

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

НАУКОВИЙ ВІСНИК ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Збірник наукових праць

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

Випуск 1 (127) 2016

Біла Церква
2016

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

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол №4 від 03.06.2016 р.)

Збірник наукових праць «Науковий вісник ветеринарної медицини» є фаховим виданням з ветеринарної медицини (наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2014 р. № 1279) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року.

Статті внесено до інформаційно-аналітичної бази РІНЦ.

Редакційна колегія:

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

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

Відповідальний за випуск – **Рубленко С.В.**, д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

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

Члени редколегії:

Влізлю В.В., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Інститут біології тварин НААН

Власенко В.М., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Білоцерківський НАУ

Головаха В.І., д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Івченко В.М., д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Ільніцький М.Г., д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Корнієнко Л.Є., д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Курдеко О.П., д-р вет. наук, професор, УО «Вітебська державна ордена
«Знак Пошани» академія ветеринарної медицини»

Левченко В.І., академік НААН, д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Марчук В.В., канд. пед. наук, ст. викладач, Білоцерківський НАУ

Ніщенко М.П., д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Новак В.П., д-р біол. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Рубленко М.В., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Білоцерківський НАУ

Стекольников А.А., д-р вет. наук, професор, чл.-кор. РАСГН,

Санкт-Петербурзька державна академія ветеринарної медицини

Стефан Мартіно, Генеральний директор Національної ветеринарної школи,

м. Ліон, (VelAgro Sup, Франція)

Ушкалов В.О., д-р вет. наук, професор, чл.-кор. НААН, Національний університет
біоресурсів і природокористування України

У цьому випуску збірника наукових праць висвітлено наукові розробки вчених з питань акушерства, гінекології та біотехнології відтворення; ветсанекспертизи; діагностики, терапії, внутрішніх хвороб та клінічної біохімії; мікробіології, епізотології, інфекційних хвороб та імунології; паразитології та інвазійних хвороб; хірургії, онкології та анестезіології; фармакології та токсикології, які становлять інтерес для науковців і широкого кола спеціалістів-практиків.

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 «НАУКОВИЙ ВІСНИК ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ»

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

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

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

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

Порядок подання рукописів

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

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

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

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

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

Дозвіл до друку надає вчена рада університету.

Вимоги до оформлення статей

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

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

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

Зразок:

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

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

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

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

16. Наявність рецензії доктора наук обов'язкова.

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

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

Зразок:

УДК 619:616-036(075.8)

ЛИТВИН В.П., д-р вет. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДЕКАЕТОНІЙ У ВЕТЕРИНАРНІЙ ПРАКТИЦІ

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 – Вихід та збереження телят від 100 корів у господарствах Київської області за 2003-2008 роки

Рік	Збережено телят від 100 корів, %	Загибло, % гол.	Виділена патогенна мікрофлора
2007	67	2863 (1,3 %)	<i>E.coli</i> – 13 <i>Str. lanceolatus</i> – 4 <i>S.dublin</i> – 3
2008	62	2092 (1,1 %)	<i>E.coli</i> – 6 <i>Str.lanceolatus</i> – 2 <i>S.dublin</i> – 4

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

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

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

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

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

АКУШЕРСТВО, ГІНЕКОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ

УДК 619:636.082.455:636

ВЛАСЕНКО С. А., ЄРОШЕНКО О. В., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АДАПТАЦІЙНІ ЗМІНИ ОКРЕМИХ СКЛАДОВИХ ГОМЕОСТАЗУ ЗА ВАГІТНОСТІ

Висвітлено сучасні погляди на зміни окремих складових гомеостазу за вагітності. Розглянуто провідну роль в цьому процесі гестаційної домінанти, інтегральної саморегулювальної системи. Описані зміни в синтезі стероїдних, кортикостероїдних і тиреоїдних гормонів. Водночас охарактеризовано зміни імунобіологічної реактивності корів під час вагітності, зокрема зниження неспецифічної резистентності організму. Детально висвітлені питання фізіології системи мати–плацента–плід та біохімічні показники і властивості плацентарної крові.

Ключові слова: прогестерон, тестостерон, естрадіол, кортизол, плацентарна кров.

Вагітність можна розглядати як унікальну еволюційно вдосконалену систему довготривалої адаптації материнського організму до виношування та народження плода.

Провідну роль в адаптації організму самки відіграє гестаційна домінанта, як енергетичний фонд, що використовує енергію за певним вектором та гальмує можливість інших центрів реагувати на специфічні імпульси. Також гестаційну домінанту розглядають як функціональну систему, яка під дією внутрішніх і зовнішніх факторів здійснює біологічну адаптацію за допомогою медіаторів ЦНС і мізочка та біоенергетичної основи еритроцитів й лейкоцитів, тобто регулює системи управління ЦНС, ВНС, ендокринну систему і неспецифічне середовище – кров–лімфа [1]. Зазначена регуляція сприяє перерозподілу енергетичних ресурсів для функціонування АТФ-залежних процесів. Останні пов'язані з холінергічною та адренергічними системами [2]. Вважається, що провідні адаптивні програми – синтаксичну та кататоксичну запускають плацентарні й ендометріальні протеїни – трофобластичний β_1 -глікопротеїн, хоріонічний гонадотропін, α_2 -мікроглобулін фертильності, плацентарний α_1 -мікроглобулін. Показники їх рівня у крові використовуються в медицині як якісні, так і як прогностичні критерії вагітності [3].

У фізіології вагітності визначальна роль також належить утворенню та функції інтегральної саморегулювальної системи мати – плацента –плід. Синтезовані нею пептидні та стероїдні гормони не контролюються за принципом зворотного зв'язку, а тому їх виділення залежить лише від функціональної активності плаценти. Формування структури плаценти корів відбувається протягом усього періоду плононошення від синдесмохоріального до епітеліохоріального типу [4]. Морфогенез плаценти залежить від розвитку матково-плацентарного кровообігу, зокрема спіральних артерій [5] та інтенсивності формування місцевих ангиоструктур [4]. Тому, одна з перших адаптивних реакцій за вагітності полягає в адекватній зміні гемодинаміки як в усьому організмі матері, так і в матці. В подальшому інтенсивність плацентарного обміну, а отже й розвиток плода, цілком залежить від місцевого гомеостазу та регулятивних механізмів мікроциркуляції крові [6]. Головними функціями плаценти є: трофіка та білковий синтез, газообмін, синтез і регуляція гормонів, регуляція гомеостазу, антитоксична дія, виділення метаболітів, депонування біологічно активних речовин, імунорегуляція, регуляція процесів пероксидного окиснення ліпідів [7].

Розвиток вагітності супроводжується підсиленням синтезу стероїдних гормонів. Під час ембріогенезу в крові корів збільшується концентрація прогестерону на 26,2 %, тестостерону — 69,2 % та знижується вміст естрадіолу 17 β на 36,7 %. За формування фетоплацентарного комплексу спостерігається зниження прогестерону на 21,3 % та збільшення естрадіолу на 62,6 %, тестостерону – на 35,3 %. Окремі автори зазначають, що саме цей період має численні ризики переривання вагітності [8], що можливо, пов'язано саме із зазначеними тимчасовими змінами у співвідношенні стероїдів. Подальша інтеграція функціональних систем матері та плода спричи-

няє підвищення концентрації прогестерону. За 40–25 діб до родів вона досягає $3,4 \pm 0,85$ нмоль/л за вмісту естрадіолу $0,18 \pm 0,06$ нмоль/л (співвідношення 18,9:1) [8–9].

Протягом вагітності істотних змін зазнає і синтез кортикостероїдних гормонів. На початку ембріогенезу в крові корів міститься $13,3 \pm 2,05$ нг/мл кортизолу, який підвищується до $24,3 \pm 4,73$ нг/мл або на 82,7 %. До п'ятого місяця його вміст знижується на 20 % і втримується на рівні $16,9 \pm 0,63$ нг/мл. Кількість попередника кортизолу – 11-дезоксикортизолу, навпаки, до 1,5-місячного терміну знижується з $1,13 \pm 0,13$ до $0,52 \pm 0,04$ нг/мл, що пов'язано з його активною участю в метаболізмі кортизолу. В наступному його рівень зростає і утримується на рівні $1,00 \pm 0,03$ – $1,10 \pm 0,04$ нг/мл. Подібна динаміка спостерігається і в концентраціях кортикостерону [10]. Ці дані свідчать, що наднирникові залози відіграють певну роль у розвитку вагітності, а найбільш вираженою їх реакція спостерігається в період плацентації.

Із динамікою вмісту прогестерону співпадають зміни рівня тиреоїдних гормонів. Встановлено, що концентрації T_3 і T_4 протягом вагітності поступово зменшуються і за місяць до родів досягають мінімального показника – $1,08$ – $0,90$ нмоль/л, що зумовлено їх посиленням використанням. В інших роботах відзначається зниження T_3 на 30 % та T_4 до $34,3 \pm 54,2$ нМО/мл [11].

Зміни імунобіологічної реактивності організму корів під час вагітності відіграють важливу роль в системі мати–плід. Для цього періоду характерні істотні та адекватні зміни в імунній системі, зокрема зниження неспецифічної резистентності, особливо в першій половині вагітності, для запобігання відторгнення плода як чужорідного агента [12]. Встановлено, що тільність у корів супроводжується різної сили функціональними розладами системи лімфоцитів, незначним пригніченням гуморальної ланки імунітету, стимулюванням хелперної та дисфункцією супресорної ланки імунітету. Під час родів і одразу після них імунodefіцит поглиблюється до $PIH = -2,36$ і $-4,35$, що вважається преморбідним синдромом післяродової патології. Загальна динаміка проектує поступове підвищення протягом вагітності T -, B - та LJ -лімфоцитів й різке їх зниження після родів. Найвищий рівень імунoglobulinів A , M і G спостерігається на шостому–сьомому місяцях, після чого він починає знижуватися і досягає мінімуму у перші доби після родів. Вірогідно, це пов'язано з елімінацією імунних білків в молочну залозу. Інші автори свідчать, що в останній місяць вагітності вміст альбумінової, альфа- і бета-глобулінових фракцій білка в сироватці крові істотно не змінюється. Також встановлено, що в периферійній крові лімфоцити з поверхневим вмістом IgM складають 25–26 %, а в період 5–6 міс. зростають до 29 %. В другій половині вагітності кількість розеткоутворювальних клітин та IgG в сироватці крові зростає порівняно з терміном 3–4 міс. [13, 14].

Супресорна перебудова імунної системи за вагітності забезпечується переключенням Th_1 – Th_2 і Th_3 клітини. Останні продукують цитокіни, які інгібують природні цитотоксичні клітини та одночасно стимулюють синтез антитіл проти циркулюючих алоантигенів плода [15]. За підвищеної функції наднирникових залоз (гіперадреногенії) у вагітних проходить активація НК-клітин, які продукують прозапальні Th_1 -цитокіни, зокрема ФНП, чим порушують механізми гестаційної імуносупресії. Інший гормон вагітності – хоріонічний гонадотропін ХГ має дозозалежну імунотрофічну дію, яка проявляється як посилення експресії рецепторів до $IL-2$, що зумовлює збільшення пула активованих хелперів [16]. Тобто, ХГ можна розглядати як фетоплацентарний протектор двофазної дії, головний ефект якого спрямований на блокування аферентної ланки гуморальної відповіді і, водночас, здатного підсилювати еферентну ланку імунної реакції. В основі місцевої імунної толерантності лежить функція спеціальної тканини ембріонального походження, яка складається з клітин цитотрофобласта та багатоядерного синцитиотрофобласта. Ця структура виконує насамперед пасивний захист, обумовлений низькою імуногенністю трофобласта з слабкою експресією класичних молекул головного комплексу гістосумісності, а також його вираженою стійкістю до дії цитотоксичних лімфоцитів, крім лімфокінактивованих кілерів [17, 18].

Фізіологія системи мати–плацента–плід базується на динаміці плацентарної проникності (бар'єру), її основною морфологічною структурою є судинне плетиво центральних стовбурових та периферійних ворсин котиледонів і стінок крипт карункулів та їх епітеліальний покрив [19], а рівень обміну регулюється плацентарним гемостазом. Сутність бар'єру полягає у властивості плаценти затримувати окремі та пропускати інші речовини з крові матері у кров плода. Зокрема, не проходять крупномолекулярні сполуки, деякі мікроорганізми, паразити та їх яйця.

Внутрішнє середовище матки заповнюється муцинумістним секретом. Це вказує на існування параплацентарного обміну, що здійснюється через амніотичну рідину і позаплацентарні

ділянки плодової оболонки та ендометрію і має важливе значення у підтриманні гомеостазу плода. Плацента інтенсивно виділяє моноамінооксидазу (МАО) – інтегральний флавінвмістимий білок мітохондріальних мембран, який бере участь в обміні біогенних амінів. Слід зазначити, що співвідношення МАО типів А і Б змінюється протягом вагітності. На початку є необхідність в МАО Б для інтенсивної деградації мінорних амінів, а в пізні терміни – високого рівня МАО А, що перешкоджає надмірному скопиченню серотоніну, який зумовлює скорочення гладеньких м'язів та відторгнення плаценти [20].

Плацентарна кров (ПК) відрізняється від крові дорослого організму рядом показників системи коагуляції, переносу кисню, імунологічних і реологічних характеристик, системи кровотворення і вмісту білкових компонентів. Так, відмічається зниження в'язкості за рахунок фетального варіанта фібриногену та зменшення імуноглобулінів, особливо *Ig M* та *Ig A*. Загалом, система коагуляції характеризується зниженим вмістом майже усіх його факторів II – XII (крім XIII і IX), фібриногену, а також і його інгібіторів: АТ III, протеїну С, кофактора II гепарину [21, 22].

Інтенсивну систему переносу кисню зумовлюють структурно-функціональні особливості еритроцитів та фетальний гемоглобін, що має підвищену спорідненість до кисню. Однією з унікальних відмінностей є те, що ПК багата на незрілі СК-попередники. Для неї характерний значно більший рівень у-глобулінів і більш низький α - і β -глобулінів на тлі зниженого вмісту загального білка. Серед модельованих білків, притаманних лише плацентарному кровообігу, відомі: еритропоетин, що належить до групи цитокінів, білок-інгібітор коагуляції крові, феритрин, що бере участь в обміні і транспорті заліза, глутатіон-S-трансфераза, що відіграє важливу роль у функціонуванні еритроцитів плода, 3315-глікопротеїд з функціями імуносупресора, транспортин, який забезпечує транспортування проестинів, лактодоерин та інші [23, 24].

ПК також містить білки з групи фетальних: фактор ранньої вагітності, раково-ембріональний антиген, а-фетопротеїн. Їх функція остаточно не вивчена, але відомо, що вони знаходяться в тісному зв'язку як із процесами гестації, так і з канцерогенезом. Характерним також є високий вміст плацентарних білків – гормонів і факторів росту (хоріонічні соматотропіни, гонадотропін, тиреотропін, плацентарний лактоген, лептин, пролактин, гастрит-релізінг пептид, фактор росту СК, ІЛ, ГМ-КСФ, Г-КСФ та інші, ендорфіни та енкефаліни, неропептид Y, що індукує судинозвужуючий ефект. Відомо, що в ПК існує підвищений рівень речовин антиоксидантної системи: каротиноїдів, аскорбінової кислоти, токоферолів, тіаміну, піридоксину, нікотинової кислоти. Такий підвищений рівень антиоксидантів зумовлює збільшення резистентності плазми ПК до Ca^{2+} індукованого перекисного окиснювання ліпідів. Як орган з інтенсивним метаболізмом, плацента багата різними ферментами, частина з яких виявляється в ПК. Зокрема, важливе значення мають мембранозв'язані ферменти фосфатаза, гуанілатциклаза, ароматаза, трансфери, аденілациклаза, фібронектин, а також гіалуронідаза і глутатіонтрансферази, що відіграють важливу роль у процесах детоксикації шкідливих речовин [25–27].

У медицині широко застосовують різноманітні моніторингові методи визначення функціонального стану плаценти та внутрішньоутробного розвитку плода. Зокрема, вміст білірубину, глюкози, загального білка, сечовини в амніотичній рідині та кордовій крові використовується як маркери біохімічних порушень для раннього виявлення фетальної патології. А визначення концентрацій плазматичного протеїну, хоріонічного гонадотропіну, а-фетопротеїну, некон'югованого естріолу дозволяє проводити діагностику як ембріональних дефектів й хромосомних аномалій, так і встановлювати багатопліддя, крупнопліддя, затримку розвитку плода, резус-конфлікт, внутрішньоутробну загибель, загрозу абортів, наближення родів тощо [28–29]. У ветеринарії подібні методи контролю за гестаційними процесами на сьогодні не розроблені.

Висновок. Таким чином вагітність зумовлює комплекс складних взаємообумовлюючих адаптивних реакцій різних систем гомеостазу, які недостатньо вивчені у ветеринарній репродуктології і потребують глибокого дослідження. Також зміни морфологічних і біохімічних показників у вагітних корів слід враховувати в діагностичному аналізі та інтерпретації його результатів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гемодинамика, автономная первая система и водный обмен как критерии формирования общего адаптационного синдрома у беременных / В.А. Гурьянов, Н.Л. Шепетовская, Г.М. Пивоварова [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2007. – № 6. – С. 8–13.
2. Беременность с позиций общего адаптационного синдрома / В.А. Гурьянов, А.В. Пырегов, Г.Н. Толмачёв, А.В. Володин // Анестезиология и реаниматология. – 2007. – № 6. – С. 4–8.

3. Богданович Р.Н. Трофобластический (β-гликопротеин в клинической практике (обзор литературы) / Р.Н. Богданович, И.В. Чикаловец, Т.А. Берестовая // Клиническая лабораторная диагностика. – 2004. – № 2. – С. 3–10.
4. Хомин С. Морфологічна структура плаценти корів у процесі її формування / С. Хомин, Є. Костишин // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 4. – С. 18–19.
5. Стрижанов А.Н. Избранные лекции по акушерству и гинекологии / А.Н. Стрижанов, А.И. Давыдов, Л.Д. Белоцерковцева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – С. 5.
6. Плацента – регулятор гемостаза матери / А.П. Милованов, П.А. Кирющенков, Р.Г. Шмаков [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2001. – № 3. – С. 3–5.
7. Coagulation and fibrinolytic parameters in normal pregnancy and in pregnancy complicated by intrauterine growth retardation / J. Bellart, R. Gilbert, J. Fontcuberta [et al.] // J. Perinatology. – 1998. – Vol. 2, № 15. – P. 81–85.
8. Нежданов А.Г. Болезни органов размножения у крупного рогатого скота в свете современных достижений репродуктивной эндокринологии и патобиохимии / А.Г. Нежданов // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц: сб. науч. тр. – Екатеринбург, 2008. – Вып. 2. – С. 350–364.
9. Краевський А.Й. Протеоліз, ендотоксикоз та метаболізм фібриногену в патогенезі акушерських хвороб у корів: дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.07 „Ветеринарне акушерство” / Краевський Аполлінарій Йосипович. – Біла Церква, 2005. – 353 с.
10. Дашукаева К.Г. Эндокринные аспекты фетоплацентарной недостаточности у коров в связи с гипопункцией половых желез и её профилактика: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра вет. наук: спец. 16.00.07 «Акушерство и искусственное осеменение» / К.Г. Дашукаева. – Ставрополь, 1997. – 39 с.
11. Стефаник В.Ю. Обґрунтування етіології, патогенезу акушерської патології та патогенетичної і неспецифічної терапії у системі профілактики неплідності худоби в окремих геохімічних зонах західного регіону України: дис. д-ра вет. наук: 16.00.07 „Ветеринарне акушерство” / В.Ю. Стефаник. – Львів, 2010. – 40 с.
12. Гугушвили Н.Н. Иммунобиологическая реактивность организма коров при беременности в зависимости от сезона года / Н.Н. Гугушвили // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 7. – С. 41–44.
13. Яблонська О.В. Імунний статус глибокотільних корів і новонароджених телят та його корекція: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук: 16.00.03 „Ветеринарна мікробіологія та вірусологія” / О.В. Яблонська. – К., 2005. – 38 с.
14. Ездакова И.Ю. Динамика иммунологических показателей стельных коров / И.Ю. Ездакова // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 148–151.
15. Aluvihare V.R. Regulatory T cells mediate maternal tolerance to the fetus / V.R. Aluvihare, M. Kallikourdis, A.G. Betz // Nat. Immunology. – 2004. – Vol. 5. – P. 266–271.
16. Aspinall R. Ageing and the immune system in vivo / R. Aspinall // Immunity Ageing. – 2004. – Vol. 2. – P. 5.
17. Analysis of cytokine regulators inducing interferon production by mouse uterine natural killer cells / J.H. Zhang, H. He, A.M. Borzychowski [et al.] // Biol. Reprod. – 2003. – Vol. 69. – P. 404–411.
18. Влияние цито- и синцитиотрофобласта плаценты человека на апоптоз лимфоцитов / В.Ю. Талаев, О.Н. Байбакина, М.А. Ломунова [и др.] // Иммунология. – 2005. – № 3. – С. 132–138.
19. Афанасієва Л.П. Морфо-функціональний стан та корекція проникності плацентарного бар'єру у корів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.07 „Ветеринарне акушерство” / Л.П. Афанасієва. – Львів, 2009. – 19 с.
20. Калиновський Г.М. Внутрішнє середовище матки тільних корів / Г.М. Калиновський, І.В. Ремарчук, М.М. Омеляненко // Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 2. – С. 25–28.
21. Властивості і перспективи використання кордової крові в клінічній практиці / О.К. Гулевський, В.І. Грищенко, А.М. Нікольченко, Н.М. Моїсєєва // Укр. журн. гематології та трансфузіології. – 2005. – № 1 (5). – С. 5–14.
22. Maternal and cord blood hemostasis at delivery / D.M. Shneider, G.F. von Tempelhoff, B. Herrle [et al.] // J. Perinat. Med. – 1997. – Vol. 25, № 1. – P. 55–61.
23. Gluckman E. Current status of umbilical cord blood hematopoietic stem cell transplantation / E. Gluckman // Exp. Hematologic. – 2000. – Vol. 28. – P. 1197–1205.
24. Evidence for progesterone synthesis by human umbilical cord blood erythrocytes / A. Loganath, K.L. Peh, P.C. Chew [et al.] // Biol. Neonate. – 2000. – Vol. 78. – P. 13–16.
25. Спринчук Н.А. Клініко-діагностичні особливості та молекулярно-генетичні аспекти деяких форм низькорослості: ізольований дефіцит гормону росту, синдром біологічно неактивного гормону росту, рецепторна нечутливість до гормону росту / Н.А. Спринчук // Ендокринологія. – 2009. – Т. 14, № 2. – С. 253–261.
26. Зухрабова З.М. Состояние метаболизма костной ткани в динамике беременности и методы коррекции: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01, 16.00.07 / Зухрабова Зульфийат Мирзабековна. – Саратов, 2008. – 129 с.
27. Хавинсон В.Х. Возрастная динамика регуляторных пептидов / В.Х. Хавинсон, И.Г. Ашмарин, В.П. Малинин // Наука долголетия. – 2001. – № 1. – С. 53–64.
28. Гайдай Г.Л. Комплексний моніторинг біохімічних показників пуповидної крові та амніотичної рідини у пренатальному онтогенезі / Г.Л. Гайдай // Лабораторна діагностика. – 2005. – № 1 (31). – С. 25–31.
29. Гайдай Г.Л. Активність аспартат- і аланінаміотрансфераз, лужної фосфатази в амніотичній рідині, пуповинній та материнській крові в процесі фізіологічного розвитку плода при неускладненій вагітності / Г.Л. Гайдай // Лабораторна діагностика. – 2002. – № 3. – С. 49–55.

