals in pollen and the accumulation rate.

Thus, the decline in the accumulation of lead in pollen was marked by the use of organic fertilizers as Vigra-28 - by 33,3 %, growth of concentrate - by 14,3 %, with double superphosphate chropmax - 38.1 %, double superphosphate with growth-concentrate - 23,8 %, potassium chloride with chropmax - 23,8 and potassium chloride with growth-concentrate - by 4,8 %.

The usage of the chropmax did not affect the rate of accumulation of lead in pollen.

More efficient reduction of heavy metals of using organic fertilizers were found for cadmium.

In particular, the rate of accumulation of cadmium in pollen with the usage of the organic fertilizers as chropmax decreased by 28,6 %, Vigra -28 - by 54,9 %, with double superphosphate chropmax - by 94,5 %, with growth of double superphosphate - concentrate - 6,6 % potassium chloride with chropmax - by 93,4 %, potassium chloride with growth-concentrate - by 69,2 %.

The downward trend factor in pollen accumulation of lead and cadmium was observed by feeding corn double superphosphate with growth -concentrate and potassium chloride with chropmax. Using growth-enhancing factor concentrates marked accumulation of cadmium in pollen .

Feeding corn Vigra-28 helped reduce the coefficient of lead accumulation in pollen 33,3 %, concentrate growth - by 14,3 %, with double superphosphate chropmax - by 3,1 %, with growth of superphosphate doubl -concentrate - 2,8 % potassium chloride with chropmax - 23,8 % and potassium chloride with growth-concentrate - by 4,8 %.

Decline in the accumulation of cadmium in maize pollen was observed by using chropmax 28,6 % Vigra-28 - by 54,9 %, with double superphosphate chropmax - by 94,5 %, with growth of superphosphate double-concentrate - 6,6 % potassium chloride with chropmax - by 93,4 %, potassium chloride with growth-concentrate - by 69,2 %.

Key words: organic and mineral fertilizers, lead, cadmium, pollen, soil, accumulation factor, corn.

Fatty acid composition of lipid brain and geese heart in conditions of hypo- and hyperoxia

L. Zdorovtseva

The most significant changes in physiological functions occur after hatching birds during adaptation to new conditions of existence in the oxygen environment. The purpose of this study was to determine the changes in fatty acid composition of lipids in the brain and geese heart for the transition from fetal hypoxia to hyperoxia early postnatal period of ontogenesis. Fatty acid composition of tissues lipids was determined by gas-liquid chromatography. Fatty acids unsaturation were counted as the total equivalent concentration of unsaturated fatty acids relative to double bonds.

The study results demonstrated that cardiac lipids goslings during the experiment were characterized by rather stable level of fatty acid unsaturation. Changes in fatty acid composition of these tissues in the second half of the embryonic period were aimed at reducing fatty acids unsaturation. In 1-daily goslings level of fatty acids unsaturation of heart lipids was on 10,2 % lower compared to the respective benchmarks. Fatty acids unsaturation reduction was due to increase of oleic and linoleic acids while reducing the content of long-chain polyunsaturated fatty acids (especially docosahexaenoic and dokosapentaenoic). Adaptive response formation of the goslings body to postnatal development conditions from the first to the 14th day of life was accompanied by increased level fatty acids unsaturation of heart by 15,7 %, mainly due to rapid growth in the content of linolenic and moderate - dokosapentaenoic acid in this ontogenesis period.

Tissue goslings' highest content of unsaturated fatty acids and the highest level of unsaturation were observed in 15-day embryos in brain. Among the unsaturated fatty acids in this age was set up the highest content of oleic acid and polyunsaturated arachidonic, dokosapentaenoic, docosahexaenoic. These acids share account - 82,1 % of unsaturated fatty acids. Brain tissue compared with heart tissue with 36,7 % is more unsaturation, and thus they have an increased ability to peroxidation. Among the saturated acids in the brain as well as in the heart were dominated by palmitic and stearic acid. Go to postnatal development was accompanied by a decrease in the content of unsaturated fatty acids in the brain of 1-day old geese were 20,1 % and unsaturation – by 35,2 %, mainly due to lower content of polyunsaturated fatty acids.

Enough specific to brain is ratio of essential fatty acids linoleic and linolenic and products of their desaturation arachidonic and docosahexaenoic. In 1-daily goslings brain contains linoleic acid in 5,4, and linolenic in 1,7 times lower than of the heart. However, at 8,0 times the brain dominates the heart for the contents of docosahexaenoic acid low content of linoleic acid in the background of much higher arachidonic and docosahexaenoic acids content of testifies to the activation of the corresponding desaturation enzymes in brain tissues just hatched goslings. Postnatal adaptation in the brain is accompanied by increased content of unsaturated fatty acids (17,7 %) and fatty acids unsaturation (39,7 %). The level of increase in the brain, which is mainly due to high content of docosahexaenoic and oleic acid, significantly exceeds the same changes the fatty acid composition of heart lipids.