REFERENCES

1. Gemodinamika, avtonomnaja pervaja sistema i vodnyj obmen kak kriterii formirovanija obshhego adaptacionnogo sindroma u beremennyh / V.A. Gur'janov, N.L. Shepetovskaja, G.M. Pivovarova [i dr.] // Anesteziologija i reanimatologija. – 2007. – № 6. – S. 8–13.
2. Beremennost' s pozicij obshhego adaptacionnogo sindroma / V.A. Gur'janov, A.V. Pyregov, G.N. Tolmachjov, A.V. Volodin // Anesteziologija i reanimatologija. – 2007. – № 6. – S. 4–8.

3. Bogdanovich R.N. Trofoblasticheskiy (β -glikoprotein v klinicheskoy praktike (obzor literatury) / R.N. Bogdanovich, I.V. Chikalovec, T.A. Berestovaja // Klinicheskaja laboratornaja diagnostika. – 2004. – № 2. – S. 3–10.
4. Homyn S. Morfologichna struktura placenty koriv u procesi i'i' formuvannja / S. Homyn, Je. Kostyshyn // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 1998. – № 4. – S. 18–19.
5. Strizhanov A.N. Izbrannye lekciy po akusherstvu i ginekologii / A.N. Strizhanov, A.I. Davydov, L.D. Belocerkevceva. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2000. – S. 5.
6. Placenta – reguljator gemostaza materi / A.P. Milovanov, P.A. Kirjushhenkov, R.G. Shmakov [i dr.] // Akusherstvo i ginekologija. – 2001. – № 3. – S. 3–5.
7. Coagulation and fibrinolysis parameters in normal pregnancy and in pregnancy complicated by intrauterine growth retardation / J. Bellart, R. Gilabert, J. Fontcuberta [et al.] // J. Perinatology. – 1998. – Vol. 2, № 15. – P. 81–85.
8. Nezhdanov A.G. Bolezni organov razmnoshenija u krupnogo rogatogo skota v svete sovremennyh dostizhenij reproduktivnoj jendokrinologii i patobiohimii / A.G. Nezhdanov // Sovremennye problemy diagnostiki, lechenija i profilaktiki infekcionnyh boleznej zhivotnyh i ptic: sb. nauch. tr. – Ekaterinburg, 2008. – Vyp. 2. – P. 350–364.
9. Krajevs'kyj A.Y. Proteoliz, endotoksykoz ta metabolizm fibrynogenu v patogenezi akushers'kyh hvorob u koriv: dys. ... d-ra vet. nauk: 16.00.07 „Veterynarne akusherstvo” / Krajevs'kyj Apollinarij Josypovyh. – Bila Cerkva, 2005. – 353 s.
10. Dashukaeva K.G. Jendokrinnye aspekty fetoplacentalnoj nedostatochnosti u korov v svjazi s gipofunkciej polovyh zhelez i ejo profilaktika: avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni d-ra vet. nauk: spec. 16.00.07 «Akusherstvo i iskusstvennoe osemenenie» / K.G. Dashukaeva. – Stavropol', 1997. – 39 s.
11. Stefanyk V.Ju. Obruntuuvannja etiologii, patogenezu akushers'koi' patologii' ta patogenetychnoi' i nespecyficnoi' terapii' u systemi profilaktiky neplidnosti hudoby v okremykh geohimichnyh zonah zahidnogo regionu Ukrainy: dys. d-ra vet. nauk: 16.00.07 „Veterynarne akusherstvo” / V.Ju. Stefanyk. – L'viv, 2010. – 40 s.
12. Gugushvili N.N. Immunobiologicheskaja reaktivnost' organizma korov pri beremennosti v zavisimosti ot sezona goda / N.N. Gugushvili // Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – 2006. – № 7. – S. 41–44.
13. Jablons'ka O.V. Imunnyj status glybokotil'nyh koriv i novonarozhennyh teljat ta jogo korekcija: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra vet. nauk: 16.00.03 „Veterynarna mikrobiologija ta virusologija” / O.V. Jablons'ka. – K., 2005. – 38 s.
14. Ezdakova I.Ju. Dinamika immunologicheskikh pokazatelej stel'nyh korov / I.Ju. Ezdakova // Veterinarnaja patologija. – 2007. – № 2. – S. 148–151.
15. Aluvihare V.R. Regulatory Tcells mediate maternal tolerance to the fetus / V.R. Aluvihare, M. Kallikourdis, A.G. Betz // Nat. Immunology. – 2004. – Vol. 5. – P. 266–271.
16. Aspinall R. Ageing and the immune system in vivo / R. Aspinall // Immunity Ageing. – 2004. – Vol. 2. – P. 5.
17. Analysis of cytokine regulators inducing interferon production by mouse uterine natural killer cells / J.H. Zhang, H. He, A.M. Borzychowski [et al.] // Biol. Reprod. – 2003. – Vol. 69. – P. 404–411.
18. Vlijanie cito- i sintiotrofoblasta placenty cheloveka na apoptoz limfocitov / V.Ju. Talaev, O.N. Babajkina, M.A. Lomunova [i dr.] // Immunologija. – 2005. – № 3. – S. 132–138.
19. Afanasijeva L.P. Morfo-funkcional'nyj stan ta korekcija pronyknosti placentalnogo bar'jeru u koriv: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.07 „Veterynarne akusherstvo” / L.P. Afanasijeva. – L'viv, 2009. – 19 s.
20. Kalynovs'kyj G.M. Vnutrishnje seredovyshhe matky til'nyh koriv / G.M. Kalynovs'kyj, I.V. Remarchuk, M.M. Omeljanenko // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 2008. – № 2. – S. 25–28.
21. Vlastyosti i perspektivy vykorystannja kordovoi' krovi v klinichnij praktyci / O.K. Gulevs'kyj, V.I. Gryshhenko, A.M. Nikol'chenko, N.M. Moisejeva // Ukr. zhurn. gematologii' ta transfuziologii'. – 2005. – № 1 (5). – S. 5–14.
22. Maternal and cord blood hemostasis at delivery / D.M. Shneider, G.F. von Tempelhoff, B. Herrle [et al.] // J. Perinat. Med. – 1997. – Vol. 25, № 1. – P. 55–61.
23. Gluckman E. Current status of umbilical cord blood hematopoietic stem cell transplantation / E. Gluckman // Exp. Hematologic. – 2000. – Vol. 28. – P. 1197–1205.
24. Evidence for progesterone synthesis by human umbilical cord blood erythrocytes / A. Loganath, K.L. Peh, P.C. Chew [et al.] // Biol. Neonate. – 2000. – Vol. 78. – P. 13–16.
25. Sprynchuk N.A. Kliniko-dagnostychni osoblyvosti ta molekularno-genetychni aspekty dejakyh form nyz'koroslosti: izol'ovanyj deficyt hormonu rostu, syndrom biologichno neaktyvnogo hormonu rostu, receptorna nechutlyvist' do hormonu rostu / N.A. Sprynchuk // Endokrynologija. – 2009. – T. 14, № 2. – S. 253–261.
26. Zuhrabova Z.M. Sostojanie metabolizma kostnoj tkani v dinamike beremennosti i metody korekcii: dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.01, 16.00.07 / Zuhrabova Zul'fijat Mirzabekovna. – Saratov, 2008. – 129 s.
27. Havinson V.H. Vozrastnaja dinamika reguljatornyh peptidov / V.H. Havinson, I.G. Ashmarin, V.P. Malinin // Nauka dolgoletija. – 2001. – № 1. – S. 53–64.
28. Gajdaj G.L. Kompleksnyj monitoring biologichnyh pokaznykiv pupovydnoi' krovi ta amniotychnoi' ridyny u prenatal'nomu ontogenezi / G.L. Gajdaj // Laboratorna diagnostyka. – 2005. – № 1 (31). – S. 25–31.
29. Gajdaj G.L. Aktyvnist' aspartate- i alaninaminotransferaz, luzhnoi' fosfatazy v amniotychnij ridyni, pupovynnij ta materyns'kij krovi v procesi fiziologichnogo rozvytku ploda pry neuskладnenij vagitnosti / G.L. Gajdaj // Laboratorna diagnostyka. – 2002. – № 3. – S. 49–55.

Адаптационные изменения отдельных составляющих гомеостаза во время беременности

С. А. Власенко, А. В. Ерошенко

В статье наведены современные взгляды на изменения отдельных составляющих гомеостаза во время беременности. Рассмотрено ведущую роль в этом процессе гестационной доминанты, интегральной саморегулирующейся системы. Описанные изменения в синтезе стероидных и тиреоидных гормонов. Наряду с этим охарактеризованы изменения иммунобиологической реактивности коров во время беременности, в частности снижение неспецифической резистентности организма. Подробно освещены вопросы физиологии системы мать–плацента–плод, биохимические показатели и свойства плацентарной крови.

Ключевые слова: прогестерон, тестостерон, эстрадиол, кортизол, плацентарная кровь.

Adaptive changes of individual homeostasis components during pregnancy

S. Vlasenko, O. Eroshenko

In the light of modern scientific views leading role in the adaptation of gestational dominant females play as an energy fund that uses the energy of a particular vector and hinders the possibility of other centers to respond to specific stimuli. It is believed that adaptive driving program – syntax and launch endometrial and placental proteins – trophoblastic b1-glycoprotein, human chorionic gonadotropin, a2-microglobulin of fertility, placental a1-microglobulin. The indicators of their level in the blood is used in medicine as quality and as prognostic criteria pregnancy.

In the physiology of pregnancy decisive role also includes the formation and function of Self-Regulatory integrated system "mother-placenta-fetus". It synthesized peptide and steroid hormones are not controlled on the basis of feedback, and therefore their selection depends on the functional activity of the placenta. The main functions of the placenta are: trophic and protein synthesis gas exchange, synthesis and regulation of hormones, regulation of hemostatic, antitoxic action, separation of metabolites deposit of biologically active substances, immunoregulation, regulation of lipid peroxidation.

The development of pregnancy accompanied by enhancement of synthesis of steroid hormones. During embryogenesis in cattle blood concentration of progesterone increased by 26.2 %, testosterone – 69.2 % and decreases estradiol 17 beta content 36.7 %. With the formation of placenta progesterone decrease by 21.3 % and increased 62.6 % for estradiol, testosterone by 35.3 %.

During pregnancy, undergo significant changes synthesis of hormones. In early embryogenesis in cattle blood contains 13.3±2.05 ng / ml cortisol, which increases to 24.3±4.73 ng / ml or by 82.7 %. By the fifth month of its content is reduced by 20 % and contained at 16.9±0.63 ng / ml. Number precursor of cortisol – 11 dezoksykortyzola contrary, to 1.5-month period decreased from 1.13±0.13 ng / ml to 0.52±0.04 ng / ml, due to its active participation in cortisol metabolism. In its next level and kept growing at 1.00±0.03 – 1.10±0.04 ng / ml. This dynamics is observed at concentrations of corticosterone.

With progesterone dynamics reflect changes in thyroid hormones. Established that the concentration of T3 and T4 during pregnancy gradually reduced and a month to families below the minimum rate – 1.08–0.90 nmol / L, due to their increased use. In other works noted that the decrease in T3 and T4 30 % to 34.3±54.2 CME / ml.

Changes immunobiological reactivity cows during pregnancy play an important role in the mother – fetus. This period is characterized by substantial and adequate changes in the immune system, in particular the reduction of non-specific resistance, especially in the first half of pregnancy, to prevent rejection of the fetus as a foreign agent.

Suppressor alteration of the immune system by switching pregnancy provided Th1–Th2/Th3 cells. Last producing cytokines that inhibit natural cytotoxic cells and simultaneously stimulates the synthesis of antibodies circulating fetal antigens. Physiology of the mother-placenta-fetus based on the dynamics of placental permeability (barrier). Its main morphological structure is a vascular web of the central and peripheral crypts walls carbuncles and their epithelial covering, and the level of placental exchange regulated hemostasis. The essence lies in the barrier properties of the placenta delay and miss some other substances from the mother's blood in the blood of the fetus. In particular, there are large molecular compounds, some bacteria, parasites and their eggs.

The characteristic that placental blood (PC) is different from adult blood a number of indicators of coagulation, oxygen transfer, immunological and rheological characteristics, the system of blood and protein content components.

In humane medicine is widely used in a variety of monitoring methods for determining the functional state of the placenta and fetal development. In particular, bilirubin, glucose, total protein, urea in the amniotic fluid and cord blood is used as markers of biochemical disturbances for the early detection of fetal pathology. A determination of concentrations of plasma protein, human chorionic gonadotropin, α -fetoprotein, unconjugated estriol allows diagnosis of a fetal defects and chromosomal abnormalities, and set multiple pregnancy, large fetus retention of fetal Rh-conflict of inside womb death, abortion threat, approaching families etc. In veterinary medicine such control methods for gestational processes must be developed.

So Pregnancy causes of complex adaptive reactions of different homeostasis systems are not well understood in Veterinary Reproduction and require deeper study. Also change of the morphological and biochemical parameters in pregnant cows should be considered in the diagnostic analysis and interpretation of its results.

Key words: progesterone, testosterone, estradiol, cortisol, placental blood.

Надійшла 12.05.2016 р.

УДК 619:618.14-002:615.28:636.22/.28

ГУМЕННИЙ О. Г., канд. вет. наук

Одеський державний аграрний університет

epizoo2016@ukr.net

ЛІКУВАННЯ ЛАТЕНТНОГО ЕНДОМЕТРИТУ

У КОРІВ МЕТОДАМИ ГЛИБОКОЇ АНТИСЕПТИКИ

Наведені дані щодо лікування корів з латентним (прихованим) ендометритом методами глибокої антисептики: внутрішньоматковим, внутрішньоаортальним (в середню маткову артерію за Д.Д. Логвіновим) та внутрішньом'язовим введенням лікарських засобів в порівняльному аспекті. У тварин другої дослідної групи, де проводили внутрішньоаортальну терапію найкоротший період одужання (в тічковому слизі відсутність гною спостерігали вже через 19–21 добу, тобто до наступної статевої охоти в 100 % тварин), результативність цієї схеми лікування підтверджує високий рівень запліднення корів – 75 %.

Ключові слова: корови, прихований (латентний) ендометрит, глибока антисептика, середня маткова артерія, внутрішньоматкове введення.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасних умовах господарювання на молочно-товарних фермах латентний (прихований) ендометрит корів набув масового поширення. Сприяє цьому концентрація одновидових тварин на обмеженій території [1, 2, 3].

Слід зазначити, що лікування корів, хворих на латентний ендометрит, звичайними методами утруднене, оскільки є певні обмеження в часі та виборі хіміотерапевтичних засобів, тому що антибактеріальні засоби контамінують молоко, знижують його харчову цінність, та безпеку для людини [4, 5, 6].

Мета дослідження – вивчити в порівняльному аспекті ефективність терапії за латентного ендометриту у корів методами глибокої антисептики матки.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили на 125 коровах, які належали АФ «Петродолинське» Овідіопольського району Одеської області, та індивідуальним власникам з населених пунктів Біляївського, Роздільнянського районів Одеської області.

Породний склад тварин був представлений червоно-степовою, червоно-рябою та чорно-рябою голштинською і абердин-ангуською породами, які займають домінуюче положення в господарствах всіх типів Одеської області. Однак дослідження багатьох вчених показують, що найбільш сприйнятливими до ендометриту є корови голштинської породи [7].

У піддослідних тварин спостерігали ознаки латентного (прихованого) ендометриту, який проявлявся під час збудження статевого циклу, виділенням невеликої кількості гнійного або гнійно-катарального ексудату, постійними багаторазовими перегулами та багаторазовими безрезультатними осіменіннями. Із хворих тварин були сформовані за принципами аналогів три дослідні групи по 12 тварин у кожній. В першій дослідній групі проводили лікування внутрішньоматковим введенням препарату Йодоформ (вир. Угорщина). В другій групі вводили лікарську суміш препаратів (новокаїн 0,5 % 100 мл + цефтріаксон 2 г + репродуктаза 5 мл + окситоцин 3 мл). У третій групі тварин проводили лікування препаратом Амоксицилін 15 % (вир. Іспанія) згідно з настановою по застосуванню препарату. Контроль результатів проводили методом клінічних спостережень протягом 60 діб, враховували прояв стадії збудження статевого циклу, колір тічкового слизу і наявність в ньому домішок гною, тварин запліднювали ректоцервікальним методом, облік результатів проводили протягом 90 діб.

Всі тварини були ізольовані від основного стада, молоко від них під час лікування із врахування строків каренції випоювали телятам.

Основні результати досліджень. Аналізуючи результати досліджень (табл. 1) по першій дослідній групі тварин, можемо стверджувати, що після двократного внутріматкового введення аерозольного препарату Йодофоам в дозі 25 мл, проявили стадію збудження статевого циклу 9 або 75 % корів, продуктивно запліднились 6 або 67 % корів. У другій дослідній групі, де застосовували внутрішньоаортальне введення лікарських засобів за Д.Д. Логвіновим в середню маткову артерію, проявили стадію збудження статевого циклу 12 або 100 % корів, із них продуктивно запліднились 9 або 75 % – найвищий результат. По третій дослідній групі де застосовували Амоксицилін-15 % згідно з настановою два рази з інтервалом 48 годин по 20–30 см³ внутрішньом'язово, проявили стадію збудження статевого циклу 7 або 60 %, продуктивно запліднились 3 або 43 % корів.

Таблиця 1 – Результати лікування корів на прихований ендометрит

Група тварин	Кількість корів	Кратність введення препаратів	Прояв стадії збудження циклу		Запліднились	
			гол.	%	гол.	%
I	12	2	9	75	6	67
II	12	2	12	100	9	75
III	12	2	7	60	3	43
Всього	36	–	28	78	18	65

Всього із 36 корів на яких вивчали терапевтичну ефективність цих схем лікування, проявили стадію збудження статевого циклу 28 або 78 %, із яких запліднились 18 або 65 %.

Найвищий результат був отриманий по другій дослідній групі, оскільки діюча речовина лікарських засобів надходила в зону патологічного процесу, минаючи природні бар'єри організму і діяла безпосередньо на тканинному рівні, цьому сприяв ферментний препарат – репродук-

таза, етіотропну дію антибіотика цефтріаксон посилював розчин новокаїну 0,5 %, який відомий своїми патогенетичними властивостями. Окситоцин в дозі 5 мл або 30 ОД дії, викликав м'які скорочення міометрію, що сприяло підвищенню його тонуусу і виведенню продуктів запалення із зони патологічного процесу. Вивчивши клінічний перебіг прихованого ендометриту у дослідних корів до проведення лікування, під час та після нього ми спостерігали майже однакову клінічну картину. Тварини регулярно проявляли стадію збудження статевих циклу, який був регулярний і складав 19–21 день, статеві охоти спостерігалися протягом 48, а в літній період 72 годин, тічковий слиз у дослідних корів завжди мав домішку білого або зелено-білого гною. За ректального дослідження в яєчниках корів спостерігали наявність жовтих тіл, це підтверджувало регулярність статевих циклу.

Вивчивши перебіг клінічних ознак під час лікування можемо стверджувати, що у корів першої дослідної групи після внутрішньоматкового введення аерозольного препарату Йодоформ, у 50 % корів в наступну статеву охоту тічковий слиз був прозорий і не містив гною, в решти корів цієї групи були поодинокі краплі білого гною.

У корів другої дослідної групи після двократного введення лікарських засобів в середню маткову артерію, у 100 % корів спостерігали в наступну статеву охоту повну відсутність гною в тічковому слизі.

У корів третьої дослідної групи після внутрішньом'язових ін'єкцій антибіотика Амоксицилін-15 %, згідно з діючою інструкцією, в наступну статеву охоту в тічковому слизі спостерігали невелику кількість зелено-білого гною у 70 % дослідних корів. Тому по цій групі тварин запліднення було результативним лише через 30–40 діб після проведеного лікування і потребувало додаткового масажу матки.

Висновки. Найбільший терапевтичний ефект в лікуванні прихованого ендометриту корів був досягнутий в результаті застосування глибокої антисептики матки за внутрішньоаортального введення за Д.Д. Логвіновим, при цьому проявили стадію збудження статевих циклу 100 % корів, із них продуктивно запліднилися 75 % корів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боднар О.О. Принципи лікування ендометриту у корів / О.О. Боднар // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту, серія "Ветеринарна медицина". – Суми, 2006. – № 1–2 (15–16). – С. 22–26.
2. Керничний С.П. Вплив комплексної терапії на імунний статус корів, хворих на хронічний гнійно-катаральний ендометрит / С.П. Керничний // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України / Редкол.: Д.О. Мельничук та ін. – К., 2009. – Вип. 136. – С. 203–206.
3. Корейба Л.В. Поширення акушерської патології у корів голштинської породи в умовах приватного акціонерного товариства «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області / Л.В. Корейба, Н.С. Макеєва, К.М. Золотоноша // Проблеми зооінженерії та вет. медицини: зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2015. – Вип. 30, ч. 2. – С. 78–82.
4. Прогнозування акушерсько-гінекологічної патології у високопродуктивних корів за біохімічними показниками крові / Л.В. Корейба, Т.Л. Спіцина, А.А. Голуб [та ін.] // Науч. труды SWorld. – 2015. – Т. 13, вып. 4 (41). – С. 47–52.
5. Endometrial biopsy: a valuable clinical and research tool in bovine reproduction / A. Chapwanya, K.G. Meade, F. Narciandi [et al.] // Theriogenology. – 2013. – Vol. 73 (7). – P. 988–994.
6. Effect of prostaglandin F2alpha on subclinical endometritis and fertility in dairy cows / K.N. Galvão, M. Frajblat, S.B. Brittin [et al.] // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – P. 4906–4913.
7. Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows / G. Gautam, T. Nakao, K. Koike [et al.] // Theriogenology. – 2010. – Vol. 73 (2). – P. 168–179.

REFERENCES

1. Bodnar O.O. Pryncypy likuvannja endometrytu u koriv / O.O. Bodnar // Visnyk Sum. nac. agrar. un-tu, serija "Veterynarna medycyna". – Sumy, 2006. – № 1–2 (15–16). – S. 22–26.
2. Kernychnyj S.P. Vplyv kompleksnoi terapii na imunnyj status koriv, hvoryh na hronichnyj gnijno-kataral'nyj endometryt / S.P. Kernychnyj // Nauk. visnyk Nac. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraïny / Redkol.: D.O. Mel'nychuk ta in. – K., 2009. – Vyp. 136. – S. 203–206.
3. Korejba L.V. Poshyrennja akushers'koi patologii u koriv golshtyns'koi porody v umovah pryvatnogo akcionernogo tovarystva «Agro-Sojuz» Synel'nykivs'kogo rajonu Dnipropetrovs'koi oblasti / L.V. Korejba, N.S. Makejeva, K.M. Zolotonosha // Problemy zooinzhenierii ta vet. medycyny: zb. nauk. prac' Harkiv. derzh. zoovet. akad. – Harkiv: RVV HDZVA, 2015. – Vyp. 30, ch. 2. – S. 78–82.
4. Prognozuvannja akushers'ko-ginekologichnoi patologii u vysokoproduktyvnyh koriv za biohimichnymi pokaznykamy krovi / L.V. Korejba, T.L. Spicina, A.A. Golub [ta in.] // Nauch. trudy SWorld. – 2015. – T. 13, vyp. 4 (41). – S. 47–52.
5. Endometrial biopsy: a valuable clinical and research tool in bovine reproduction / A. Chapwanya, K.G. Meade, F. Narciandi [et al.] // Theriogenology. – 2013. – Vol. 73 (7). – P. 988–994.

6. Effect of prostaglandin F2alpha on subclinical endometritis and fertility in dairy cows / K.N. Galvão, M. Frajblat, S.B. Brittin [et al.] // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – P. 4906–4913.

7. Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows / G. Gautam, T. Nakao, K. Koike [et al.] // Theriogenology. – 2010. – Vol. 73 (2). – P. 168–179.

Лечение латентного эндометрита у коров методами глубокой антисептики

О. Г. Гуменний

Приведены данные по лечению коров с латентным (скрытым) эндометритом методами глубокой антисептики: внутриматочным, внутриаортальным (в среднюю маточную артерию по Д.Д. Логвинову) и внутримышечным введением лекарственных средств в сравнительном аспекте. У животных второй опытной группы, в которой проводили внутриаортальную терапию, самый короткий период выздоровления (в течковой слизи отсутствие гноя наблюдали уже через 19–21 сутки, т.е. до следующей половой охоты у 100 % животных), результативность этой схемы лечения подтверждает высокий уровень оплодотворения коров – 75 %.

Ключевые слова: коровы, скрытый (латентный) эндометрит, глубокая антисептика, средняя маточная артерия, внутриматочное введение.

The treatment of latent endometritis in cows by deep antiseptics methods

O. Gumenny

In the current economic conditions in dairy farms latent (hidden) endometritis cows gained mass distribution. Promotes concentration of single-species animal in a limited area. At the same time treatment of cows suffering from latent endometritis, conventional methods is difficult because there are certain limitations in time and choice of chemotherapeutic agents, as antibacterial agents, reducing its nutritional value and safety for human.

The study was conducted on 125 cows that belonged to AF "Petrodolynske" Ovidyopol district of Odessa region, and individual owners of the settlements Bilyaivka, Rozdilnjansky district of Odessa region.

In experimental animals observed symptoms (latent) hidden endometritis, which manifested during sexual arousal cycle, leakage of a small amount of purulent catarrhal or purulent exudate, multiple Deregulation constant and repeated unsuccessful insemination. With sick animals were formed on the principles analogues three research groups of 12 animals each. In the first experimental group was treated with intrauterine drug administration "Yodofoam" (produced in Hungary). The second group was administered a mixture of medicinal drugs (procaine 0.5 % 100 ml + ceftriaxone 2 g + reproduktaza oxytocin 5 ml + 3 ml). The third group of animals was carried out drug treatment "Amoxicillin 15 %" (produced in Spain) under the guidelines for use of the drug. Monitoring results conducted by clinical observation for 60 days watching the display of sexual excitement phase cycle estrus into account the color of mucus and the presence in it of impurities manure, animals fertility cervical recto-method accounting of the results was carried out for 90 days.

All animals were isolated from the herd, milk from them during treatment, taking into account the terms of bottle-feeding calves.

Analyzing the results of research on the first experimental group of animals, we can say that after double intrauterine administration of aerosol drug "Yodofoam" at a dose of 25 ml expressed excitement stage of sexual cycle 9 or 75 % of cows productive fertility 6 or 67% of cows in the second experimental group where was applied intrauterine administer medicines by DD Logvinov in the middle uterine artery showed excitement stage of sexual cycle 12 or 100 % of their productive cows fertility 9 or 75 % – the highest result. For the third experimental group which used "Amoxicillin 15 %" under instructions twice every 48 hours for 20–30 cc intramuscularly showed arousal phase of sexual cycle 7 or 60 %, productive fertility 3 or 43% of the cows.

Total of 36 cows which studied the therapeutic effectiveness of these schemes showed arousal phase of sexual cycle 28 or 78 % of which fertilize 18 or 65 %.

The highest result was obtained in the second experimental group, as the active ingredient of drugs coming into the zone of the pathological process, bypassing the body's natural barriers and operated directly at the tissue level, contributed to this enzyme – reproduktaza, causal effect of the antibiotic ceftriaxone strengthened novocaine solution 0.5 %, which is known for its pathogenic properties. Oxytocin at a dose of 5 mL or 30 IU actions caused a mild reduction in the myometrium, thereby increasing its tone and removal of products from the area of inflammation pathological process.

The largest therapeutic effect in the treatment of latent endometritis cows was achieved through the use of antiseptics deep uterine inside the aorta administered by DD Logvinov, while expressed excitement stage of sexual cycle of cows and 100 % of them productively inseminate 75 % of the cows.

Key words: cow, hidden (latent) endometrium, deep antiseptic, mean uterine artery, intra-uterine administration.

Надійшла 11.05.2016 р.

ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 543.05:638.14.06

ГРИБОВА Н. Ю., канд. хім. наук

БІЩУК Е. В., лікар вет. медицини

УШКАЛОВ В. О., д-р вет. наук, чл.-кор. НААН

ПАЗУЩАН Т. С., лікар вет. медицини

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЛАБОРАТОРНИЙ КОНТРОЛЬ АНТИБІОТИКІВ В ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА

Вивчено особливості визначення вмісту хлорамфеніколу (левоміцетину) та тетрацикліну в бджолиному меді методом імуноферментного аналізу (ІФА). Встановлено особливості підготовки до вимірювання проб зразків меду різних за консистенцією і кольором. Складено робочі інструкції на проведення вимірювань залишкових кількостей хлорамфеніколу та тетрацикліну в меді. Для визначення антибіотиків в зразках бджолиного меду застосовано метод ІФА, виявлено зразки меду, забруднені тетрацикліном.

Ключові слова: хлорамфенікол, тетрациклін, імуноферментний аналіз, високоефективна рідинна хроматографія, бджолиний мед.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні використання антибіотиків для лікування та профілактики захворювань бджіл в Україні дозволено [1], наразі до Переліку входить 16 сертифікованих препаратів, проте використовується більший перелік антибіотиків, які можна виявити лише в експортних партіях меду. Препарати хлорамфеніколу (левоміцетину) та тетрацикліну належать до антибіотиків широкого спектра дії [2–3]. Тетрациклін зазвичай застосовується у ветеринарії за лікування багатьох бактеріальних інфекцій органів травлення, органів дихання і шкіри, використовується як стимулятор росту тварин, тому в деяких країнах його використовують як кормову добавку. Застосування тетрацикліну як стимулятора росту в Європейському Союзі (ЄС) заборонено. Тетрацикліни не зареєстровані в ЄС для лікування бджіл, тому немає ніяких встановлених рівнів залишків для цього типу антибіотика в меді. На сьогодні окситетрациклін – це єдиний антибіотик, який зареєстрований для використання в Канаді для лікування бджіл. Застосування тетрацикліну призводить до накопичення його залишків в продуктах харчування. Споживання людиною таких продуктів призводить до пригнічення мікрофлори кишківнику, розвитку дисбактеріозу, появи вторинних грибкових інфекцій, проявів алергічного характеру, зміни слизових оболонок шлунково-кишкового тракту, зниження опірності організму, підвищення стійкості патогенних мікроорганізмів. Особливо чутливі до препаратів тетрациклінової групи вагітні жінки, діти раннього віку, люди, які страждають на хвороби печінки й нирок. Наявність тетрацикліну в меді, що реалізується в Україні, не допускається [4].

Хлорамфенікол діє на різні патогени, які уражують як людей, так і тварин. Це один з найбільш токсичних антибіотиків, який має гемотоксичні властивості і може спричинювати аплазію кісткового мозку (втрата можливості до кровотворення), внаслідок цього виникає апластична анемія, що супроводжується швидким зниженням рівня гемоглобіну і еритроцитів у крові. У разі розвитку явищ апластичної анемії незрілі форми еритроцитів не виявляються не лише в крові, але й в пунктаті кісткового мозку. Хлорамфенікол заборонений до використання в ЄС, США та Японії. Вміст залишкових кількостей левоміцетину в українському меді нормується ДСТУ 4497:2005 і становить 0,3 мг/кг.

Враховуючи міжнародні вимоги, зокрема Регламенту ЄС 2377/90 щодо максимально допустимих рівнів залишкових кількостей ветеринарних лікарських засобів, в Україні заборонено застосовувати для бджіл наступні препарати: ізатизон (метисазон, диметилсульфоксид), апікон

(ністатин, окситетрациклін), ларвізол (норсульфазол, окситетрациклін), нозапідид (сульфадимезин), воротил (флювамизол) [5].

Згідно із Постановою Державного департаменту ветеринарної медицини та Наказом N 52 від 04.07.2003 максимально допустимі норми залишкових речовин встановлені відповідно до загальноновизнаних методів оцінки безпечності і ґрунтуються на відмінностях ксенобіотиків.

Структурні формули хлорамфеніколу та тетрацикліну наведені на рисунку 1.

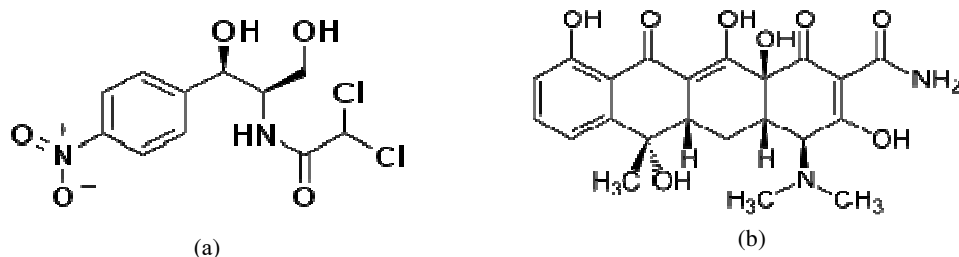


Рис. 1. Структурна формула хлорамфеніколу (а), тетрацикліну (b).

Наявність в молекулах цих антибіотиків систем зв'язаних подвійних зв'язків, що включають кетони і енольні групи, обумовлюють характерне поглинання в ультрафіолетовій області спектра, яке лежить в основі детектування як індивідуальних сполук та їх продуктів, в таких методах дослідження як рідинна хроматографія з ультрафіолетовим детектуванням та імуноферментний аналіз із спектрофотометричною реєстрацією екстинції розчину.

Мета роботи – дослідження особливостей лабораторного контролю антибіотиків в бджолиному меді методом імуноферментного аналізу.

Матеріал і методика дослідження. Робота виконана з використанням обладнання: вортекс «BIOSAN VI», термо-шейкер «SHAKER ST-3», вошер «BIOTEK ELx-800», рідер «BIOTEK ELx-800», тест-системи, назви яких зашифровані як A1 та A2, придбані у постачальника витратних матеріалів і реактивів для визначення антибіотиків методом імуноферментного аналізу. В роботі застосовано розчинники та реагенти кваліфікації «чда»: метанол, ацетонітрил. Дистильована вода відповідає показникам якості ДСТУ 6709-72, використана для приготування буферних розчинів для екстракції та зупинки реакцій, стандартні зразки хлорамфеніколу та тетрацикліну, із вмістом діючої речовини $\geq 98\%$, виробництва Sigma-Aldrich. Опрацювання методики проведено на різних за кольором та густиною зразках меду: темному, світлому, рідкому та густому.

Оскільки бджолиний мед має в'язку консистенцію, яка обумовлена природним складом хімічних речовин, перед підготовкою проб до лабораторного контролю антибіотиків, густі зразки меду були термостатовані за температури від 30 до 42 °C до отримання текучої структури та ретельно перемішані. Із лабораторних проб меду відібрано для дослідження у двох паралелях наважки по 0,50 г ($\pm 0,01$ г) у пластикові пробірки з кришками, що загвинчуються.

Аналіз антибіотиків методом ІФА ґрунтується на взаємодії антигенів з антитілами. Тест-системи, різних виробників, містять планшети із лунками, поверхні яких сенсibiliзовані антитілами специфічними до антибіотиків. Аналіз виконується таким чином: стандартні розчини відповідного антибіотика та досліджувані проби дозуються в лунки планшета, до них додають розчини, що містять кон'югат. Під час інкубації планшета в термо-шейкері молекули антибіотиків, що містяться в пробах або стандартних розчинах, і молекули кон'югата, конкуруючи між собою, зв'язуються з антитілами антибіотика на поверхні лунок планшета. Через певний проміжок часу планшет поміщають у прилад, в якому з лунок видаляються вільні молекули кон'югата. Потім в лунки додають комбінований розчин субстрату з хромогеном. У процесі інкубації за хімічної взаємодії субстрату з хромогеном, у якому ферментний фрагмент молекули кон'югата, зв'язаний на поверхні лунок, виступає як каталізатор, утворюються забарвлені продукти реакції. Через визначений час розвитку кольорової реакції, у результаті якої безбарвний хромоген забарвлюється, у лунки додають стопреагент, який змінює колір розчину. Екстинцію розчинів, що утворилися у лунках, вимірюють на спектрофотометрі (рідері) за 450 нм, її значення обернено пропорційне концентрації антибіотика в досліджуваних пробах. На рисунках 2, 3 наведено калібрувальні залежності визначення антибіотиків у меді.

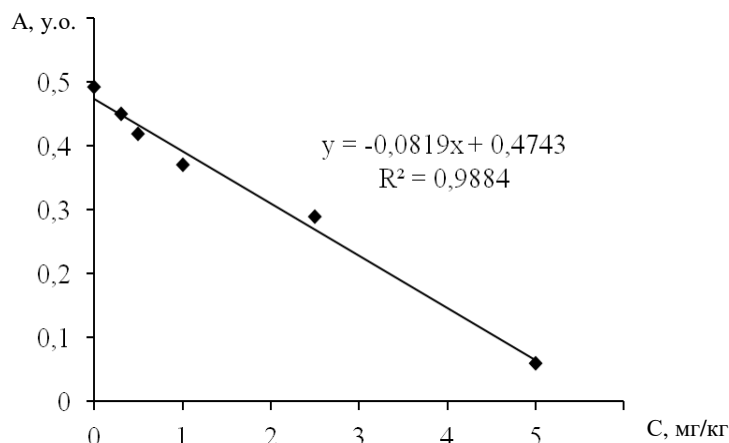


Рис. 2. Калібрувальна залежність екстинції розчинів від концентрації хлорамфеніколу, отриманих на тест-системах А1.

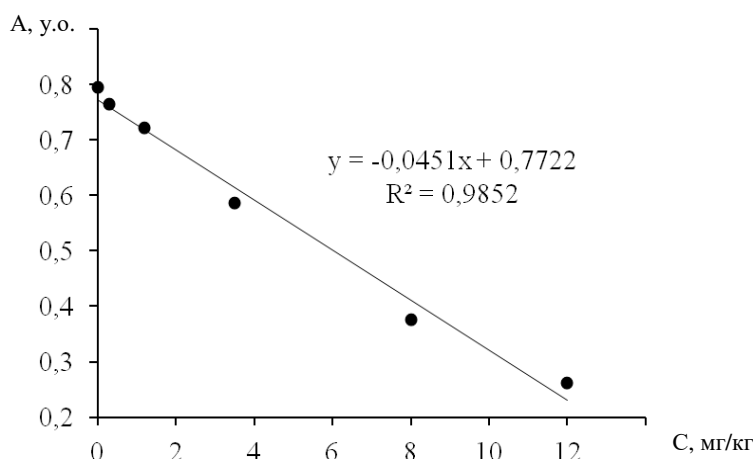


Рис. 3. Калібрувальна залежність екстинції розчинів від концентрації тетрацикліну, отриманих на тест-системах А2.

Основні результати дослідження. Встановлено, що лінійна залежність величини аналітичного сигналу від концентрації хлорамфеніколу знаходиться в діапазоні концентрацій 0,25–5,0 мг в 1 кг меду. Лінійна залежність вимірюваної екстинції в дослідженнях із тетрацикліном встановлена в діапазоні від 0,25 до 12,0 мг/кг. Межа кількісного визначення тетрацикліну та хлорамфеніколу методом ІФА з використанням тест-систем А1 та А2 становить 0,25 мг/кг.

За результатами аналізу шести зразків меду, придбаних на базарі, методом ІФА встановлено, що зразок № 1 (темний, густий мед) містить тетрациклін у кількості $6,1 \pm 0,5$ мг/кг, зразок № 3 (світлий, рідкий мед) також не відповідає вимогам ДСТУ 4497:2005 і містить тетрациклін у кількості $1,4 \pm 0,3$ мг/кг.

За проведення серії досліджень з виявлення антибіотиків методом ІФА було встановлено, що цей метод є чутливим до показників мікроклімату. В серії паралельних випробувань встановлено, що на величину екстинції впливає час і температура інкубації планшету. Для контролю якості випробувань в дослідженнях необхідно готувати і використовувати наважку, приготувану із зразка, в яку вноситься відома кількість антибіотика. Для уніфікації процесу приготування наважок мед потрібно термостатувати до отримання однорідної густої консистенції. Зразки меду, що різняться за кольором, не потребують додаткових процедур. Для зручності виконання лабораторного контролю складено робочі інструкції, які допомагають чітко і вчасно виконати кожен етап методики лабораторного контролю.

Висновок. Таким чином, в роботі встановлено оптимальні умови вимірювання вмісту антибіотиків в різних за кольором та густиною зразках бджолиного меду методом ІФА. Метод випробувано на шести різних зразках меду, придбаного на базарі. Виявлено зразки меду що не відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005 і містили тетрациклін. Виявлення небезпечних зразків меду говорить про актуальність досліджень та необхідність контролю меду, що реалізується на внутрішньому ринку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гол. держ. інспектор ветмедицины; Наказ від 30.01.2001 № 9 «Про затвердження Інструкції щодо попередження та ліквідації хвороб і отруєнь бджіл». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0131-01>.
2. Химическая энциклопедия / Под ред. И.Л. Кнунянца. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 623 с.
3. Isenberg S.J. The fall and rise of chloramphenicol / S.J. Isenberg // J. AAPOS. – 2003. – Vol. 7 (5). – P. 307.
4. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови.
5. Наказ Департаменту вет. медицини №111 від 27.12.2006 року «Про тимчасову заборону застосування ветеринарних лікарських засобів для продуктивних тварин».
6. John Tann. Honey in Traditional and Modern Medicine // NSW Australia. – 2011. – 315 p.
7. Wang S. A direct competitive assay-based aptasensor for sensitive determination of tetracycline residue in honey / S. Wang, J. Liu, W. Yong // Talanta. – Vol. 131.– C. – 2014. – P. 562–569.
8. Chemical Analysis of Antibiotic Residues in Food / Ed.: Jian Wang, James D. MacNeil, Jack F. Kay. – Wiley: A John Wiley & Sons, 2012. – 347 p.
9. Бельтюкова С.В. Методы определения антибиотиков в пищевых продуктах (Обзор) / С.В. Бельтюкова, Е.О. Левенцова // Методы и объекты химического анализа. – 2013. – № 1. – С. 4–13.
10. Методичні вказівки по кількісному визначенню хлорамфеніколу в зразках м'яса, молока, яєць та меду тест-системою рідаскрін хлорамфенікол / Д.В. Янович, Ю.М. Косенко, А.О. Костюк, З.С. Засадна. – Львів, 2003. – № 15–14/320. – С. 17.

REFERENCES

1. Gol. derzh. inspektor vetmedycyny; Nakaz vid 30.01.2001 № 9 «Pro zatverdzhennja Instrukcii' shhodo poperedzhennja ta likvidacii' hvorob i otrujen' bdzhil». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0131-01>.
2. Himicheskaja jenciklopedija / Pod red. I.L. Knunjanca. – M.: Sovetskaja jenciklopedija, 1988. – 623 s.
3. Isenberg S.J. The fall and rise of chloramphenicol / S.J. Isenberg // J. AAPOS. – 2003. – Vol. 7 (5). – P. 307.
4. DSTU 4497:2005. Med natural'nyj. Tehnichni umovy.
5. Nakaz Departamentu vet. medycyny №111 vid 27.12.2006 roku «Pro tymchasovu zaboronu zastosuvannja veterynarnyh likars'kyh zasobiv dlja produktyvnyh tvaryn».
6. John Tann. Honey in Traditional and Modern Medicine // NSW Australia. – 2011. – 315 p.
7. Wang S. A direct competitive assay-based aptasensor for sensitive determination of tetracycline residue in honey / S. Wang, J. Liu, W. Yong // Talanta. – Vol. 131.– C. – 2014. – P. 562–569.
8. Chemical Analysis of Antibiotic Residues in Food / Ed.: Jian Wang, James D. MacNeil, Jack F. Kay. – Wiley: A John Wiley & Sons, 2012. – 347 p.
9. Bel'tjukova S.V. Metody opredelenija antibiotikov v pishhevych produktah (Obzor) / S.V. Bel'tjukova, E.O. Levencova // Metody i ob'ekty himicheskogo analiza. – 2013. – № 1. – S. 4–13.
10. Metodychni vkazivky po kil'kisnomu vyznachennju hloramfenikolu v zrazkah m'jasa, moloka, jajec' ta medu test-systemoju ridaskrin hloramfenikol / D.V. Janovych, Ju.M. Kosenko, A.O. Kostjuk, Z.S. Zasadna. – L'viv, 2003. – № 15–14/320. – S. 17.

Лабораторный контроль антибиотиков в продукции пчеловодства

Н. Ю. Грибова, Э. В. Бишук, В. О. Ушкалов, Т. С. Пазушан

Изучены особенности измерения содержания в пчелином меде хлорамфеникола (левомицетина) и тетрациклина методом иммуноферментного анализа (ИФА). Установлены особенности подготовки проб образцов меда, которые отличались по консистенции и цвету. Составлены рабочие инструкции на проведение измерений остаточных количеств хлорамфеникола и тетрациклина в меде. Для выявления антибиотиков в образцах пчелиного меда применен метод ИФА, выявлены образцы меда, содержащие тетрациклин.

Ключевые слова: хлорамфеникол, тетрациклин, иммуноферментный анализ, высокоэффективная жидкостная хроматография, пчелиный мед.