So, at the end of embryogenesis in the heart and brain a reduction level of the fatty acids unsaturation is a genetically programmed biochemical mechanisms of adaptation to the chicks postnatal development conditions. However, more reduction are observed in unsaturation of fatty acids in this period and a higher oxygen level consumption against the backdrop of relatively low activity of main antioxidants in the brain during this period suggests that what brain neurohumoral mechanisms that reduce the unsaturation of fatty acids and lipids, thus significantly increase the brain resistance to the active forms of oxygen are most effective.

Key words: fatty acid composition, unsaturation level, lipid peroxidation, antioxidant protection, hypo- and hyperoxia, postnatal adaptation.

An estimation of interbreeding differentiation of horse using the ISSR-markers

Yu. Kurylenko, I. Suprun

The paper deals with estimation of interbreeding differentiation of 128 representatives of 5 populations of horse (Arabic breed, Orlov trotters, Novooleksandrivska draft breed, Thoroughbred, Przewalsky horse) applying two ISSR-systems on the basis of primers (AGC)₆G and (ACC)₆G is done.

The amount of locy received after the marker system S1 varies from the 16 one for the horse of draft breed, 50% of them were polymorphic, up to 11 – for trotters with the level of polymorphism – 27,27%. The population of Przewalsky horse was the least among the researched animals: the percent of polymorphic locy was 23,08, expected heterozygosity was at the level of 0,046, Shannon's index – 0,069.

Novooleksandrivska draft breed had the greatest level of heterozygosity (0,152) and the value of genetic biovariety index (I=0,221). This breed is least consolidated compared to with other investigational populations, due to the less intensity of artificial selection in comparison with the breeds of sporting direction (riding and trotters). 5 private locy and 1 locus for Orlov trotters and Przewalsky horse were detected for the horse of this breed.

At ISSR-typing after the marker system S2 the higher indexes of genetic changeability are also certainly received for horse-sof Novooleksandrivska draft breed (He=0,190, I=0,276, level of polymorphism is 55%). A considerably higher percent of polymorphic locy, compared to the S1, was observed in Orlov trotter breed. The population of Przewalsky horse after this marker system was the least changeable in a genetic plan (expected heterozygosity was at the level of 0,072, index of Shannon 0,109) which can be explained by moderate inbreeding and understated effective quantity of populations used in the research. For other investigational populations the value of indexes of population-genetic changeability varied insignificantly (0,099–0,104 by a heterozygosity and 0,148–0,152 by the index of Shannon).

Novooleksandrivska draft breed is rather unique genetically. Rare alleles for them are 800 and 370 b.p. (0,750 and 0,375 against a 100% presence for the representatives of other investigational groups). Two fragments sized 670 and 320 b.p. were only in the animals of Arabic and Novooleksandrivska draft breed. Three PCR-bands long 1020, 680 and 500 b.p. were in all the researched populations in most animals with frequency above middle or absolute. Fragment sized 1280 b.p. was synthesized both for the horse of Orlov trotting breed (0,875) and for the individuals of Thoroughbred (0,875), that can be the originated of general form of ancestor - the Arabic breed (1,000) used on the initial stages of creating these breeds.

By the data of the horse population-genetic estimation, from 11 to 20 bands with molecular mass from 300 to 1400 b.p. were obtained in the groups of investigational animals.

Four of the investigated populations (except the Arabic breed) have separate private alleles. Foreexample, presence of fragments of DNA sized 820, 760, 650, 620 and 530 b.p., with the frequency according to 0,500, 0,500, 0,625, 0,750 and 1,000, received after the marker system S1 for the horse of Novooleksandrivska draft breed can be a reliable criterion of their authentication, as amplicons marked in general were not obtained in other investigated populations (the difference is reliable, $p > 0,001$).

For the Przewalsky horse species-specific fragments are sized of 1360 b.p. (for the use of the marker system S1) and 850 b.p. (S2) with frequencies 0,625 and 1,000 accordingly.

Fragment by the genetic locy of size of 1400 b.p., limited by the sequence with morbillous reason (of threenucleotyde of AGC) 6G, used as a primer is a unique sequence, characteristic for the horse of Orlov trotting breed.

Presence of the fragment sized 1280 b.p., which is a relative marker for Arabic, Orlov trotters and Thoroughbred breeds can be explained by a historical process of the noted breeds forming. Arabic breed was the initial one for creation of the Orlov trotters and Thoroughbred.

Such results of genetic structures comparison of horse breeds and Przewalsky horse testify that polylocus spectrums of ISSR – PCR markers have the expressed specific and pedigree specificity. Their polymorphism depends on the fragment of microsatellites locus, which is used as primer and allows to obtain not only specific features of polymorphism of different genomic areas but also a conservative after length fragments of DNA, flanked by the inverted repetitions of identical microsatellites. Applied markers of ISSR-PCR reduced the sufficient level of polymorphism for the study of intraspecific changeability in horses.