Laboratory control antibiotics in keeping production

N. Gribova, E. Bischuk, V. Ushkalov, T. Pazuschan

Laboratory monitoring of residues of antibiotics in honey is a necessary step in the admission of these products into the consumer market. In Ukraine, allowed 16 certified antibiotic drugs, but beekeepers use more types of antibiotics drugs. Information of violations are usually exist in export shipments of honey. Preparations of chloramphenicol and tetracycline belong to the broad-spectrum antibiotics. Tetracycline is commonly used in veterinary medicine in the treatment of many bacterial infections of the digestive system, respiratory system and skin, used as animal growth promoters, so in some countries it is used as a feed additive. The use of tetracycline as growth promoters in the European Union (EU) is prohibited. Tetracycline does not have registration in the EU for the treatment of bees, so there is no established residue levels for this

type of antibiotics in honey. Oxytetracycline is currently the only antibiotic approved for use in Canada to treat bees. Chloramphenicol is banned for use in the EU, US and Japan. The content of residual amounts of Chloramphenicol in Ukrainian honey standardized and equal to 0.3 mg/kg. Significant export potential of Ukrainian honey can be implemented under the condition of constant laboratory testing of products, compliance with safety standards confirmation. Laboratory methods for monitoring honey bee safety performance must comply with the international requirements for specificity, sensitivity and duration of analyzes.

The paper studied the peculiarities of the measurement of chloramphenicol (chloramphenicol) and tetracycline by modern methods of enzyme immunoassay (EIA). As a result of research determined features of sampling of honey samples which different in texture and color. Written work instructions for carrying out the measurement of residual amounts of tetracycline and chloramphenicol in honey. The method requires special laboratory equipment: thermostats and stirring devices, devices for washing and measuring the optical density of the solutions. Also, the method is sensitive to environmental conditions, method is requires a separate room to avoid contamination. The investigated method allows to get the result for the four samples of honey about residual quantities of antibiotics for five–six hours. The duration of the analysis depends on the consistency of honey samples and increases only in the first stage of sample preparation – the formation of laboratory samples from samples. It was established that the linear dependence of the analytical signal of chloramphenicol concentrations in the range of concentrations of 0.25 mg/kg to 5.0 mg/kg of honey. The linear dependence of the measured extinction in studies of tetracycline set in the range of 0.25 mg/kg to 12.0 mg/kg of honey. The limit of quantification of tetracycline and chloramphenicol using test systems A1 and A2 is 0.25 mg/kg. The analysis of six samples of honey bought in the market, by this method, revealed that the sample number 1 (a dark, thick honey) containing tetracycline in an amount of 6.1 ± 0.5 mg/kg and sample number 3 (light, liquid honey) that also did not meet the requirements of State Standard of Ukraine 4497:2005 and contains tetracycline in an amount of 1.4 ± 0.3 mg/kg. Identifying hazardous honey samples suggests the relevance of research and the need to control honey sold on the domestic market.

Key words: chloramphenicol, tetracycline, enzyme immunoassay, high performance liquid chromatography, honey.

Надійшла 12.05.2016 р.

УДК 637.12'639

ЗАЖАРСЬКА Н. М., канд. вет. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
zazharskayan@gmail.com

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ І ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НА БАКТЕРІАЛЬНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОЗИНОГО МОЛОКА

Визначені бактеріальне забруднення та фізико-хімічні показники за різних температур і термінів зберігання козиного молока. Дослід був проведений у лабораторії LILCO, Франція. Збірне козине молоко зберігалось за температури 4, 8 і 12 °C. Аналіз проводили через 18 годин зберігання, на другу і третю добу після доїння. Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 12 °C на другу добу його бактеріальне забруднення було у 7,4 рази більше, ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °C ($P < 0,001$). У разі зберігання козиного молока за температури 8 °C на третю добу після доїння його бактеріальне забруднення суттєво вище, ніж при зберіганні за температури 4 °C ($P < 0,001$). Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °C.

Ключові слова: козине молоко, первинна обробка, охолодження молока, бактеріальне забруднення, фізико-хімічні показники.

Постановка проблеми. Наріжним каменем адаптації вітчизняної молокопереробної промисловості до європейських стандартів є значні відмінності в рівнях показників якості молока. Стандарти на молочну сировину, яку закуповують у сільськогосподарських товаровиробників України, не відповідають стандартам європейських країн [1–3]. Молоко, яке за українськими стандартами відповідає першому ґатунку, згідно з вимогами Європейського Союзу, взагалі не приймається на переробку [4]. З метою гармонізації вітчизняних та міжнародних вимог щодо показників якості та безпечності молока у зв'язку з приєднанням нашої держави до СОТ було затверджено зміну до ДСТУ-97, яким введено новий ґатунок «Екстра» з вмістом бактерій ≤ 100 тис. КУО/см³ [5–7]. Але отримати молоко такої якості можливо тільки на високотехнологічних фермах.

Останніми роками відмічено зменшення обсягу виробництва молока у господарствах населення, що призвело до зниження частки приватного сектору в загальній структурі виробництва, але все ж таки, ця частка залишається високою – більше 75 % [1]. Молоко в Україні має таке велике бактеріальне забруднення (другий ґатунок – до 3 млн КУО/см³), відносно європейських стандартів, не з причини хвороб корів і порушення санітарних умов доїння. Можливо це пояс-

нюється тим, що молоко з приватного сектору не охолоджується і не зберігається належним чином, тому що у дрібних фермерів немає танків-охолоджувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені України і далекого зарубіжжя вивчають проблему зниження бактеріального забруднення молока корів і кіз, визначають вплив різноманітних факторів на показники безпечності. Наприклад, Тишківська Н.В. та ін. довели, що КМАФАнМ у молоці корів вірогідно корелює із кількістю соматичних клітин у ньому [8]. Але цього не можна напевно сказати про козине молоко. На думку J. Mauger та ін. у молоці кіз з віком, наприкінці лактації й під впливом інших факторів кількість соматичних клітин збільшується навіть без участі інфекційних агентів [9]. Про відсутність прямої залежності між кількістю соматичних клітин і бактеріальним забрудненням козиного молока вказувалося в більш ранніх власних публікаціях [10]. J. K. Kuozairе також відмічає відсутність вірогідної залежності кількості соматичних клітин від наявності мікроорганізмів у козиному молоці [11]. Бразильські вчені вивчали вплив сезону року і типу доїння на фізико-хімічний склад і кількість соматичних клітин збірного молока кіз [12].

Визначений вплив на якість молока ретельної обробки вим'я корів хлораміном Б, дезінфекції доїльного устаткування, виключення молока, отриманого від хворих на мастит корів та його фільтрування. Запропоновано використовувати 1 % розчин дезмолу, лавсанові фільтри замість бавовняних для зменшення бактеріологічного забруднення молока і збільшення терміну його зберігання [13]. Багато власних досліджень присвячені вивченню впливу гомеопатичних засобів для доїння кіз з метою зменшення кількості мікроорганізмів в молоці [10, 14]. Але основну роль у бактеріальному забрудненні молока від здорових тварин відіграють санітарні умови його отримання і первинна обробка, у т.ч. охолодження [15].

Мета дослідження – вивчити вплив температури і терміну зберігання козиного молока на мікробіологічні і фізико-хімічні показники.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили у лабораторії LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitier du Centre Ouest – Міжпрофесійна лабораторія молока центру і заходу), м. Сюржер, Франція, наприкінці 2014 року під час стажування. LILCO – одна з 16 лабораторій з контролю якості молока у Франції, обслуговує близько 3500 фермерів, які утримують корів і 1700 фермерів, які отримують молоко від кіз у 10 областях, 30 районах, 6 молочних басейнах. У лабораторії визначають у молоці корів і кіз жир, білок, соматичні клітини, температуру замерзання, ліполіз, мікробне забруднення, інгібітори, маслянокислі бактерії та ін., за день досліджують 16 тисяч проб. Залежно від результатів аналізу за місяць LILCO формує ціну, яку молокопереробне підприємство заплатить фермеру за молоко.

Хімічний аналіз молока проводили за допомогою інфрачервоної спектроскопії на приладах Fossomatic™ FC і MilkoScan™ FT+. Для контролю точності роботи машин MilkoScan виконували референс-методи по жиру (кислотний метод Гербера), протеїну (з амідо чорним), температурі замерзання (на криоскопі). Також використовували внутрішню контрольну пробу і «гамму» (10 проб з відомими показниками) із референс-лабораторії Ceca Lait. Мікробне забруднення молока визначали епіфлюоресцентним мікроскопіюванням (FOSS Integrated Milk Testung BactoScanFC), референс-метод – посів у живильні середовища.

Лабораторія LILCO акредитована по ISO 17025 Комітетом з акредитації COFRAC (Comité français d'accréditation), забезпечення якості аналізів і методики досліджень надані CNIEL (Centre national interprofessionnel de l'économie laitière – Національний міжпрофесійний центр молочного господарства).

Було відібрано 2 л збірного парного козиного молока з ферми виробника – клієнта лабораторії LILCO. Молоко розлило у 45 флаконів: перші 15 флаконів були відразу охолоджені і зберігалися за температури 4 °C. Інші 15 проб зберігалися за температури 8 °C, останні 15 проб – за 12 °C. Проводили аналіз 5 проб молока з кожного холодильника через 18 годин зберігання, на другу і третю добу. Проби витримували декілька днів, тому що збір молока у фермера відбувається не кожного дня. Проби доставлені у лабораторію LILCO зазвичай зберігають у холодильнику і досліджують наступного дня. За день і вночі водії LILCO збирають проби з молокопереробних підприємств, куди їх доставляють водії молоковозів, які збирають молоко у фермерів. Усі молоковози у Франції обладнані системою забору проб і кожного разу, як молоко з танка охолоджувача перекачується у цистерну, у пластиковий флакон набирається крапельним спо-

собом середня проба молока 60 мл. Водій наклеює стікер з номером фермера, ставить пробу у термоконтейнер, привозить на переробне підприємство [16].

Основні результати дослідження. У Франції неможливо бути виробником молока без наявності танка-охолоджувача. Танки опорожняють раз у 1–3 доби залежно від розмірів стада і танка.

Усі показники молока знаходились на одному рівні незалежно від температури зберігання через 18 годин після доїння (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати аналізу проб козиного молока на першу добу (через 18 годин після доїння), $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °C	8 °C	12 °C
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	23,2 $\pm$ 0,4	23,2 $\pm$ 0,8	22,6 $\pm$ 0,8
Жир, %	4,188 $\pm$ 0,004	4,176 $\pm$ 0,002	4,180 $\pm$ 0,003
Білок, %	3,534 $\pm$ 0,002	3,530 $\pm$ 0,001	3,534 $\pm$ 0,002
T° замерзання, °C	-0,5556 $\pm$ 0,0002	-0,5554 $\pm$ 0,0002	-0,5552 $\pm$ 0,0005
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5035 $\pm$ 28	5009 $\pm$ 23	5069 $\pm$ 26
Сечовина, мг/л	614,2 $\pm$ 4,2	619,0 $\pm$ 0,8	617,2 $\pm$ 4,9

Протягом першої доби продовжувалась бактерицидна фаза у молоці, тому рівень бактеріального забруднення на одному рівні, навіть за 12 °C. На тривалість бактерицидної фази значно впливає температура зберігання молока [15].

Молоко було відібрано від кіз стада наприкінці лактації, що пояснює таку велику кількість соматичних клітин.

З причини великої кількості соматичних клітин відмічений дуже високий показник сечовини у молоці. Дані про вміст в молоці білка й сечовини використовуються для контролю повноцінності протеїнової годівлі тварин. За рівнем цього показника у молоці кіз можливо опосередковано визначати забезпеченість організму кіз протеїном та контролювати гепатобіліарну систему їх організму [17].

Таблиця 2 – Результати аналізу проб козиного молока другої доби зберігання, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °C	8 °C	12 °C
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	20,6 $\pm$ 0,7	20,4 $\pm$ 0,5	151,6 $\pm$ 3,4*
Жир, %	4,088 $\pm$ 0,016	4,132 $\pm$ 0,004	4,128 $\pm$ 0,010
Білок, %	3,532 $\pm$ 0,002	3,532 $\pm$ 0,002	3,530 $\pm$ 0,001
T° замерзання, °C	-0,5562 $\pm$ 0,0004	-0,5566 $\pm$ 0,0002	-0,5568 $\pm$ 0,0002
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5201 $\pm$ 18	5166 $\pm$ 33	5162 $\pm$ 17
Сечовина, мг/л	631,4 $\pm$ 4,8	635,6 $\pm$ 2,0	636,4 $\pm$ 5,9

* $P < 0,001$ – вірогідна різниця між показниками за 12 ° та іншими.

Із даних таблиці 2 видно, що всі показники молока на другу добу зберігання не змінилися відносно перших результатів.

Виключення – це бактеріальне забруднення молока, яке зберігалось за температури 12 °C. Бактерицидна фаза закінчилась, і мікроорганізми почали розмножуватися у молоці.

Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 12 °C на другу добу його бактеріальне забруднення у 7,4 рази вище ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °C ($P < 0,001$).

Результати аналізу проб на третю добу після доїння представлені у таблиці 3.

Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 8 °C через три доби його бактеріальне забруднення суттєво вище (на 30,3 %) ніж при зберіганні за температури 4 °C ($P < 0,001$). У зв'язку з цим, недостатньо охолоджувати молоко до 8 °C після доїння, тому що на третю добу мікроорганізми починають розмножуватися в молоці, що робить неможливим переробку сировини.

Також з даних таблиці 3 видно, що з причини великого бактеріального забруднення (температура зберігання молока 12 °C) спотворюються показники температури замерзання, сечовини, кількості соматичних клітин.

Таблиця 3 – Результати аналізу проб козиного молока третьої доби зберігання, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °C	8 °C	12 °C
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	21,8 $\pm$ 0,4	28,4 $\pm$ 0,5*	1236,0 $\pm$ 55,6
Жир, %	4,112 $\pm$ 0,015	4,132 $\pm$ 0,021	4,034 $\pm$ 0,032
Білок, %	3,592 $\pm$ 0,002	3,592 $\pm$ 0,002	3,662 $\pm$ 0,007
T° замерзання, °C	-0,5578 $\pm$ 0,0002	-0,5578 $\pm$ 0,0004	-0,5688 $\pm$ 0,0009
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5176 $\pm$ 21	5169 $\pm$ 13	4754 $\pm$ 6
Сечовина, мг/л	619,4 $\pm$ 3,9	629,6 $\pm$ 2,5	545,2 $\pm$ 7,2

* $P < 0,001$ – вірогідна різниця між показниками за 4 і 8 град.

Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °C. Якщо кожний виробник молока буде здійснювати доїння тварин тільки механічним способом із закритою подачею молока молокопроводами до охолоджувача, де сировина буде зберігатися за такої температури, то і бактеріальне забруднення молока буде відповідати європейським вимогам.

Висновки. 1. У разі зберігання козиного молока за температури 12 °C на другу добу його бактеріальне забруднення у 7,4 рази вище ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °C ($P < 0,001$).

2. Під час зберігання козиного молока за температури 8 °C на третю добу після доїння його бактеріальне забруднення суттєво вище ніж при зберіганні за температури 4 °C ($P < 0,001$).

3. Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °C.

Перспективи подальших досліджень – визначити вплив температури транспортування проб на мікробіологічні і фізико-хімічні показники молока.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ільчук М. М. Адаптація виробників молока в Україні до європейських вимог / М. М. Ільчук, В. І. Радько // Біоресурси і природокористування. – 2013. – № 5/6 (5). – С. 129–137.
2. Руткевич Т. І. Адаптація підприємств молочної галузі до європейських стандартів якості / Т. І. Руткевич // Наук. вісн. Херсон. держ. ун-ту. – Херсон, 2015. – № 14 (3). – С. 31–34.
3. Міжнародні вимоги до безпечності і якості харчових продуктів та перспективи запровадження їх в Україні / І. В. Яценко, М. М. Бондаревський, В. В. Кам'янський, Р. І. Білик // 36. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2012. – № 25 (2). – С. 241–254.
4. Степасюк Л. М. Якість молока в контексті європейських стандартів / Л. М. Степасюк, З. М. Тітенко // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – К., 2014. – С. 313–318.
5. Якубчак О. М. Проблеми щодо отримання молока високої санітарної якості / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, О. М. Джміль // Ветеринарна медицина України. – 2002. – № 12. – С. 36–38.
6. Регламент (ЄС) № 853/2004 Європейського парламенту та Ради ЄС. – [Чинний від 2004. – 04. – 29] // Офіц. вісн. Європ. Спільнот. – L 139/55. – 30.4.2004. – 64 с.
7. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-1997. – Зміна № 1 [Чинний від 2007-28-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 9 с.
8. Тишківська Н. В. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники секрету молочної залози корів за різної кількості соматичних клітин / Н. В. Тишківська, Н. І. Сахнюк, М. Я. Тишківський // Наук. вісн. вет. медицини. – 2015. – № 2. – С. 31–36.
9. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren // Agroscope Liebefeld-Posieux – ALP forum n° 97, 2013. – ISSN 1661-0814 (online) / 27.11.2013. Режим доступу: <http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html>.
10. Зажарська Н. М. Санітарна якість козиного молока за використання гомеопатичних засобів для доїння / Н. М. Зажарська, А. О. Ряба // Наук.-техн. бюл. Держ. наук.-дослід. контрол. ін-ту вет. препаратів та кормових добавок і Ін-ту біології тварин. – 2016. – № 17 (1). – С. 72–77.
11. Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems / J. K. Kyozaire, C. M. Vearya, I. M. Petzerb, E. F. Donkin // Journal of the South African Veterinary Association. – 2005. – Vol. 76 (2). – P. 69–73.
12. Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in Southeastern Brazil / J. R. Brito, M. A. Brito, C. Lange [et al.] // Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. – 2009. – Vol. 46, № 1. – P. 19–24.
13. Котелевич В. А. Ветеринарно-санітарна оцінка молока, отриманого від корів у дослідному господарстві «Городецьке», Володимирецького району, Рівненської області: [електронний ресурс] / В. А. Котелевич, О. А. Згозінська // Наук.-техн. бюл. НДЦ біобезпеки та екол. контролю ресурсів АПК. – 2014 – № 2 (3). – С. 106–110. Режим доступу: <http://biosafety-center.com>.
14. Фотіна Т. І. Вплив засобів для доїння на санітарну якість козиного молока / Т. І. Фотіна, Н. М. Зажарська, В. Ю. Костюченко // Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. – Суми, 2015. – № 7 (37). – С. 59–65.
15. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока: підручник / [Яценко І. В., Богатко Н. М., Букалова Н. В. та ін.]. – Харків: Діса плюс, 2016. – 416 с.

16. Захарская Н. Н. Организация работы и проведение анализов в лаборатории молока во Франции: Материалы междунар. конф. / Н. Н. Захарская // Инноваци. развитие аграр. науки и образования: мировая практика и современ. приоритеты. – Гянджа (Азербайджан), 2015. – С. 480–484.
17. Фізико-хімічний склад козячого молока за умов проведення моніторингових досліджень його якості на Сході України / Л. М. Лади́ка, С. О. Шаповалов, Т. І. Фоті́на [та ін.] // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-дослід. центр. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. – 2014. – С. 27–34.

REFERENCES

1. Il'chuk M. M. Adaptacija vyrobnykiv moloka v Ukraїni do jevropejs'kyh vymog / M. M. Il'chuk, V. I. Rad'ko // Bioresursy i pryrodokorystuvannja. – 2013. – № 5/6 (5). – С. 129–137.
2. Rutkevych T. I. Adaptacija pidpryjemstv molochnoi' galuzi do jevropejs'kyh standartiv jakosti / T. I. Rutkevych // Nauk. visn. Herson. derzh. un-tu. – Herson, 2015. – № 14 (3). – С. 31–34.
3. Mizhnarodni vymogy do bezpechnosti i jakosti harchovyh produktiv ta perspektyvy zaprovadzhennja i'h v Ukraїni / I. V. Jacenko, M. M. Bondarevs'kyj, V. V. Kam'jans'kyj, R. I. Bilyk // Zb. nauk. prac' Harkiv. derzh. zoovet. akad. – Harkiv: RVV HDZVA, 2012. – № 25 (2). – С. 241–254.
4. Stepasjuk L. M. Jakist' moloka v konteksti jevropejs'kyh standartiv / L. M. Stepasjuk, Z. M. Titenko // Nauk. visn. Nac. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraїny. – K., 2014. – С. 313–318.
5. Jakubchak O. M. Problemy shhodo otrymannja moloka vysokoї sanitarnoi' jakosti / O. M. Jakubchak, V. I. Homenko, O. M. Dzhmil' // Veterynarna medycyna Ukraїny. – 2002. – № 12. – С. 36–38.
6. Reglament (JeS) № 853/2004 Jevropejs'kogo parlamentu ta Rady JeS. – [Chynnyj vid 2004. – 04. – 29] // Ofic. visn. Jevrop. Spil'not. – L 139/55. – 30.4.2004. – 64 s.
7. Moloko korov'jache nezbyrane. Vymogy pry zakupivli: DSTU 3662-1997. – Zmina № 1 [Chynnyj vid 2007-28-04]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2007. – 9 s.
8. Tyshkivs'ka N. V. Fyzyko-himichni ta mikrobiologichni pokaznyky sekretu molochnoi' zalozy koriv za riznoi' kil'kosti somatychnyh klityn / N. V. Tyshkivs'ka, N. I. Sahnjuk, M. Ja. Tyshkivs'kyj // Nauk. visn. vet. medycyny. – 2015. – № 2. – С. 31–36.
9. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren // Agroscope Liebefeld-Posieux – ALP forum n° 97, 2013. – ISSN 1661-0814 (online) / 27.11.2013. Режим доступу: <http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html>.
10. Zazhars'ka N. M. Sanitarna jakist' kozynogo moloka za vykorystannja gomeopatychnyh zasobiv dlja doi'nnja / N. M. Zazhars'ka, A. O. Rjaba // Nauk.-tehn. bjul. Derzh. nauk.-doslid. kontrol. in-tu vet. preparativ ta kormovyh dobavok i In-tu biologii' tvaryn. – 2016. – № 17 (1). – С. 72–77.
11. Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems / J. K. Kyozaire, C. M. Vearya, I. M. Petzerb, E. F. Donkin // Journal of the South African Veterinary Association. – 2005. – Vol. 76 (2). – P. 69–73.
12. Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in Southeastern Brazil / J. R. Brito, M. A. Brito, C. Lange [et al.] // Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. – 2009. – Vol. 46, № 1. – P. 19–24.
13. Kotelevych V. A. Veterynarno-sanitarna ocinka moloka, otrymanogo vid koriv u doslidnomu gospodarstvi «Gorodec'ke», Volodymyrec'kogo rajonu, Rivnens'koi' oblasti: [elektronnyj resurs] / V. A. Kotelevych, O. A. Zgozins'ka // Nauk.-tehn. bjul. NDC biobezpeky ta ekol. kontrolju resursiv APK. – 2014 – № 2 (3). – С. 106–110. Rezhym dostupu: <http://biosafety-center.com>.
14. Fotina T. I. Vplyv zasobiv dlja doi'nnja na sanitarnu jakist' kozynogo moloka / T. I. Fotina, N. M. Zazhars'ka, V. Ju. Kostjuchenko // Visn. Sum. nac. agrar. un-tu. – Sumy, 2015. – № 7 (37). – С. 59–65.
15. Gigijena moloka i molochnyh produktiv. Chastyna 1. Gigijena moloka: pidruchnyk / [Jacenko I. V., Bogatko N. M., Bukalova N. V. ta in.]. – Harkiv: Disa pljus, 2016. – 416 s.
16. Zazharskaja N. N. Organizacija raboty i provedenie analizov v laboratorii moloka vo Francii: Materialy mezhdunar. konf. / N. N. Zazharskaja // Innovac. razvitie agrar. nauki i obrazovanija: mirovaja praktika i sovrem. prioritety. – Gjandzha (Azerbajdzhan), 2015. – С. 480–484.
17. Фізико-хімічний склад козячого молока за умов проведення моніторингових досліджень його якості на Шоді України / Л. М. Лади́ка, С. О. Шаповалов, Т. І. Фоті́на [та ін.] // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-дослід. центр. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. – 2014. – С. 27–34.

Влияние температуры и срока хранения на бактериальное обсеменение козьего молока

Н. Н. Захарская

Определены бактериальное обсеменение и физико-химические показатели при различных температурах и сроках хранения козьего молока. Опыт был проведен в лаборатории LILCO, Франция. Сборное козье молоко хранилось при температуре 4, 8 и 12 °C. Анализ проводили через 18 часов хранения, на вторые и третьи сутки после доения. Доказано, что при хранении козьего молока при температуре 12 °C на вторые сутки его бактериальное обсеменение было в 7,4 раза больше, чем при хранении при температуре 4 и 8 °C ($P < 0,001$). При хранении козьего молока при температуре 8 °C на третьи сутки после доения его бактериальное загрязнение существенно выше, чем при хранении при температуре 4 °C ($P < 0,001$). Для обеспечения высокого качества молока необходимо максимальное продление бактерицидной фазы, что возможно только при быстром охлаждении молока после доения до 4 °C.

Ключевые слова: козье молоко, первичная обработка, охлаждение молока, бактериальное загрязнение, физико-химические показатели.

The Influence of temperature and storage on the bacterial contamination of goat milk

N. Zazharska

The cornerstone of the Ukrainian dairy industry adaptation to European standards is significant difference in quality parameters of milk. It is possible to obtain high quality raw milk only on high-tech farms. Milk in Ukraine has big bacterial

contamination (second class – to 3 million CFU/cm³) respectively to European standards, except for cow disease and bad sanitary conditions of milking. Perhaps this is because the milk from the private sector is not cooled properly, because small farmers do not have cooling tanks.

The purpose of the study was to determine bacterial contamination and physical-chemical parameters at different temperatures and periods of storage of goat milk.

Research was conducted in the laboratory LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitiere du Centre Ouest – Interprofessional milk laboratory of center and west), Surgères, France, end of 2014 during the internship

All chemical analysis of milk performed using infrared spectroscopy by devices FossomaticTM FC and MilkoScanTM FT+. Microbial contamination of milk was determined by epifluorescence microscopy (FOSS Integrated Milk Testung Bac-toScanFC).

It was selected 2 liter of bulk tank new goat milk from the farm of producer – client of laboratory LILCO. Milk was poured in 45 flacons: the first 15 samples were cooled immediately and stored at 4 °C. Another 15 samples were kept at the rate of 8 °C, the last 15 flacons – at 12 °C. 5 samples of milk from every refrigerator were analyzed after 18 hours of storage, at the second and third day. Samples were kept for several days because milk from the farmer is not collected every day.

All parameters of milk were at the same level regardless of storage temperature after 18 hours of milking. Bactericidal phase in milk was continued during the first day, so the level of bacterial contamination was at one level, even at 12 °C. The storage temperature of milk greatly affects at length of bactericidal phase.

Milk was selected from the goat herd at the end of lactation, which explained big somatic cell count. High rate of urea in milk was marked by the reason of very large somatic cell count. All parameters of milk have not changed on the second day of storage respectively to the first results. The exception was a total plate count of milk which was kept at a temperature of 12 °C. Bactericidal phase was over and bacteria began to multiply in milk. The bacterial contamination of goat milk kept at a temperature 12 °C was higher 7.4 times than when stored at temperatures 4 °C and 8 °C on the second day after milking ($P < 0.001$).

It was proved that a total plate count of goat milk stored at temperature 8 °C was much higher than when stored at temperature 4 °C on the third day after milking ($P < 0.001$). From this it is not enough to cool the milk to 8 °C after milking, because on the third day bacteria begin to multiply in milk, making it impossible to make dairy products.

To ensure high quality milk it should be the maximum continuation of bactericidal phase, which is possible only with the rapid cooling of milk after milking to 4 °C. If every producer of milk in Ukraine will make milking animals only mechanically with closed supply milk to the cooling tank where raw materials will be stored at this temperature, then bacterial contamination of milk will be according to European standards.

Key words: goat milk, primary processing, cooling milk, bacterial contamination, physical-chemical parameters.

Надійшла 13.05.2016 р.

ДІАГНОСТИКА, ТЕРАПІЯ, ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

УДК 619:616.34-002:636.2.053

БЕЛКО А. А., МАЦИНОВИЧ А. А., БАРАН В. П.,

БОГОМОЛЬЦЕВА М. В., кандидаты вет. наук

*УО “Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия
ветеринарной медицины”, Республика Беларусь*

ГОЛОВАХА В. И., д-р вет. наук,

ПИДДУБНЯК О. В., ВОВКОТРУБ Н. В., кандидаты вет. наук

Белоцерковский национальный аграрный университет

ЭНДОТОКСИКОЗ ПРИ АБОМАЗОЭНТЕРИТАХ У ТЕЛЯТ

Установлены особенности клинико-гематологического проявления эндогенной интоксикации у 20 клинически здоровых и больных телят. Острое течение абомазоэнтерита регистрировали у телят в возрасте от 30 дней, как правило, переболевших диспепсией, и сопровождалось нарушением процессов пищеварения и интоксикацией организма. Установлены основные признаки абомазоэнтерита: сухость носового зеркала, снижение или отсутствие аппетита, иногда субфебрильная температура, повышенное количество еще нормальных по консистенции фекалий, усиление перистальтических шумов кишечника, болезненность при пальпации живота. При хроническом течении определено исхудание больных телят и, нередко, атрофия бедренной группы мышц, извращение аппетита. Электрокардиографией установлены тахикардия, синусовая аритмия, уменьшение вольтажа зубцов, их притупление, расщепление зубца Р, сглаженный или отрицательный зубец Т, снижение сегмента RS-T ниже изолинии, расширение комплекса QRS, нерегулярный ритм сердца, признаки вторичного миокардоза. Ультразвуковым сканированием установлено увеличение сычуга в размере, стенки неравномерно утолщены, в анаэрогенном содержимом – присутствие гипозоногенных сгустков казеина округлой формы, повышение эхогенности печени, увеличение в размере желчного пузыря. Лабораторное исследование крови показало высокое количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, общего белка, содержание среднемолекулярных пептидов, мочевины, креатинина, повышение активности АсАТ, усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ).

Ключевые слова: телята, кровь, эндогенная интоксикация, абомазоэнтерит.

Постановка проблемы. Эндогенная интоксикация – сложный патогенетический комплекс, включающий метаболические и функциональные расстройства практически во всех органах и системах организма. Чрезмерное образование в больном организме токсичных веществ приводит к избыточному накоплению микробных эндо- и экзотоксинов и развитию эндотоксикоза, что представляет серьезную угрозу для незрелого организма телят.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ литературы подтверждает, что основными механизмами развития эндотоксикоза является преобладание катаболических процессов над анаболическими, что ведет к накоплению промежуточных и повышению концентрации конечных токсических продуктов нормального обмена; декомпенсации гуморальных регуляторных систем с накоплением в токсических концентрациях их эффекторных компонентов ряда ферментов, кининов и других вазоактивных пептидов, биологически активных продуктов деградации белков, простагландинов, анафилатоксинов, медиаторов воспаления и т. д. [1–3].

Эндогенную интоксикацию следует рассматривать как изменение регуляции обмена веществ или метаболический ответ организма на любой агрессивный фактор [3–5].

В соответствии с принятой в России терминологией экзогенные интоксикации, вызванные ксенобиотиками, обычно называют отравлением, а эндогенные интоксикации, связанные с накоплением в организме токсических веществ собственного метаболизма (аутоинтоксикацией).

В основе развития желудочно-кишечных расстройств любого происхождения лежит несварение принятого корма, изменение иммунной защиты организма и развитие дисбактериоза.

Возникновение патологических процессов при любой форме абомазоэнтерита может происходить по-разному, но ее развитие складывается из основных явлений, где каждый фактор является логическим следствием предыдущего и началом следующего [3, 6].

Действие различных этиологических факторов на организм теленка происходит через нервные пути на гипоталамус. Гипоталамус принимает участие в регуляции функций пищеварительной, выделительной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем, в поддержании определенного уровня всех видов обмена веществ [7]. У молодняка моторика желудка и кишечника регулируется только стимулирующим влиянием блуждающего нерва. Деятельность же вегетативной нервной системы контролируется высоким содержанием катехоламинов. Именно они повышают тонус гладкой мускулатуры и тем самым обуславливают усиление перистальтики и появление диареи [3, 8].

Гликокаликс слизистой оболочки сычуга обладает высокой вязкостью, а также сепарирующими качествами в отношении молекул различной массы, выполняет механическую защитную функцию и способен тормозить скорость диффузии веществ, проходящих через этот слой [3, 9].

Начальным звеном диареи является нарушение протеолиза белковых компонентов молозива, недостаточность гидролиза лактозы и неполное створаживание молозива и молока в желудке на фоне морфофункциональной незрелости, сниженной естественной резистентности и иммунной реактивности. Повышенное микробное брожение в желудке и кишечнике способствует усиленному образованию и накоплению токсических продуктов, усилению перистальтики и ослаблению барьерных и антитоксических функций органов пищеварения, в первую очередь печени.

Наступает общая интоксикация, нарушается обмен веществ, кислотно-щелочное равновесие, развивается дисбактериоз кишечника. Результатом действия токсинов на организм животного является развитие дистрофии, сердечно-сосудистой недостаточности, нарушение кровообращения, развитие венозного застоя, угнетение функций центральной нервной системы.

Высокая проницаемость кишечной стенки у телят в раннем постнатальном онтогенезе, а также другие анатомо-физиологические особенности (открытый венозный проток, частое запоздалое зарастание овального отверстия), ограниченная функциональная способность печени создают предпосылки для быстрого развития интоксикации всего организма [10].

Нерациональное применение антимикробных средств зачастую с использованием максимальных доз, неоправданное увеличение курса лечения, кратности применения, без учета видовой и возрастной чувствительности, приводит к развитию побочных реакций у животных, проявляющихся ярко выраженным дисбактериозом, расстройством электролитного обмена, угнетением иммунных реакций и нарушением функций большинства жизненно важных органов [2]. В первую очередь страдают от неправильного применения и негативного действия антибиотиков желудочно-кишечный тракт, печень, почки, нервная и кроветворная системы. Антибиотические препараты быстро всасываются и в значительных количествах накапливаются в тканях, что и приводит к интоксикации организма [1].

Ведущая роль в механизмах детоксикации принадлежит монооксигеназной системе печени, основным механизмом которой является окисление токсических веществ в печени на цитохромах P-450. Окисленное соединение становится гидрофильным и поэтому легче, чем исходное вещество вовлекается в другие метаболические процессы или выводится из организма (В.Д. Горчаков и др., 1989). Различные механизмы естественной детоксикации в своем единстве создают универсальную биологическую систему детоксикации [3, 10], включающую в себя токсико-кинетические, структурные, иммунологические, метаболические, токсико-динамические механизмы. Главным из этих механизмов является метаболический, включающий в себя три группы реакций: энзиматическую биотрансформацию липофильных ксенобиотиков при участии цитохром P-450-зависимых монооксигеназ в печени; конъюгацию реактивных метаболитов и гидрофильных соединений и, наконец, антиоксидантную защиту, объединяющую антирадикальные и антиперекисные механизмы [1].

Таким образом, эндогенная интоксикация является системным динамически развивающимся звеном патогенеза многих заболеваний, в связи с чем возникает потребность в средствах терапии, способных устранить эндотоксикоз и восстановить физиологические функции всех систем организма.

Учитывая тот факт, что при эндотоксикозах отмечаются морфологические и функциональные поражения практически всех систем организма и развитие полиорганной недостаточности, детоксикация является неперенным комплексом терапии.

Цель исследования – изучение проявления эндогенной интоксикации при абомазоэнтеритах у телят.

Материал и методы исследования. Для изучения особенностей клинко-гематологического проявления эндогенной интоксикации исследовали 20 клинически здоровых и больных телят, которые содержались в клинике кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ.

При этом мы использовали как общие методы клинического исследования [6], так и ультразвуковое исследование органов брюшной полости, записывали и анализировали электрокардиограмму, отбирали кровь для лабораторных исследований.

Ультразвуковое исследование проводили с использованием ультразвукового сканера Digital Ultrasonic Diagnostic Imaging System Model: ДР – 3300 Vet.

Перед записью эхограммы больных и здоровых животных поили водой. У всех телят готовили область сканирования: выстригали, выбривали шерстный покров, наносили акустический гель. Полученную эхограмму сычуга анализировали следующим образом: форма, размер органа, границы, эхогенность содержимого, наличие инородных предметов.

Запись электрокардиограммы (ЭКГ) проводили с помощью электрокардиографа «Поли-Спектр-8Е/8В». Анализировали её по следующей схеме: определяли источник ритма (синусовый или несинусовый ритм), регулярность ритма сердца (правильный или неправильный ритм), число сердечных сокращений, положение электрической оси сердца, наличие 4-х электрокардиографических синдромов (нарушений ритма сердца, нарушений проводимости, гипертрофии миокарда желудочков и предсердий).

Взятие крови у телят проводили до их кормления с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки. В одной из пробирок кровь стабилизировали гепарином (2,0–2,5 Ед/мл), а другую использовали для получения сыворотки.

В периферической крови определяли содержание гемоглобина, общее количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и эритроцитометрические показатели на автоматическом гематологическом анализаторе «MEDONIC-420М».

В сыворотке крови определяли биохимические показатели, позволяющие оценить функцию печени и почек: содержание общего белка, мочевины, креатинина, общего билирубина, общих липидов (ОЛ), триглицеридов (ТГ), фосфолипидов (ФЛ), общего холестерина (ОХ), показателей перекисидного окисления липидов ТБК-активных продуктов (ТБК-АП), диенальдегидов, диенкетон, а также активность ферментов – аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспартатаминотрансферазы (АсАТ), каталазы. В качестве маркера эндогенной интоксикации проводили исследование содержания в сыворотке крови веществ среднемолекулярной массы, или «средних молекул» (СМ). Это токсичные олигопептиды с молекулярной массой 500–5000 Д, образующиеся в результате белковой деградации при деструкции тканей. Их исследовали путем осаждения белков сыворотки крови раствором трихлоруксусной кислоты, с последующим центрифугированием и определением светопоглощения супернатантом, разведенным в десять раз дистиллированной водой при 280 нм на спектрофотометре [5].

Основные результаты исследования. Абомазоэнтеритом телята заболевают, чаще всего, старше одномесячного возраста. По нашему мнению, основными причинами, вызывающими развитие данного заболевания являются: нарушение технологии кормления (нарушение кратности кормления; использование молока от больных скрытыми маститами коров, а также от коров с клиническими маститами после интерцистерального применения антимикробных препаратов). Способствует развитию болезни резкий переход на растительный тип кормления. Особо тяжело абомазоэнтериты протекали у телят, закупленных у населения. У этих животных развитие заболевания начиналось на 2–3 день после поступления на ферму. В данном случае причинами заболевания могли быть такие как стресс, резкая смена кормления, содержания и обслуживающего персонала, а также нарушенные параметры микроклимата в животноводческом помещении. Способствует развитию заболевания и то, что комплектация группы телят, закупленных у населения, проходила в течение 7–15 дней.

Острое течение абомазоэнтерита регистрировали у телят в возрасте от 30 дней, как правило, переболевших диспепсией. Очень часто у этих телят наблюдалась диспепсия в токсической форме, которая затем переходила в абомазоэнтерит.

Острое течение болезни у телят сопровождалось нарушением процессов пищеварения и интоксикацией организма. Первыми признаками развивающегося абомазоэнтерита были: сухость носового зеркала, снижение или отсутствие аппетита, иногда субфебрильная температура, повышенное количество еще нормальных по консистенции фекалий, усиление перистальтических шумов кишечника, болезненность при пальпации живота. Затем фекалии становились жидкими. При этом наблюдалось загрязнение шерсти вокруг анального отверстия, хвоста и тазовых конечностей. При копрологическом исследовании обнаруживали слизь в виде тяжей, иногда кровь и пузырьки воздуха. Цвет фекалий был желто-коричневый. При исследовании мочи наблюдалась протеинурия. У заболевших телят отмечалось угнетение разной степени, залеживание, снижалась реакция на внешние раздражители. Больные телята в первый день заболевания больше употребляли воду и меньше поедали грубый корм, а часто аппетит отсутствовал.

Хроническое течение абомазоэнтерита отмечалось у телят старше двухмесячного возраста при дорастивании и откорме. Причинами данного заболевания у этих животных были те же факторы, что и ранее, а также развивающийся гиповитаминоз А (при биохимическом исследовании крови телят двухмесячного возраста отмечалось сниженное содержание каротина).

При хроническом течении симптомы были слабее выражены, но при этом наблюдалось исхудание больных телят и, нередко, атрофия бедренной группы мышц. У больных телят извращался аппетит, и они облизывали посторонние предметы и друг друга, поедали загрязненную подстилку и пили мочу.

При тяжелом течении абомазоэнтерита отмечали угнетение телят, снижение аппетита, залеживание. Шумы перистальтики кишечника усиливались. Дефекация становилась частой, обильной. Каловые массы бледно-желтого цвета, полужидкой или жидкой консистенции, кислого запаха, часто содержали слизь, иногда отмечали примесь крови. Видимые слизистые оболочки становились бледными или цианотичными. Аппетит отсутствовал. У больных телят наблюдались сильно выраженные признаки дегидратации: западение глазных яблок в орбиты, сухость видимых слизистых оболочек и носового зеркала. У некоторых телят отмечали понижение температуры конечностей, а иногда и общей температуры тела.

При клиническом исследовании у больных животных установили тахикардию и полипноэ, которые могли возникнуть за счет стрессовых воздействий на животных (необходимость их фиксировать). Телята, перед тем как их зафиксировали, активно двигались, т.е. причиной учащения дыхания могла быть повышенная физическая нагрузка.

При электрокардиографии у телят с легкой формой болезни достоверных различий в работе сердца по сравнению со здоровыми сверстниками не было отмечено. У них устанавливали правильный ритм сердца, число сердечных сокращений колебалось в пределах референтных величин, сердце занимало нормальное положение (т.е. угол α составляет от $+30$ до $+69^\circ$), отсутствовал один из 4-х электрокардиографических синдромов. У животных с тяжелым течением абомазоэнтерита наблюдались следующие изменения: тахикардия, синусовая аритмия, уменьшение вольтажа зубцов, их притупление, расщепление зубца Р, сглаженный или отрицательный зубец Т, снижение сегмента RS-T ниже изолинии, расширение комплекса QRS, нерегулярный ритм сердца. Тахикардия проявлялась увеличением числа сердечных сокращений от 70 до 120 в минуту при сохранении правильного ритма. Синусовая аритмия обусловлена неравномерным и нерегулярным образованием импульсов в синоатриальном узле, что может быть связано с колебаниями тонуса n. vagus или изменением кровенаполнения сердца во время дыхания. Расщепленный зубец Р свидетельствует о гипертрофии левого предсердия. Сглаженный или отрицательный зубец Т, снижение сегмента RS-T образуются на ЭКГ при нарушении процесса реполяризации от эпикарда к эндокарду.

Таким образом, при абомазоэнтеритах у телят развивается вторичный миокардоз, на что указывает тахикардия, синусовая аритмия, уменьшение вольтажа зубцов, их притупление, расщепление зубца Р, сглаженный или отрицательный зубец Т, снижение сегмента RS-T ниже изолинии, расширение комплекса QRS, нерегулярный ритм сердца.

При ультразвуковом сканировании здоровых телят было установлено, что сычуг грушевидной формы, размером 15 см в диаметре, с четкими стенками. Полость его с однородным анэхо-

генным содержимым, инородных тел не обнаружено. Сфинктер сычуга овальной или округлой формы, смешанной экзогенности, ритмично сокращающийся.

У больных животных сычуг увеличен в размере, стенки неравномерно утолщены. В анэхогенном содержимом присутствуют гипозоногенные сгустки казеина округлой формы, размером от 0,5 до 3 см. Результаты ультразвукового исследования сычуга у больных телят указывают на то, что у них образуются сгустки казеина или сохраняются ранее образовавшиеся, которые могут быть одной из причин нарушения сычужного пищеварения.

У некоторых телят, больных абомазоэнтеритом, при ультразвуковом исследовании обнаруживали повышение эхогенности печени и её увеличение на 1–2 см по сравнению со здоровыми. Это указывает на наличие структурных изменений в органе и незначительной гепатомегалии. Нередко у больных телят отмечалось увеличение в размере желчного пузыря, что может указывать на нарушение оттока желчи из него.

При вскрытии трупов телят, болевших абомазоэнтеритом, наблюдали истощение, западение глазных яблок в орбиты, атрофию жирового слоя подкожной клетчатки и сухость видимых слизистых оболочек, катаральное воспаление слизистой оболочки сычуга и тонкого кишечника, дистрофические изменения печени, почек, дряблость миокарда, воспаление брыжеечных лимфатических узлов.

При лабораторном исследовании крови установлено, что у больных телят количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов было достоверно выше, чем у здоровых. Это может быть результатом больших потерь жидкости через желудочно-кишечный тракт и развития эксикоза. Статистически достоверных различий при выведении лейкограммы получено не было.

При биохимическом исследовании сыворотки крови телят, больных абомазоэнтеритом, установлено, что содержание общего белка было выше на 10 %, чем у здоровых телят и составило $67,9 \pm 5,81$ г/л, что можно объяснить развивающимся эксикозом и относительным повышением этого показателя.

Содержание среднемолекулярных пептидов в сыворотке крови у здоровых телят было на уровне 0,06 ед./мл., а у заболевших сверстников составило 0,09. При тяжелом течении болезни содержание среднемолекулярных веществ достигало 1,2–1,4 ед./мл. Этот показатель по медицинским данным является интегральным показателем развивающейся эндогенной интоксикации, а также показателем, характеризующим интенсивность катаболических процессов в организме. При изучении содержания мочевины установлено, что ее количество у здоровых телят составило $3,0 \pm 0,52$ ммоль/л, а у больных абомазоэнтеритом – $4,4 \pm 0,41$ ммоль/л. Это можно рассматривать как один из показателей усиленного катаболизма белков, а также развивающейся почечной недостаточности, связанной с нарушением чувствительности почек к действию мочевины.