Key words: population, horse breed, locus, ISSR-typing, marking system, primer, polymorphism, expected heterozygosity, Shannon's index, efficient number of alleles, private alleles.

ЗМІСТ

Цехмістренко С.І., Коберська В.А. Вплив умісту малонового діальдегіду та рівня активності ферментів антиоксидантного захисту в еякулятах бугаїв на якість сперми	5
Машкін Ю.О. Вплив пробіотичної кормової добавки на забійні якості курчат-бройлерів, вирощених на глибокій підстилці	8
Кучерявий В.П., Бойчук В.М. Відгодівельні та забійні показники свиней за згодовування пребіолакту	11
Ломова Н.М., Наріжний С.А. Збільшення строку придатності до споживання стерилізованого вершкового масла	15
Гордієнко В.М. Вплив Марганцю, Цинку та Селену у комбікормах на продуктивні та відтворні якості індичок	19
Данченко О.О., Здоровцева Л.М., Пашенко Ю.П., Рубан Г.В. Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту в тканинах гусей в ембріональному і ранньому постнатальному періодах онтогенезу	21
Дубін О.В. Поліморфізм гена BoLa-DRB3 в української чорно-рябої молочної худоби	25
Гуньчак О.В., Соболєв О.І. Вплив добавок германію в комбікорми на м'ясну продуктивність гусенят	28
Долід С.В., Бомко В.С. Забійні показники і хімічний склад м'яса за згодовування змішанолігандного комплексу Купруму молодняку свиней	31
Грибанова А.А., Соболєв О.І. М'ясна продуктивність гусенят за використання у комбікормах добавок літію	34
Іщенко А.М. Ефективність використання пробіотика в раціонах молодняку свиней	38
Грунтковський М.С., Шеремета В.І., Чернега М.А. Відтворювальна здатність корів за використання біологічно активного препарату Стимулін-Вет	41
Клименко О.М., Куновський Ю.В., Присяжнюк Н.М., Михальський О.Р., Гейко Л.М. Динаміка змін фізичних параметрів кровотворних органів коропа впродовж вегетаційного періоду	44
Kosyanchenko O. Influence of various selenium sources on productive performance of young rabbits	47
Ташлицька Г.В. Хімічний склад м'яса та печінки курчат-бройлерів за використання ферменту Проторизин	49
Маяр Д.Д., Мельниченко Ю.О., Соломонюк Я.В., Бітюцький В.С. Вивчення ефективності застосування пробіотиків та пребіотиків на імунологічні та мікробіологічні показники перепелів	53
Чернявський О.О., Бабенко С.П., Сломчинський М.М. Ефективність використання протекто-активу і мацераци у годівлі молодняку свиней	57
Облап Р.В. Визначення представників <i>Salmonella spp.</i> методом ПЛР у реальному часі	60
Харчишин В.М., Мельниченко О.М., Веред П.І., Злочевський М.В. Інновації у вирішенні проблем утилізації органічних відходів методом вермікультивування	64
Merzlova G. Accumulation of biomass <i>Spirulina platensis</i> , enriched with Cobalt, under different technological parameters	69
Калинина Е.Д. Динаміка состава углеводов и кислотности гидролизованного молока при различной степени гидролиза лактозы	73
Мерзлов С.В., Сніжко О.О. Підбір оптимальної закваски за біотехнології нового кисломолочного напою – йогурту	76
Недашківський В.М. Вплив протеази на збереженість сили бджолиних сімей та накопичення в організмі бджіл неперетравних решток корму протягом зимового періоду	80
Вовкогон А.Г., Мерзлов С.В. Збереження Йоду адсорбованого на різних носіях впродовж місячного терміну зберігання	83
Разанов С.Ф. Розподіл радіонуклідів у вертикальному ґрунтовому профілі медоносних угідь	85
Гуцол Г.В. Вплив органічно-мінеральних добрив на питому активність цезію-137 та стронцію-90 у квітковому пилку	88
Разанова О.П. Амінокислотний склад білого м'яса перепелів за використання в годівлі біологічно активних речовин Апімору	91
Швець В.В. Вплив органічно-мінеральних добрив на накопичення свинцю і кадмію у квітковому пилку	95
Здоровцева Л.М. Жирнокислотний склад ліпідів мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії	97
Куриленко Ю.Ф., Супрун І.О. Оцінка міжпородної диференціації коней за використання ISSR-маркерів	101
Summaries	106

Наукове видання

**Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва**

Збірник наукових праць

Випуск 10 (105)

*Редактор О.О. Грушко
Комп'ютерне верстання: С.І. Сидоренко*

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

КВ №15169-3741Р від 10.02.2010 р. № 1-05/1

Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 14,65. Зам. 5970. Тираж 300.

Підписано до друку

Видавець і виготовлювач:

Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,
e-mail: redakciaviddil@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 3984 від 17.02.2011 р.