При определении содержания креатинина в сыворотке крови у больных телят, в начале заболевания, статистически достоверных различий с аналогичным показателем у здоровых сверстников не обнаружено. Однако при тяжелом течении абомазоэнтерита этот показатель имел стойкую тенденцию к увеличению (в 1,5 раза). По данным литературы, повышение содержания мочевины и креатинина в крови рассматривается как наиболее информативные показатели развивающейся почечной недостаточности [5, 6].

Повышение уровня креатинина и мочевины в сыворотке крови телят, больных абомазоэнтеритом, указывает на развитие азотемии, что необходимо учитывать при разработке терапевтических мероприятий.

При определении отношения среднемолекулярных пептидов к общему белку сыворотки крови статистически достоверных различий не установлено. Этот показатель, как у здоровых, так и у больных телят, находился на уровне от 1,4 до 1,9. При определении отношения мочевины к общему белку выяснили, что у больных телят на единицу общего белка в сыворотке крови мочевины содержалось на 31 % больше, чем у здоровых животных. Это еще раз подтверждает мнение об усилении катаболических процессов азотистого обмена.

По результатам наших исследований, активность АсАТ у больных телят достоверно выше ($0,72 \pm 0,015$ ммоль/л), чем у здоровых ($0,57 \pm 0,007$ ммоль/л). Уровень повышения этого показателя довольно тесно коррелирует с тяжестью течения заболевания и указывает на поражение гепатоцитов. Это подтверждается повышением общего билирубина в сыворотке крови у больных телят в 2 раза по сравнению со здоровыми.

При изучении содержания общих липидов у телят при абомазоэнтерите установлено снижение их содержания в сыворотке крови больных телят по отношению к здоровым на 47,4 % ($p<0,01$) (соответственно $5,15\pm0,474$ и $2,71\pm0,416$ г/л), что может быть связано с нарушением всасывания липидов в кишечнике и (или) потерей их с калом, а также с нарушением образования компонентов общих липидов в печени. К снижению содержания общих липидов в сыворотке крови могло приводить и снижение аппетита при заболевании.

Таблица 1 – Показатели липидного обмена и ПОЛ в крови телят, больных абомазоэнтеритом

Показатель	Группа телят	
	здоровые	больные
Общие липиды, г/л	$2,71\pm0,416^{**}$	$5,15\pm0,470$
Триглицериды, ммоль/л	$0,15\pm0,074$	$0,08\pm0,023$
Общий холестерол, ммоль/л	$0,9\pm0,11^*$	$3,2\pm0,53$
Фосфолипиды, ммоль/л	$2,3\pm0,92^{**}$	$6,1\pm1,44$
Каталаза (сывороточная), мкат/л	$93,3\pm27,39$	$57,5\pm10,68$
Каталаза (эритроцитарная), мкат/л	$91,2\pm21,29^*$	$126,9\pm8,69$
ТБК – АП, мкмоль/л	$2,3\pm0,16^*$	$1,7\pm0,11$
ДА, ед.А/мл	$1,2\pm0,29^*$	$1,0\pm0,24$
ДК, ед.А/мл	$0,4\pm0,14$	$0,2\pm0,05$

Примечание. * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – по отношению к здоровым животным.

Содержание такого компонента общих липидов как триглицериды у здоровых телят составляло $0,08\pm0,023$ ммоль/л, а при развитии патологии со стороны сычуга и тонкого кишечника этот показатель был почти в 2 раза выше и составил $0,15\pm0,074$ ммоль/л. Это может свидетельствовать о нарушении окисления жиров тканями у больных животных. Динамика общего холестерина в сыворотке крови у телят была обратно пропорциональна изменению триглицеридов. В частности, концентрация ОХ в сыворотке крови у здоровых телят составила $3,2\pm0,53$ ммоль/л, а у больных – только $0,9\pm0,11$ ммоль/л, что в 3,4 раза ниже (на 70,6 %; $p<0,05$).

Содержание фосфолипидов в сыворотке крови у здоровых телят составило $6,1\pm1,44$ ммоль/л, а у телят, больных абомазоэнтеритом, оказалось ниже на 62,2 % ($p<0,01$) и составило $2,3\pm0,92$ ммоль/л. Это может указывать на значительные нарушения в печени связанные с синтезом компонентов клеточных мембран и липопротеинов высокой плотности – транспортных форм фосфолипидов и триглицеридов. Организм растущих телят испытывает высокую потребность в данных метаболитах, поскольку в данном возрасте активно протекают процессы адаптации к новым условиям жизни, роста и развития. При развитии желудочно-кишечных расстройств, как указывалось ранее, нарастают явления интоксикации, цитолиза и ацидоза. Это в значительной степени дезорганизует метаболизм в печени, что в конечном итоге выражается в задержке роста и развития животных, а при тяжелых формах патологии – летальным исходом.

У телят при развитии острых желудочно-кишечных заболеваний наблюдается тенденция к усилению процессов пероксидного окисления липидов (ПОЛ), что проявлялось увеличением содержания как первичных, так и вторичных продуктов свободнорадикального окисления. Так, у больных телят содержание конечных продуктов пероксидного окисления липидов, таких как ТБК-активные продукты, увеличилось на 36 % ($p<0,05$) и составило $2,3\pm0,16$ мкмоль/л, в то время как у здоровых телят этот показатель был на уровне $1,7\pm0,11$ мкмоль/л.

При абомазоэнтерите у телят увеличилось содержание не только конечных продуктов усиленного ПОЛ, но и промежуточных метаболитов. Так, уровень диеновых конъюгатов у больных телят составил $1,2\pm0,29$ ед.А/мл, а у здоровых – этот показатель был на 11 % ниже ($1,0\pm0,24$ ед.А/мл). Диеновых кетонов в сыворотке крови больных телят оказалось на 85,71 % больше, что составило $0,4\pm0,14$ ед.А/мл, против $0,2\pm0,05$ ед.А/мл у здоровых. Однако при статистической обработке цифрового материала мы получили достаточно большое стандартное отклонение от средних величин по группе больных животных. Это объясняется тем, что при повышении тяжести заболевания возрастают и процессы ПОЛ.

При изучении активности компонента антиоксидантной защиты – каталазы мы установили, что изменения этого показателя в сыворотке крови и в эритроцитах имели разнонаправленные

тенденції. В частині, активність сывороточної каталази у здорових телят була на рівні $57,5 \pm 10,68$ мкат/л, а при захворюванні підвищилась на 63 % і склала $93,3 \pm 27,39$ мкат/л. Это можно рассматривать как компенсаторный процесс, направленный на инактивацию активных форм кислорода в плазме крови, которые инициируют процессы ПОЛ. При анализе активности эритроцитарной каталазы было установлено, что у здоровых телят этот показатель составил $126,9 \pm 8,69$ мкат/л, а при заболевании снизился на 28,5 % и составил $91,2 \pm 21,29$ мкат/л. Такая динамика эритроцитарной каталазы свидетельствует об ее повышенном расходовании, как одного из ферментов противодействующего окислительному стрессу.

Выводы. При абомазоэнтеритах у телят отмечается развитие эндогенной интоксикации и полиорганной почечно-печеночной недостаточности, которые необходимо учитывать при проведении детоксикационной терапии.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Amasaki H. Morphogenesis of the ruminal microvasculature in bovine fetuses / H. Amasaki, M. Daigo // *Canad. J. anim. Sc.* – 1984. – Т. 64, № 5. – Р. 257–258.
2. Argenzio R.A. Pathophysiology of neonatal diarrhea / R.A. Argenzio // *Agri-Pract.* – 1984. – Vol. 5, № 3. – Р. 25–32.
3. Ranjan R. Erythrocyte Lipid Peroxides and Blood Zinc and Copper Concentrations in Acute Undifferentiated Diarrhoea in Calves / R. Ranjan // *Veterinary Research Communications; Dordrecht.* – 2006. – Vol. 30, № 3. – Р. 249–254.
4. Белко А.А. Среднемолекулярные вещества – показатель степени эндогенной интоксикации организма у телят / А.А. Белко, М.В. Богомольцева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.* – Горки: БГСХА, 2011. – Вып. 14, ч. 2. – С. 189–196.
5. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных: монография / [Абрамов С.С., Белко А.А., Курдеко А.П. и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 208 с.
6. Клиническая диагностика болезней животных (практикум): учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина» / [Курдеко А.П., Абрамов С.С., Коваленко Ю.К. и др.]; под ред. А.П. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 399 с.
7. Lannou J. Dairrhees neonatales des veaux un probleme de prevention / J. Lannou // *Product. lait. Mod.* – 1989. – Vol. 183. – Р. 99–101.
8. Palm H. Microbial teamwork pays / H. Palm // *Feed Mix.* – 2004. – Vol. 12, № 5. – Р. 13–15.
9. Heath S.E. The effects of feeding milk to diarrheic calves supplemented with oral electrolytes / S.E. Heath, J.M. Naylor, B.L. Guedo // *Canad. J. vet. Res.* – 1989. – Vol. 53, № 4. – Р. 477–485.
10. Conzalez Aguilar F. Diferentes tratamientos con acupuntura en la terapia de la diarrea del ternero / F. Aguilar Conzalez // *Rev. Produc. Anim.* – 1989. – Vol. 5, № 3. – Р. 223–231.

REFERENCES

1. Amasaki H. Morphogenesis of the ruminal microvasculature in bovine fetuses / H. Amasaki, M. Daigo // *Canad. J. anim. Sc.* – 1984. – Т. 64, № 5. – Р. 257–258.
2. Argenzio R.A. Pathophysiology of neonatal diarrhea / R.A. Argenzio // *Agri-Pract.* – 1984. – Vol. 5, № 3. – Р. 25–32.
3. Ranjan R. Erythrocyte Lipid Peroxides and Blood Zinc and Copper Concentrations in Acute Undifferentiated Diarrhoea in Calves / R. Ranjan // *Veterinary Research Communications; Dordrecht.* – 2006. – Vol. 30, № 3. – Р. 249–254.
4. Belko A.A. Srednemolekuljarnye veshhestva – pokazatel' stepeni jendogennoj intoksikacii organizma u teljat / A.A. Belko, M.V. Bogomol'ceva // *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva.* – Gorki: BGSXA, 2011. – Vyp. 14, ch. 2. – S. 189–196.
5. Perekisnoe okislenie lipidov i jendogennaja intoksikacija u zhivotnyh: monografija / [Abramov S.S., Belko A.A., Kurdeko A.P. i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2007. – 208 s.
6. Klinicheskaja diagnostika boleznej zhivotnyh (praktikum): uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij po special'nosti «Veterinarnaja medicina» / [Kurdeko A.P., Abramov S.S., Kovalenok Ju.K. i dr.]; pod red. A.P. Kurdeko. – Minsk: IVC Minfina, 2011. – 399 s.
7. Lannou J. Dairrhees neonatales des veaux un probleme de prevention / J. Lannou // *Product. lait. Mod.* – 1989. – Vol. 183. – Р. 99–101.
8. Palm H. Microbial teamwork pays / H. Palm // *Feed Mix.* – 2004. – Vol. 12, № 5. – Р. 13–15.
9. Heath S.E. The effects of feeding milk to diarrheic calves supplemented with oral electrolytes / S.E. Heath, J.M. Naylor, B.L. Guedo // *Canad. J. vet. Res.* – 1989. – Vol. 53, № 4. – Р. 477–485.
10. Conzalez Aguilar F. Diferentes tratamientos con acupuntura en la terapia de la diarrea del ternero / F. Aguilar Conzalez // *Rev. Produc. Anim.* – 1989. – Vol. 5, № 3. – Р. 223–231.

Ендоотоксикоз за абомазоентеритів у телят

А. А. Белко, А. А. Мацинович, В. П. Баран, М. В. Богомольцева, В. І. Головаха, О. В. Піддубняк, Н. В. Вовкотруб

Встановлено особливості клініко-гематологічного прояву ендогенної інтоксикації у 20 клінічно здорових і хворих телят. Гострий перебіг абомазоентериту реєстрували у телят віком від 30 днів, як правило, у тих, що перехворіли на диспепсію. Він супроводжувався порушенням процесів травлення та інтоксикацією організму.

Встановлено основні ознаки абомазоентериту: сухість носового дзеркала, зниження або відсутність апетиту, іноді субфебрильна лихоманка, підвищена кількість ще нормальних за консистенцією фекалій, посилення перисталь-

тичних шумів кишечника, болючість черева під час пальпації. За хронічного перебігу встановлено схуднення хворих телят і, нерідко, атрофію стегнової групи м'язів, спотворення апетиту.

Електрокардіографією встановлені тахікардія, синусова аритмія, зменшення вольтажу зубців, їх притуплення, розщеплення зубця Р, згладження або негативний зубець Т, зниження сегмента RS-T нижче ізолінії, розширення комплексу QRS, нерегулярний ритм серця, ознаки вторинного міокардозу.

Ультразвуковим скануванням встановлено збільшення в розмірі сичуга, стінки його нерівномірно потовщені, у анехогенному вмістимому – наявність гіпоехогенних згустків казеїну округлої форми, підвищення ехогенності печінки, збільшення в розмірі жовчного міхура.

Лабораторне дослідження крові показало високу кількість гемоглобіну, еритроцитів і лейкоцитів, загального білка, вмісту середньомолекулярних пептидів, сечовини, креатиніну, підвищення активності АсАТ, посилення процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ).

Ключові слова: телята, кров, ендогенна інтоксикація, абомазоентерит.

Endogenous intoxication in calves with abomazоenteritis

A. Belko, A. Matsinovich, V. Baran, M. Bahamoltsava, V. Golovakha, O. Piddubnyak, N. Vovkotrub

Analysis of the literature confirms that the basic mechanisms of the development of endotoxemia is the prevalence of catabolic over anabolic processes, which leads to the accumulation of the intermediate and the increased concentrations of the toxic end-products of normal metabolism; decompensation humoral regulatory systems with the accumulation of toxic concentrations of effector components – a number of enzymes, kinins and other vasoactive peptides, biologically active protein degradation products, prostaglandins, aphylatoxin, inflammatory mediators, etc.

Endotoxemia should be seen as a change in the regulation of metabolism, or the body's metabolic response to any aggressive factor. Some authors include in the different concept.

In accordance with the terminology in Russian exogenous intoxication caused by xenobiotics, commonly referred to as poisoning and endogenous intoxication associated with the accumulation of toxic substances in the body's own metabolism (autointoxication).

At the heart of the development of gastrointestinal disorders of any origin is adopted indigestion feed, change the immune defense of the organism and dysbiosis development.

The appearance of pathological processes in any form enteritis can occur in different ways, but its development is made up of major events, where each factor is a logical consequence previous and the beginning of the next.

The action of various etiological factors on calf body going through neural pathways to the hypothalamus. The hypothalamus is involved in the regulation of the digestive, excretory functions, cardiovascular, respiratory, endocrine systems, maintaining a certain level of all types of metabolism. In young animals the motility of the stomach and intestines is regulated only by the stimulating effect of the vagus nerve. Activities of the autonomic nervous system is controlled by a high content of catecholamines. They increase the tone of the smooth muscle and thereby cause increased peristalsis and the occurrence of diarrhea.

Glycocalyx abomasum mucosa has a high viscosity, and separating properties against different molecular weight, mechanical performs a protective function and can inhibit the rate of diffusion of substances passing through this layer.

The initial link of diarrhea is a violation of the proteolysis of the protein components of colostrum, the lack of lactose hydrolysis and partial curdling of colostrum and milk in the stomach on a background of morphofunctional immaturity, reduced natural resistance and immune reactivity. Increased microbial fermentation in the stomach and intestines contributes to increased production and accumulation of toxic products, enhance peristalsis and weakened barrier function and antitoxic digestive organs, primarily the liver.

There comes a general intoxication, impaired metabolism, acid-base balance, developing intestinal dysbiosis. The result of the action of toxins on the body of the animal is the development of dystrophy, cardiovascular disease, poor circulation, venous stasis development, central nervous system depression functions.

High permeability of the intestinal wall of calves in early postnatal ontogenesis, as well as other anatomical and physiological features (open ductus venosus, frequent late overgrowth foramen ovale), a limited functional capacity of the liver create preconditions for the rapid development of the whole organism toxicity.

The features of clinical and hematological manifestations of endogenous intoxication in 20 clinically healthy and sick calves.

Acute abomasoenteritis recorded for calves aged from 30 days of age, tend to recover from dyspepsia and was accompanied by a violation of the digestive processes and the intoxication of the organism. The basic features of abomasoenteritis: dry nasal mirror, the reduction or lack of appetite, and sometimes low-grade fever, increased the number of more normal for fecal consistency, increased peristaltic intestinal noises, pain on palpation of the abdomen.

During the chronic sick calves determined emaciation and often atrophy of the thigh muscle groups, a perversion of appetite.

Electrocardiography installed tachycardia, sinus arrhythmia, reducing the voltage of the teeth, their dullness, splitting of the P wave, smoothed or negative T-wave, decrease in RS-T segment below the contour lines, the expansion of the QRS complex, irregular heart rhythm, signs of secondary myocardiosis.

An ultrasound scan found an increase in the amount of rennet; the walls unevenly thickened, in the presence in hypoechoic content of rounded casein clots, increasing echogenicity of the liver, an increase in the amount of the gallbladder.

In laboratory blood tests showed a high amount of hemoglobin, red blood cells and white blood cells, total protein content of middle molecules, urea, kreatinine, increased ASAT activity, increased lipid peroxidation (LPO).

In the study of the activity of such a component of antioxidant protection as the enzyme catalase, we found that changes in this index in the serum and in red blood cells is mixed trends.

In severe cases the content of middle agents reached 1.2-1.4 ed.A / ml, which is an integral indicator of developing endogenous intoxication and intensity of catabolic processes in the body.

In conclusion, we can conclude that calves abomazоenteritis marked the development of endogenous intoxication and multiple organ renal hepatic failure, which must be considered during the detoxification therapy.

Key words: calves, blood, endotoxiosis, endogenous intoxication, abomazоenterit.

УДК 619:612.821:612.128:636.2

ЖУРЕНКО О. В., канд. вет. наук

КАРПОВСЬКИЙ В. І., д-р вет. наук

КРАВЧЕНКО-ДОВГА Ю. В., здобувач

СИСЮК Ю. А., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

КОРТИКАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ ВМІСТУ ЦИНКУ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ

Наведено результати дослідження впливу типів вищої нервової діяльності на регуляцію вмісту Цинку в організмі корів. Встановлено, найвищий вміст Цинку був у сироватці крові тварин СВР типу ВНД – $3,28 \pm 0,14$ мг/л. Також відмічено достовірну різницю за цим параметром між представниками СВР та СН, С типу ВНД. Зокрема, у тварин СВР типу ВНД вміст Цинку був вище відповідно на 14 та 26 % порівняно із показниками тварин СВІ та СН типу ВНД. У тварин слабого типу ВНД встановлено найнижчий вміст Цинку в сироватці крові – $2,14 \pm 0,04$ мг/л, що на 25 та 12 % нижче від показників тварин СВІ та СН типу ВНД.

Ключові слова: вища нервова діяльність, велика рогата худоба, Цинк, сироватка крові.

Постановка проблеми. У процесі життя організм зазнає різноманітного впливу довкілля, що впливає на функціонування нервової системи.

Науковці під керівництвом І.П. Павлова накопичили значну кількість даних щодо можливості тренування властивостей нервових процесів, і на цій основі вчені дійшли висновку, що остаточно або наявна нервова діяльність складається з генетично зумовлених характеристик нервової системи і змін, що виникли під дією зовнішнього середовища [1]. Відмінності в реакції тварин на зміни навколишнього середовища та швидкість адаптації до них пояснюється властивостями їх нервової системи – типом вищої нервової діяльності. Згідно із сучасними уявленнями, Цинк в організмі значною мірою реалізується через участь у синтезі та стабілізації нуклеїнових кислот і білків, процесах енергетичного обміну, проліферації та диференціювання клітин, підтриманні антиоксидантного статусу [2]. Результати численних досліджень свідчать про те, що Цинк необхідний для підтримання цілісності клітин, збереження інтегральної структури та функції їхніх мембран, він відіграє захисну роль за умов впливу на організм різноманітних патогенних чинників. Актуальним напрямом наукових досліджень є вивчення впливу типологічних особливостей ВНД на регуляцію вмісту Цинку в організмі корів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До організму людини і тварин Цинк надходить, здебільшого, через травний тракт – з продуктами харчування та кормом. У процесі травлення цей елемент вивільняється з корму у формі катіонів, які можуть зв'язуватися з ендogenous лігандами і транспортуватись до ентероцитів дванадцятипалої і тонкої кишок [3]. Із ентероцитів Цинк потрапляє в кров і через ворітну вену надходить до печінки, а потім у системний кровообіг та переноситься до інших органів і тканин. У плазмі крові, де Цинк зв'язаний, переважно, з альбумінами, виявляється лише 0,1 % від загального вмісту цього мікроелемента в організмі [4]. Ця частка Цинку використовується для швидкого забезпечення потреб тканин. Значна кількість ендogenous Цинку надходить у просвіт тонкої кишки шляхом постпрандіального виділення з підшлункової залози і підлягає повторному всмоктуванню в кров. Процес реабсорбції забезпечує надходження Цинку, необхідного для підтримання гомеостазу Цинку в клітинах, що має важливе значення в регулюванні балансу цього мікроелемента [5]. У наукових джерелах наявна велика кількість робіт, присвячених аналізу фізіологічної ролі Цинку в організмі людини і тварин [6]. Як відомо, Цинк бере участь у багатьох молекулярних внутрішньоклітинних процесах і характеризується регуляторним впливом на проліферацію, диференціацію та функціональну активність різних типів клітин. Це зумовлює і фізіологічні ефекти мікроелемента, а саме: вплив на процеси росту і розвитку організму, функціонування імунної, нервової, статевий та інших систем [7]. Зокрема, існує залежність між обміном Цинку в організмі та станом серцево-судинної і дихальної систем [8]. Цей мікроелемент необхідний для репродуктивної функції, функціонування шкіри та слизових оболонок, кісткової тканини, зорового та смакового аналізаторів, органів травлення і підшлункової залози [7]. Цинк відіграє захисну роль за умов впливу

на організм різноманітних патогенних чинників. Відомо, що зменшення вмісту Цинку в плазмі крові часто виявляється під час гострих або хронічних захворювань, а також у відповідь на стрес, який розвивається внаслідок фізичного навантаження або під впливом екстремальних зовнішніх чинників [6]. Проте, в літературі відсутні дані щодо впливу типів вищої нервової діяльності на регуляцію вмісту Zn.

Мета досліджень – дослідити вплив типу вищої нервової діяльності на регуляцію вмісту Цинку в організмі корів.

Матеріал і методика досліджень. Досліди проводили на базі ПСП «Колос» смт Бородянка Київської області на клінічно здорових коровах української чорно-рябої породи 2–3-ї лактації. Умови утримання, використання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими. Типи ВНД визначали за методикою харчових умовних рефлексів Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової [9] у модифікації кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування [10]. Прояв реакції тварин оцінювали в умовних одиницях (у.о.) від 1 до 4. На основі проведених досліджень умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи тварин по 5 найтипівіших представників визначених типів ВНД: I група – сильний врівноважений рухливий тип (СВР), II група – сильний врівноважений інертний тип (СВІ), III група – сильний невраїноважений тип (СН), IV група – слабкий тип (С). Матеріалом для досліджень була кров корів. Визначення вмісту Zn проводили методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою. Результати досліджень обробляли згідно із загальноприйнятими методами статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel.

Основні результати дослідження. Відомо, що у наукових джерелах зустрічається велика кількість робіт, присвячених аналізу фізіологічної ролі Цинку в організмі людини і тварин. Як відомо, Цинк бере участь у багатьох молекулярних внутрішньоклітинних процесах і характеризується регуляторним впливом на проліферацію, диференціацію та функціональну активність різних типів клітин. Це зумовлює і фізіологічні ефекти мікроелемента, а саме: вплив на процеси росту і розвитку організму, функціонування імунної, нервової, статеві та інших систем.

Таблиця 1 – Показники сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів у корів ($M \pm m$), ($n=5$)

Тип вищої нервової діяльності	Властивості коркових процесів, у.о.		
	сила	врівноваженість	рухливість
СВР	$3,0 \pm 0,0$	$2,8 \pm 0,18$	$2,8 \pm 0,18$
СВІ	$2,6 \pm 0,23$	$2,6 \pm 0,28$	$1,0 \pm 0,0^{**}$
СН	$2,4 \pm 0,28$	$1,2 \pm 0,18$	$1,6 \pm 0,42$
С	$1,0 \pm 0^{**}$	$1,2 \pm 0,18$	$1,2 \pm 0,18$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$ порівняно з тваринами СВР типу ВНД.

Зокрема, існує залежність між обміном Цинку в організмі та станом серцево-судинної і дихальної систем. Цинк входить до складу карбоангідрази та інших дихальних ферментів.

У роботах І.П. Павлова повідомляється, що основними властивостями нервових процесів є їх сила, врівноваженість збудження і гальмування та рухливість [11]. Результати досліджень умовно-рефлекторної діяльності у корів наведені в таблиці 1.

Зокрема, для тварин сильного врівноваженого типу вищої нервової діяльності характерні найвищі показники основних властивостей коркових процесів. У наших дослідженнях їх сила становила 3,0 у.о., врівноваженість – 2,8 у.о. та рухливість – 2,8 у.о.

У тварин сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності сила нервових процесів була нижчою на 14,0 %, врівноваженість – на 7,0 % та рухливість – на 64,0 % порівняно з тваринами сильного врівноваженого рухливого типу. У корів сильного невраїноваженого типу вищої нервової діяльності сила нервових процесів була на 20,0 % нижчою, ніж у корів сильного врівноваженого рухливого типу, та нижчою на 7,0 % стосовно корів сильного врівноваженого інертного типу. Для корів із слабким типом вищої нервової діяльності були характерними найнижчі значення основних властивостей коркових процесів: сила, врівноваженість і рухливість більше ніж у 3 рази були нижчими порівняно з коровами СВР типу ($p < 0,01$).

Згідно з метою наших експериментів, було визначено вміст Цинку в крові корів дослідних груп. За результатами цих досліджень встановлено, що найвищий вміст Цинку в сироватці крові тварин сильного врівноваженого типу вищої нервової діяльності становив $3,28 \pm 0,14$ мг/л. Водночас виявлено достовірну різницю за вмістом Цинку між тваринами сильного врівноваженого типу та сильного неврівноваженого і слабого типів ВНД. Зокрема, у тварин сильного врівноваженого типу ВНД вміст Цинку був вище відповідно на 14 та 26 % порівняно із показниками тварин сильного врівноваженого інертного типу та сильного неврівноваженого типу ВНД (рис. 1).

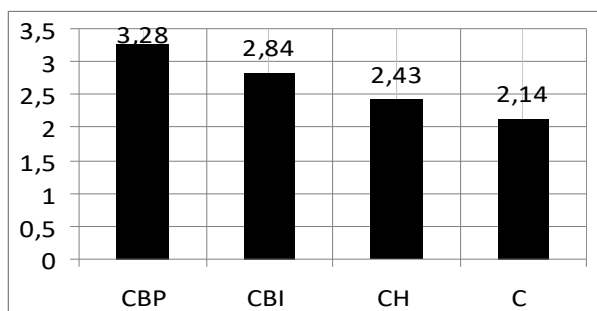


Рис. 1. Вміст Цинку в сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності.

У тварин слабого типу ВНД встановлено найнижчий вміст Цинку в сироватці крові, який становив $2,14 \pm 0,04$ мг/л, що на 25 та 12 % нижче від показників тварин CBI та CH типу ВНД.

Таким чином, найвищий рівень Цинку в сироватці крові відмічається у корів, які мають сильний врівноважений тип вищої нервової діяльності, а найнижчий – у представників слабого типу. Також було виявлено, що цей показник у тварин врівноважених типів є вищим ніж у неврівноважених.

Висновки. 1. Встановлена нами різниця коркових процесів дозволяє припустити їх вплив на обмін мікроелементів в організмі тварин і, зокрема Цинку.

2. Вміст Цинку в сироватці крові корів залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності. Встановлено зв'язок між вмістом Цинку в сироватці крові та трьома основними характеристиками коркових процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Реактивность организма и тип нервной системы / [Кавецкий Р. Е., Солодюк Н. Ф., Вовки С. И. и др.]. – К., 1961. – 328 с.
2. Vallee B. L. Zinc metallochemistry and biochemistry / B. L. Vallee, D. S. Auld // EXS. – 1995. – Vol. 73. – P. 259–277.
3. Nordberg G. F. Metallothionein in plasma and urine of cadmium workers / G. F. Nordberg, J. S. Garvey, C. C. Chang // Environ. Res. – 1982. – Vol. 28, № 1. – P. 179–182.
4. Hunt J. R. Adaptation in human zinc absorption as influenced by dietary zinc and bioavailability / J. R. Hunt, J. M. Beiseigel, L. K. Johnson // Am. J. Clin. Nutr. – 2008. – Vol. 87, № 5. – P. 1336–1345.
5. Effect of dietary phytate on zinc homeostasis in young and elderly Korean women / J. Kim, H. Y. Paik, H. Joung [et al.] // J. Am. Coll. Nutr. – 2007. – Vol. 26, № 1. – P. 1–9.
6. Cousins R. J. Mammalian zinc transport, trafficking, and signals / R. J. Cousins, J. P. Liuzzi, L. A. Lichten // Journal of Biological Chemistry. – 2006. – Vol. 281. – P. 24085–24089.
7. Micronutrients in African-Americans with decompensated and compensated heart failure / M. Arroyo, S. P. LaGuardia, S. K. Bhattacharya [et al.] // Transl. Res. – 2006. – Vol. 148. – P. 301–308.
8. Карзакова Л. М. Особенности иммунопатологии бронхолегочных заболеваний в условиях геохимически обусловленного дефицита Цинка / Л. М. Карзакова // Микроэлементы в медицине. – 2007. – Т. 8, № 3. – С. 1–12.
9. Паршутин Г. В. Типы высшей нервной деятельности, их определение и связь с продуктивными качествами животных / Г. В. Паршутин, Т. В. Ипполитова. – Фрунзе: Киргизстан, 1973. – 72 с.
10. Патент України на корисну модель № 11720. Пристрій для фіксації голови та ший великої рогатої худоби / Карповський В. І., Трокоз В. О., Костенко В. М., Криворучко Д. І., Азар'єв В. В. – Заявл. 17.06.2005. – № u200505953. – Опубл. 15.12.2005. – Бюл. № 12.
11. Декларативний патент України на корисну модель № 16138. І. Спосіб оцінки властивостей нервових процесів у великої рогатої худоби / Азар'єв В. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Костенко В. М., Криворучко Д. – Заявл. 28.02.2006. – № u20060 2200. – Опубл. 17.07.2006. – Бюл. № 7.

REFERENCES

1. Reaktivnost' organizma i tip nervnoj sistemy / [Kavetskij R. E., Solodjuk N. F., Vovki S. I. i dr.]. – K., 1961. – 328 s.
2. Vallee B. L. Zinc metallochemistry and biochemistry / B. L. Vallee, D. S. Auld // EXS. – 1995. – Vol. 73. – P. 259–277.
3. Nordberg G. F. фMetallothionein in plasma and urine of cadmium workers / G. F. Nordberg, J. S. Garvey, C. C. Chang // Environ. Res. – 1982. – Vol. 28, № 1. – P. 179–182.

4. Hunt J. R. Adaptation in human zinc absorption as influenced by dietary zinc and bioavailability / J. R. Hunt, J. M. Beiseigel, L. K. Johnson // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2008. – Vol. 87, № 5. – P. 1336–1345.
5. Effect of dietary phytate on zinc homeostasis in young and elderly Korean women / J. Kim, H. Y. Paik, H. Joung [et al.] // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2007. – Vol. 26, № 1. – P. 1–9.
6. Cousins R. J. Mammalian zinc transport, trafficking, and signals / R. J. Cousins, J. P. Liuzzi, L. A. Lichten // *Journal of Biological Chemistry.* – 2006. – Vol. 281. – P. 24085–24089.
7. Micronutrients in African-Americans with decompensated and compensated heart failure / M. Arroyo, S. P. LaGuardia, S. K. Bhattacharya [et al.] // *Transl. Res.* – 2006. – Vol. 148. – P. 301–308.
8. Karzakova L. M. Osobennosti immunopatologii bronholegochnykh zabolevanij v uslovijah geohimicheski obuslovlennogo deficit cinka / L. M. Karzakova // *Mikroelementy v medicine.* – 2007. – Т. 8, № 3. – S. 1–12.
9. Parshutin G. V. Tipy vysshej nervnoj dejatel'nosti, ih opredelenie i svjaz' s produktivnymi kachestvami zhivotnyh / G.V. Parshutin, T.V. Ippolitova. – Frunze: Kirgizstan, 1973. – 72 s.
10. Patent Ukraïny na korysnu model' № 11720. Prystrij dlja fiksacii' golovy ta shyi' velykoi' rogatoi' hudoby / Karpovs'kyj V. I., Trokoz V. O., Kostenko V. M., Kryvoruchko D. I., Azar'jev V. V. – Zajavl. 17.06.2005. – №u 200505953. – Opubl. 15.12.2005. – Bjul. № 12.
11. Deklaracijnyj patent Ukraïny na korysnu model' № 16138. I. Sposib ocinky vlastyvostej nervovyh procesiv u velykoi' rogatoi' hudoby / Azar'jev V. V., Karpovs'kyj V. I., Trokoz V. O., Kostenko V. M., Kryvoruchko D. – Zajavl. 28.02.2006. – № u20060 2200. – Opubl. 17.07.2006. – Bjul. № 7.

Кортикальные механизмы регуляции содержания Цинка в организме коров

Е. В. Журенко, В. И. Карповский, Ю. В. Кравченко-Довга, Ю. А. Сисюк

Приведены результаты исследования влияния типов высшей нервной деятельности на регуляцию содержания Цинка в организме коров. Установлено, что высокое содержание Цинка было в сыворотке крови животных СВР типа ВНД – $3,28 \pm 0,14$ мг/л. Также отмечена достоверная разница по данному параметру между представителями СУП и СН, С типа ВНД. В частности, у животных СВР типа ВНД содержание Цинка было выше соответственно на 14 и 26 % по сравнению с показателями животных СУИ и СН типа ВНД. У животных слабого типа ВНД установлено низкое содержание Цинка в сыворотке крови – $2,14 \pm 0,04$ мг/л, что на 25 и 12 % ниже показателей животных СУИ и СН типа ВНД.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, крупный рогатый скот, Цинк, сыворотка крови.

Cortical mechanism of Zink regulation in the organism of cows

O. Zhurenko, V. Karpovskiy, Y. Kravchenko-Dovha, Y. Sysiuk

Zink is supplied to the organism of human and animal through the digestive tract mainly with foodstuff and forage. In the blood plasma, where Zink is predominantly tied to albumin, there is only 0.1 % from the total content of this microelement in the organism. This particle of Zink is used for quick support of tissues' needs. Essential quantity of endogenous Zink is passed into the small intestine lumen by means of postprandial secretion from the pancreas and has to be reabsorbed into the blood. The process of reabsorbing insures the supplying of Zink which is necessary for homeostasis of Zink in the cells which is significant for regulation of this microelement balance. In the scientific sources there are a lot of works analyzing the physiological role of Zink in the human and animal organisms. As you know Zink takes part in a lot of molecular intracellular processes and is characterized by regulative impact on proliferation, differentiation and functional activity of different types of cells. It causes some physiological effects of the microelement, i.e.: the impact on the processes of growth and development of the organism, functioning of immune, nervous, reproductive and other systems. There is also the dependence between Zink exchange in the organism, circulatory system and respiratory system. This microelement is essential for reproductive function, skin functioning and mucous membranes, bone tissue, visual and taste systems, digestive organs and pancreas. Zink plays a defensive role at the conditions when the organism is impacted by different pathogenic agents. It is known that the decrease of Zink content in the blood plasma is developed during chronic and acute diseases and also as a response to stress, which is developed as a result of physical exertion and under the influence of external extreme factors. However, in the literature there are no data considering the impact of higher nervous function types on Zink content regulation.

The esearches were carried out at the base PSP "Kolos", Borodyanka village, Kyiv region on the apparently healthy cows of Ukrainian black and red breed of 2nd and 3rd lactation. Housing conditions, usage, ration and frequency of feeding for all the animals were equal. The types of higher nervous activity were determined according to the method of nutritive conditioned reflexes by G.V. Parashutin and T.V. Ipolitova modified by the department of physiology, pathophysiology and immunology of the animals of NULES of Ukraine. The essence of this method lies in the evaluation of motor response of animals to the place in the barn where forage was attached, speed of development and processing of conditional motor and nutritive reflex, the rate of orientation reflex and external inhibition.

The display of reaction was evaluated in nominal units from 1 to 4. According to the carried out researches of conditioned reflex activity 4 study groups of animals were formed each of them included 5 of the most typical representatives of higher nervous activity: I group – strong even motive type, II group – strong even inactive type, III group – strong uneven type, IV – weak type. The cows' blood was chosen as the material for the research. Identification of Zink content was carried out according to the method of atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma. The results of researches were processed according to the world recognized methods of statistics using Microsoft Excel. It is known that basic attribute of nervous processes is their power, evenness of agitation and inhibition and motion. The results of researches of conditioned reflex activity in cows are shown in the table 1. Animals of strong even motive type of higher nervous activity are characterized by the highest rates of basic attributes of cortical processes: their power estimated 3.0 of nominal units, evenness – 2.8 nominal units and agility – 2.8 nominal units. In the animals of strong even inactive type of higher nervous activity the power of nervous processes estimated less than 14.0 %, evenness – less than 7.0 % and agility – less than 64.0 % comparing to the animals of strong even motive type. In the cows of strong uneven type of higher nervous activity the power of nervous pro-

cesses estimated less than 20.0 % in cows of strong even motive type and less than 7.0 % comparing to the cows of strong even inactive type. Cows of weak type of higher nervous activity were characterized by the lowest rates of basic attributes of cortical processes: power, evenness and agility were more than 3 times lower comparing to the cows of strong even motive type ($p < 0.01$). According to the results of the researches it was estimated that the highest Zink content was found in the blood serum of animals of strong even motive type of higher nervous activity – 3.28 ± 0.14 mg/l. Along with that we estimated the precise difference according to this value between representatives of strong even motive, strong uneven, weak types of higher nervous activity. In particular in animals of strong even motive type of higher nervous activity type the Zink content was higher by 14 % and 26 % respectively comparing to the rates of animals of strong even inactive and strong uneven types. The animals of weak type of higher nervous activity were characterized by the lowest Zink content in the blood serum – 2.14 ± 0.04 mg/l, which is by 25 % and 12 % lower than in animals of strong even inactive and strong uneven types of higher nervous activity. Thus the differences between cortical processes allow us to make an assumption that they do impact on the microelements exchange in the organisms of animals. It is known that the significant amount of Zink is accumulated by β -cells of Langerhans' islets where this given microelement takes part in the formation of hexamers complexes of insulin in the secretarial granules. We reckon that precisely the impact of power, evenness and agility of nervous processes have an impact on the Zink exchange in the cows' organism depending on the type of higher nervous activity. The content of Zink in the blood serum of cows depends on typological peculiarities of higher nervous activity. We estimated that there is the connection between Zink content in blood serum and three basic attributes of cortical processes.

Key words: higher nervous activity, cattle, Zink, blood serum.

Надійшла 16.05.2016 р.

УДК 637.54'652.043:636.087.7

КИРИЧЕНКО В. М., аспірант

kyrychenko111090@mail.ru

ЯЦЕНКО І. В., д-р вет. наук, академік АН ВО України

yacenko-71@yandex.ru

ГОЛОВКО Н. П., здобувач

natalia0912@mail.ru

Харківська державна зооветеринарна академія

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ВНУТРІШНЬОГО ЖИРУ ТУШОК КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ЗБАГАЧЕННЯ ЇХ РАЦІОНУ НАНОМІКРОЕЛЕМЕНТНОЮ КОРМОВОЮ ДОБАВКОЮ МІКРОСТИМУЛІН

Дослідили жирнокислотний склад внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів за збагачення їх раціону наномікроелементною кормовою добавкою Мікростимулін. Встановили, що у жирі-сирцю 1-ї дослідної групи реєструється тенденція до збільшення ненасичених жирних кислот та незначне зменшення насичених порівняно з контролем. У зразках жиру 2-ї дослідної групи навпаки, спостерігається дещо менша масова частка ненасичених жирних кислот та незначне збільшення насичених, порівняно з контролем. У внутрішньому жирі 3-ї дослідної групи спостерігається тенденція до збільшення і насичених, і ненасичених жирних кислот.

Встановили, що співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот наближається до 1:3, що є оптимальним у харчуванні людини.

Ключові слова: курчата-бройлери, наномікроелементна кормова добавка Мікростимулін, внутрішній жир, жирнокислотний склад, кислотне, пероксидне та йодне число.

Постановка проблеми. Жири є найважливішим енергетичним компонентом раціону людини. Їх біологічне значення пов'язане з тим, що вони є носіями таких життєво важливих для організму речовин як поліненасичені жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни, фосфоліпіди, стерини. Жирнокислотний склад ліпідів дає змогу визначити кількість кожної жирної кислоти, яка міститься в досліджуваному жирі та їх цис- чи трансформи. Останні спричиняють негативний вплив на здоров'я тварин та людей. Тому, важливим завданням ветеринарно-санітарної експертизи є дослідження кількісного та якісного складу тваринного жиру, зокрема курчат-бройлерів, який може змінюватися під впливом багатьох факторів [1–4]. Одним із таких факторів є збагачення раціону птиці різноманітними кормовими добавками, у тому числі наномікроелементною кормовою добавкою (НМКД) Мікростимулін, вплив якої на жирнокислотний склад та показники якості внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів залишається недослідженим. Тому, це питання є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У птахівництві все частіше збагачують раціон наночастинками металів [5–7]. Однією із таких кормових добавок є НМКД Мікростимулін, яку досліджували як препарат для підвищення імунітету курчат-бройлерів за різних хвороб [8–11]. Однак відомості про дослідження продуктів забою курчат-бройлерів за її застосування, зокрема жирнокислотний склад жиру-сирцю тушок, відсутні у сучасній науковій літературі.

Мета дослідження. Встановити жирнокислотний склад внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів за збагачення їх раціону наномікроелементною кормовою добавкою Мікростимулін.

Матеріал і методика дослідження. Для дослідження використані курчата-бройлери кросу Кобб 500 забійного віку (42-а доба). Протягом життя курчат годували сухими повнораціонними комбікормами фірми ТОВ «Фідлайф» (основний раціон) відповідно до норм ВНДТП. Курчат-бройлерам з 1-ї до 18-ї доби життя задавали стартовий, з 19-ї до 37-ї – відгодівельний і з 38-ї до 42-ї – фінішний комбікорм.

У годівлі курчат використовували НМКД Мікростимулін, у склад якої входять наномікроелементи: Купрум, Кобальт, Манган, Цинк, Аргентум, Германій, отримані методом Каплуненка-Косінова [12]. Для дослідження було сформовано 3 дослідних і одну контрольну групи. Курчата всіх дослідних груп отримували основний раціон (ОР), а також їм випоювали Мікростимулін в дозі: першій дослідній групі – 1 мл/дм³, другій – 10 мл/дм³, третій групі – 20 мл/дм³ води, 5 діб поспіль з інтервалом 5 діб. Дослід тривав з 5-ї до 42-ї доби життя курчат. Курчата контрольної групи отримували лише основний раціон.

Жирнокислотний склад внутрішнього жиру курчат-бройлерів визначали на газовому хроматографі Shimadzu-14 В [13, 14].

Показники якості жиру-сирцю тушок курчат-бройлерів встановлювали на 5-у добу зберігання продуктів забою, шляхом визначення кислотного [15], пероксидного [16] та йодного [17] чисел.

Основні результати дослідження. На основі проведених досліджень жирнокислотного складу внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів контрольної і дослідних груп виявлені такі насичені жирні кислоти: міристинова, пентодеканова, пальмітинова, маргарінова, стеаринова, арахінова, капринова, лауринова, тридеканова, бегенова, лігноцеринова. Їх загальна кількість достовірно не відрізняється у контрольній та дослідних групах. Проте у зразках жиру-сирцю 1-ї дослідної групи загальна кількість насичених жирних кислот дещо менша, а у 2-ї та 3-ї груп простежується тенденція до збільшення відносно контрольних зразків (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст насичених жирних кислот у внутрішньому жирі курчат-бройлерів, % (M±m; n=5)

Назва жирних кислот	Контрольна група	Дослідні групи		
		1 мл/дм ³	10 мл/дм ³	20 мл/дм ³
Міристинова C14:0	1,05±0,047	0,86±0,014**	1,05±0,043	1,00±0,048
± до контролю		-0,19	-	-0,05
Пентодеканова C15:0	0,21±0,016	0,20±0,020	0,42±0,041**	0,38±0,032**
± до контролю		-0,01	-0,21	-0,17
Пальмітинова C16:0	19,79±0,931	20,36±0,632	20,65±1,179	20,23±0,952
± до контролю		+0,57	+0,96	+0,44
Маргарінова C17:0	0,40±0,037	0,40±0,028	0,82±0,033***	0,59±0,029**
± до контролю		-	+0,42	+0,19
Стеаринова C18:0	7,47±0,181	5,79±0,205***	6,56±0,274*	7,50±0,263
± до контролю		-1,68	-0,91	+0,03
Арахінова C20:0	0,26±0,029	0,20±0,025	0,42±0,033**	0,65±0,024***
± до контролю		-0,06	+0,16	+0,39
Капринова C10:0	0,02±0,004	0,01±0,002	0,01±0,002	0,03±0,007
± до контролю		-0,01	-0,01	+0,01
Лауринова C12:0	0,10±0,013	0,10±0,011	0,10±0,013	0,02±0,006***
± до контролю		-	-	-0,08
Тридеканова C13:0	0,01±0,002	0,01±0,002	0,01±0,002	0,01±0,002
± до контролю		-	-	-
Бегенова C22:0	0,10±0,013	0,10±0,012	0,20±0,014***	0,18±0,015**
± до контролю		-	+0,10	+0,08
Лігноцеринова C24:0	0,20±0,010	0,15±0,011*	0,24±0,018	0,29±0,023**
± до контролю		-0,05	+0,04	+0,09
Вміст насичених ЖК	29,61±1,283	28,18±0,962	30,48±1,652	30,88±1,401

Примітка: *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001 – достовірно, порівняно з контролем.

Так, у внутрішньому жирі тушок 1-ї дослідної групи птиці, раціон якої збагачували НМКД Мікростимулін у дозі 1 мл/дм³ води, достовірно зменшується вміст окремих насичених жирних кислот, таких як міристинова ($p \leq 0,01$), стеаринова ($p \leq 0,001$), лігноцеринова ($p \leq 0,05$).

У зразках жиру 2-ї групи (Мікростимулін у дозі 10 мл/дм³ води) тенденція до збільшення вмісту насичених жирних кислот реєструється за рахунок збільшення: пентодеканової ($p \leq 0,01$), маргаринової ($p \leq 0,001$), арахінової ($p \leq 0,01$) та бегенової ($p \leq 0,001$) жирних кислот, а вміст стеаринової кислоти зменшується ($p \leq 0,05$).

Тенденція до збільшення кількості насичених жирних кислот у зразках жиру 3-ї дослідної групи (Мікростимулін у дозі 20 мл/дм³ води) пов'язана із достовірним збільшенням пентодеканової ($p \leq 0,01$), маргаринової ($p \leq 0,01$), арахінової ($p \leq 0,001$), бегенової ($p \leq 0,01$) та лігноцеринової ($p \leq 0,01$) жирних кислот. Проте у зразках жиру цієї дослідної групи достовірно зменшується масова частка лауринової кислоти ($p \leq 0,001$).

Вміст інших визначених нами насичених жирних кислот у зразках жиру 1-ї, 2-ї та 3-ї дослідних груп не має достовірної різниці порівняно з контролем.

Серед мононенасичених жирних кислот, у зразках жиру всіх досліджуваних груп реєструються такі як міристоолеїнова, пальмітоолеїнова, олеїнова (*cis*), лауроолеїнова, пентадецена, гептадецена, ейкозенова та ерукова жирні кислоти. У зразках внутрішнього жиру птиці 1-ї дослідної групи спостерігається тенденція до збільшення вмісту мононенасичених жирних кислот порівняно з контролем. Проте у зразках жиру 2-ї та 3-ї дослідних груп простежується тенденція до зменшення вмісту цих жирних кислот (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст мононенасичених жирних кислот у внутрішньому жирі курчат-бройлерів, % ($M \pm m$; $n=5$)

Назва жирних кислот	Контрольна група	Дослідні групи		
		1 мл/дм ³	10 мл/дм ³	20 мл/дм ³
Міристоолеїнова C14:1	0,32±0,024	0,10±0,017***	0,32±0,033	0,50±0,058*
± до контролю		-0,22	-	+0,18
Пальмітоолеїнова C16:1	5,85±0,521	6,08±0,712	6,01±0,555	6,44±0,802
± до контролю		+0,23	+0,16	+0,59
Олеїнова (<i>cis</i>) C18:1 c	41,50±2,539	42,00±1,608	38,41±2,090	39,14±1,645
± до контролю		+0,50	-3,09	-2,36
Лауроолеїнова C12:1	0,02±0,005	0,01±0,002	0,02±0,005	0,02±0,004
± до контролю		-0,01	-	-
Пентадецена C15:1	0,07±0,007	0,05±0,007	0,07±0,010	0,09±0,014
± до контролю		-0,02	-	+0,02
Гептадецена C17:1	0,24±0,023	0,31±0,021	0,28±0,026	0,30±0,033
± до контролю		+0,07	+0,04	+0,06
Ейкозенова C20:1	0,54±0,023	0,37±0,028**	0,58±0,026	0,75±0,051**
± до контролю		-0,17	+0,04	+0,21
Ерукова C22:1	0,15±0,018	0,10±0,014	0,18±0,018	0,22±0,012*
± до контролю		-0,05	+0,03	+0,07
Вміст МНЖК, %	48,69±3,160	49,02±2,409	45,87±2,763	47,46±2,619

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – достовірно, порівняно з контролем.

Так, у зразках жиру курчат-бройлерів 1-ї дослідної групи реєструється незначне збільшення вмісту мононенасичених жирних кислот, таких як пальмітоолеїнової, олеїнової, гептадеценової, а масова частка міристоолеїнової ($p \leq 0,001$) та ейкозенової ($p \leq 0,01$) є достовірно меншою, порівняно з контролем.

У внутрішньому жирі курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи за вмістом окремих мононенасичених жирних кислот немає достовірної різниці, порівняно з контрольними зразками. У зразках цієї дослідної групи реєструється тенденція до зменшення олеїнової (*cis*) кислоти, а вміст пальмітоолеїнової, гептадеценової, ейкозенової та ерукової навпаки має тенденцію до збільшення. Масова частка інших мононенасичених жирних кислот не має достовірної різниці, порівняно з контролем.

Дещо інший вміст мононенасичених жирних кислот реєструється у зразках жиру-сирцю 3-ї дослідної групи. Так, у зразках жиру цієї дослідної групи простежується тенденція до змен-

шення масової частки олеїнової (cis) кислоти, а вміст міристоолеїнової ($p \leq 0,05$), ейкозенової ($p \leq 0,01$) та ерукової ($p \leq 0,05$) достовірно збільшується. Спостерігається незначне збільшення пальмітолеїнової, пентадеценової та гептадеценової жирних кислот.

Серед поліненасичених жирних кислот у зразках внутрішнього жиру, як контрольної, так і дослідних груп виявлені такі кислоти: лінолева, γ -ліноленова, гексадекадієнова, ейкозадієнова та арахідонова. У зразках жиру всіх дослідних груп реєструється тенденція до збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот, порівняно з контролем. У жирі 1-ї дослідної групи достовірно збільшується вміст γ -ліноленової ($p \leq 0,001$) жирної кислоти, яка належить до родини ω -3, а вміст лінолевої (родина ω -6) кислоти має лише тенденцію до збільшення. Масова частка гексадекадієнової ($p \leq 0,01$), ейкозадієнової ($p \leq 0,05$) та арахідонової ($p \leq 0,001$) кислот достовірно менша проти контролю (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст поліненасичених жирних кислот у внутрішньому жирі курчат-бройлерів, % ($M \pm m$; $n=5$)

Назва жирних кислот	Контрольна група	Дослідні групи		
		1 мл/дм ³	10 мл/дм ³	20 мл/дм ³
Лінолева C18:2 ω -6	19,10 $\pm$ 0,676	20,72 $\pm$ 0,688	21,55 $\pm$ 1,144	21,37 $\pm$ 1,178
$\pm$ до контролю		+1,62	+2,45	+2,27
γ -ліноленова C18:3 ω -3	0,82 $\pm$ 0,033	1,73 $\pm$ 0,046***	0,76 $\pm$ 0,037	0,39 $\pm$ 0,027***
$\pm$ до контролю		+0,91	-0,06	-0,43
Гексадекадієнова C16:2	0,40 $\pm$ 0,051	0,17 $\pm$ 0,018**	0,15 $\pm$ 0,024**	0,34 $\pm$ 0,024
$\pm$ до контролю		-0,23	-0,25	-0,06
Ейкозадієнова C20:2 ω -6	0,10 $\pm$ 0,009	0,06 $\pm$ 0,009*	0,10 $\pm$ 0,013	0,10 $\pm$ 0,014
$\pm$ до контролю		-0,04	-	-
Арахідонова C20:4 ω -6	0,20 $\pm$ 0,009	0,10 $\pm$ 0,013***	0,15 $\pm$ 0,011**	0,18 $\pm$ 0,010
$\pm$ до контролю		-0,10	-0,05	-0,02
Вміст ПНЖК	20,62 $\pm$ 0,778	22,78 $\pm$ 0,774	22,71 $\pm$ 1,229	22,40 $\pm$ 1,253
Співвідношення насичених і ненасичених ЖК	1:2,341	1:2,550	1:2,250	1:2,262
Σ ω -6	19,8	21,05	21,85	22,01
Σ ω -3	0,82	1,73	0,76	0,39
Σ ω -6/ Σ ω -3	24,15	12,17	28,75	56,44

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – достовірно, порівняно з контролем.

У зразках жиру 2-ї дослідної групи спостерігається тенденція до збільшення масових часток лінолевої та γ -ліноленової жирних кислот. Проте вміст гексадекадієнової ($p \leq 0,01$) та арахідонової ($p \leq 0,01$) достовірно менший за контроль.

Дещо інший вміст поліненасичених жирних кислот реєструється у зразках жиру 3-ї дослідної групи. Так, лише масова частка лінолевої жирної кислоти має тенденцію до збільшення, а вміст γ -ліноленової ($p \leq 0,001$) достовірно менший за контроль. Гексадекадієнова та арахідонова жирні кислоти у цій дослідній групі мають тенденцію до зменшення проти контролю, а вміст ейкозадієнової однаковий з контрольним аналогом.

Отже, найбільший вміст ненасичених жирних кислот серед усіх досліджуваних груп реєструється у зразках жиру 1-ї дослідної групи і становить 71,80 %. У 2-й та 3-й дослідних групах масова частка ненасичених жирних кислот становить 68,58 і 69,84 % відповідно. У зразках жиру контрольної групи – 69, 31 %.

У внутрішньому жирі курчат-бройлерів як контрольної, так і дослідних груп співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот становить близько 1:3, що є оптимальним у харчуванні людини.

Вміст жирних кислот, які належать до родини ω -6 (лінолева, гексадекадієнова, ейкозадієнова, арахідонова) має тенденцію до збільшення відносно контролю. Проте, у дослідних групах їх масова частка збільшується, залежно від дози Мікростимуліну. Так, їх масова частка у зразках жиру 1-ї дослідної групи курчат-бройлерів, яким задавали НМКД Мікростимулін у дозі 1 мл/дм³ води, найменша, порівняно із зразками 2-ї (10 мл/дм³ води) та 3-ї (20 мл/дм³ води) дослідних груп.

Масова частка γ -ліноленової жирної кислоти, що належить до родини ω -3, найбільша у зразках жиру 1-ї дослідної групи, відносно як контролю, так і 2 та 3-ї дослідних груп.

З огляду на викладене вище необхідно зазначити, що співвідношення родин ω -6: ω -3 є найменшим у зразках 1-ї дослідної групи, порівняно із співвідношенням як контрольної, так і 2-ї та 3-ї дослідних груп. Очевидно, це пов'язано зі здатністю НМКД Мікростимулін у дозі 1 мл/дм³ води позитивно впливати на утворення в організмі курчат γ -ліноленової жирної кислоти. Оскільки оптимальним співвідношенням у продуктах харчування людини ω -6: ω -3 є 4:1.

Дослідивши показники якості жиру-сирцю тушок курчат, як контрольної, так і дослідних груп, встановлено, що кислотне число достовірно менше у зразках жиру 1-ї ($p \leq 0,001$) та 2-ї ($p \leq 0,01$) дослідних груп проти контрольних зразків. Проте, у зразках 3-ї дослідної групи аналізований показник достовірно ($p \leq 0,001$) більший за контроль. Показник пероксидного числа у зразках жиру тушок курчат-бройлерів 1-ї та 2-ї дослідних груп є достовірно меншим ($p \leq 0,01$ та $p \leq 0,05$ відповідно) проти контрольних зразків, а показник 3-ї дослідної групи, навпаки, достовірно ($p \leq 0,01$) більший. Показник йодного числа дає змогу стверджувати про ступінь ненасиченості жирних кислот. Так, цей показник у зразках внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів дещо вищий у жирі-сирцю курчат-бройлерів 1-ї та 3-ї дослідних груп, а у 2-ї групи однаковий, порівняно з контролем (табл. 4).

Таблиця 4 – Показники якості жиру-сирцю курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n=5$)

Показник	Контрольна група	Дослідні групи		
		1 мл/дм ³	10 мл/дм ³	20 мл/дм ³
Кислотне число, мг КОН/г	0,65 $\pm$ 0,023	0,30 $\pm$ 0,021***	0,50 $\pm$ 0,023**	2,40 $\pm$ 0,173***
% до контролю		-53,85	-23,08	+269,23
Пероксидне число, ммоль SO/кг	4,00 $\pm$ 0,301	2,70 $\pm$ 0,040**	3,20 $\pm$ 0,158*	5,50 $\pm$ 0,321**
% до контролю		-32,50	-20,00	+37,50
Йодне число, г J ₂ /100 г	102,00 $\pm$ 2,569	105,00 $\pm$ 1,949	102,00 $\pm$ 1,844	104,00 $\pm$ 1,517
% до контролю		+2,94	-	+1,96

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – достовірно порівняно з контролем.

Отже, можна стверджувати, що збагачення раціону курчат-бройлерів НМКД Мікростимулін у дозах 1 та 10 мл/дм³ води позитивно впливає на показники якості жиру-сирцю тушок курчат, зокрема на кислотне та пероксидне числа. У зразках 3-ї дослідної групи (20 мл/дм³ води Мікростимуліну) кислотне та пероксидне числа дещо перевищують межі допустимої норми, що свідчить про інтенсивність окислення жиру у них.

Ймовірно, інтенсивність окислення жиру у 3-й дослідній групі пояснюється властивостями складників Мікростимуліну та дозою цієї кормової добавки. Зокрема, Купрум має властивість окислювати органічні речовини. Він наявний у складі понад 50 білків та ферментів, сприяє росту й розвитку, бере участь у кровотворенні, імунних реакціях, перетворенні заліза у гемоглобін.

Цинк – потрібний для утворення інсуліну, він пролонгує його фізіологічну дію. Входить до складу багатьох ферментних систем, що регулюють основні процеси обміну речовин, зокрема бере участь у синтезі білків та в обміні вуглеводів. Він забезпечує функціонування більш ніж 200 металоферментів: карбоангідрази, карбоксипептидази А, алкогольдегідрогенази, лужної фосфатази, РНК-полімерази тощо, сприяє збереженню правильної структури нуклеїнових кислот, білків та клітинних мембран; росту й розвитку клітин.

Аргентум у поєднанні з Купрумом характеризуються бактерицидними властивостями, зокрема у шлунково-кишковому каналі птиці, пригнічуючи розвиток патогенної мікрофлори та покращуючи засвоєння поживних речовин корму.

Магній бере участь в роботі близько 300 ферментів, активізує біотин, який необхідний для енергетики організму і росту клітин.

Кобальт задіяний у білковому, жировому й вуглеводному обміні, є активатором багатьох травних ферментів, а також обов'язковим компонентом вітаміну В₁₂.

Германій в крові функціонує як гемоглобін. Кисень, який він переносить у тканини організму, гарантує функціонування всіх життєвих систем і попереджує розвиток гіпоксії органів. У вигляді органічних сполук сприяє продукуванню гамма-інтерферонів, пригнічуючи розмноження мікробних клітин, активує макрофаги і Т-лейкоцити, стимулює продукування інтерферону, також є радіопротектором.

Висновки. 1. Жирнокислотний склад жиру-сирцю тушок курчат-бройлерів залежить від заданої дози наномікроелементної кормової добавки Мікростимулін.

2. Під впливом наномікроелементної кормової добавки Мікростимулін у зразках 1-ї дослідної групи (1 мл/дм³ води) реєструється тенденція до зменшення вмісту насичених та збільшення ненасичених жирних кислот у внутрішньому жирі тушок птиці.

3. Співвідношення твердих насичених та рідких ненасичених жирних кислот у зразках контрольної та всіх дослідних груп наближається до 1:3, що є оптимальним у харчуванні людини.

4. У зразках жиру 1-ї дослідної групи реєструється зменшення вмісту жирних кислот родни ω -6 та збільшення ω -3, порівняно з контролем.

Збагачення раціону курчат-бройлерів НМКД Мікростимулін у дозах 1 та 10 мл/дм³ води (1-а і 2-а дослідні групи відповідно) позитивно впливає на показники якості жиру-сирцю тушок курчат, зокрема на кислотне та пероксидне числа. У зразках жиру-сирцю курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи (20 мл/дм³ води Мікростимуліну) кислотне та пероксидне числа дещо перевищують межі допустимої норми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Chen H. Y. Effect of dietary polyunsaturated/saturated fatty acid ratio on heat production and growth performance of chicks under different ambient temperature / H. Y. Chen, S. H. Chiang // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2005. – № 120. – P. 299–308.
2. Sanz M. The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation / M. Sanz, A. Flores, C. J. Lopez-Bote // *Br. Poult. Sci.* – 2000. – № 41. – P. 61–66.
3. The effects of conjugated linoleic acids or an α -glucosidase inhibitor on tissue lipid concentrations and fatty acid composition of broiler chicks fed a low-protein diet / V. A. Aleator, K. Eder, K. Becker [et al.] // *Poult. Sci.* – 2003. – № 82. – P. 796–804.
4. Березовський А. В. Наноаквахелати мікроелементів – як альтернатива антибіотикам у системі профілактики бактеріозів птиці / А. В. Березовський, Г. А. Фотіна, А. В. Коваленко // *Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб.* – Харків, 2012. – Вип. 68. – С. 22–28.
5. Застосування наномікроелементної кормової суміші у птахівництві: методичні рекомендації / [Коцюмбас І., Величко В., Каплуненко В. та ін.]. – К., 2014. – 15 с.
6. Вплив наночасток Cu, Zn, Mg, Co на продуктивність бройлерів / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов // *Ефективне птахівництво.* – 2009. – № 1 (49). – С. 28–31.
7. Фотіна А. А. Определение эффективности микростимулина при экспериментальном инфекционном синовите цыплят / А. А. Фотіна, А. В. Березовский // *Urgent problems of conducting agricultural manufacture in arid to azon the centre the Asian region: mat. of their tern. Scient.-prac. conf.* – Novosibirsk, 2013. – С. 228–232.
8. Berezjvskiy A. V. Determination of protective mikrostimulin capacity in poueltry / A. V. Berezovskiy, H. A. Fotina, A. V. Kovalenko // *Микроэлементы в медицине.* – М., 2014. – Т. 15, вып. 2. – С. 18–21.
9. Березовський А. В. Визначення захисної спроможності препарату «Мікростимулін» при експериментальному інфекційному синовіті курчат / А. В. Березовський, Г. А. Фотіна, А. В. Коваленко // *Актуал. пробл. вет. медицини в Україні: всеукр. наук.-прак. конф., 19 вересня 2012 р.: тези доп.* – Полтава, 2012. – С. 3–4.
10. Фотіна Г. А. Визначення лікувально-профілактичної ефективності нового препарату «Мікростимулін» за експериментального ешерихіозу курчат / Г. А. Фотіна, А. В. Коваленко // *Вісник Житомир. нац. агрокол. ун-ту. Сер. «Вет. медицина».* – Житомир, 2012. – Вип. 2 (31), т. 1. – С. 151–156.
11. Добавка мікроелементна кормова «Мікростимулін». Технічні умови. ТУ У 15.7-35291116-009:2011.
12. Жири та олії тваринні та рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT):ДСТУ ISO 5509–2001. – [Чинний від 2003–10–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 22 с. – (Національні стандарти України).
13. Жири та олії тваринні та рослинні. Аналіз методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. (ISO 5508:1990, IDT):ДСТУ ISO 5508 – 2001. – [Чинний від 2003–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 20 с. – (Національні стандарти України).
14. Олії. Методи визначення кислотного числа. (ISO 660:1996):ДСТУ 4350:2004. – [Чинний від 2004–11–28]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 21 с. – (Національні стандарти України).
15. Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення пероксидного числа. (ISO 3960:1998, IDT):ДСТУ ISO 3960 – 2001. – [Чинний від 2003–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 11 с. – (Національні стандарти України).
16. Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення йодного числа. (ISO 3961:1996, IDT):ДСТУ ISO 3961:2004. – [Чинний від 2006–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с. – (Національні стандарти України).

REFERENCES

1. Chen H. Y. Effect of dietary polyunsaturated/saturated fatty acid ratio on heat production and growth performance of chicks under different ambient temperature / H. Y. Chen, S. H. Chiang // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2005. – № 120. – P. 299–308.
2. Sanz M. The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation / M. Sanz, A. Flores, C. J. Lopez-Bote // *Br. Poult. Sci.* – 2000. – № 41. – P. 61–66.
3. The effects of conjugated linoleic acids or an α -glucosidase inhibitor on tissue lipid concentrations and fatty acid composition of broiler chicks fed a low-protein diet / V. A. Aleator, K. Eder, K. Becker [et al.] // *Poult. Sci.* – 2003. – № 82. – P. 796–804.

4. Berezovs'kyj A. V. Nanoakvahelaty mikroelementiv – jak al'ternatyva antybiotykam u systemi profilaktyky bakterioziv ptyci / A. V. Berezovs'kyj, G. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Ptahivnyctvo: mizhvid. temat. nauk. zb. – Harkiv, 2012. – Vyp. 68. – S. 22–28.
5. Zastosuvannja nanomikroelementnoi' kormovoi' sumishi u ptahivnyctvi: metodychni rekomendacii' / [Kocjumbas I., Velychko V., Kaplunenko V. ta in.]. – K., 2014. – 15 s.
6. Vplyv nanochastok Cu, Zn, Mg, Co na produktyvnist' brojleriv / V. B. Borysevych, B. V. Borysevych, V. G. Kaplunenko, M. V. Kosinov // Efektyvne ptahivnyctvo. – 2009. – № 1 (49). – S. 28–31.
7. Fotina A. A. Opredelenie jeffektivnosti mikrostimulina pri jeksperimental'nom infekcionnom sinovite cypljat / A. A. Fotina, A. V. Berezovskij // Urgent problems of conducting agricultural manufacture inarid to azone the centre the Asian region: mat. of thein tern. Scient.-prac. conf. – Novosibirsk, 2013. – S. 228–232.
8. Berezjvskiy A. V. Determination of protective mikrostimulin capacity in poueltry / A. V. Berezovskiy, H. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Mikroelementy v medicine. – M., 2014. – T. 15, vyp. 2. – S. 18–21.
9. Berezovs'kyj A. V. Vyznachennja zahysnoi' spromozhnosti preparatu «Mikrostymulin» pry eksperymental'nomu infekcionomu synoviti kurchat / A. V. Berezovs'kyj, G. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Aktual. probl. vet. medycyny v Ukraїni: vseukr. nauk.-prak. konf., 19 veresnja 2012 r.: tezy dop. – Poltava, 2012. – S. 3–4.
10. Fotina G. A. Vyznachennja likuval'no-profilaktychnoi' efektyvnosti novogo preparatu «Mikrostymulin» za eksperymental'nogo esheryhiozu kurchat / G. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Visnyk Zhytomyr. nac. agroekol. un-tu. Ser. «Vet. medycyna». – Zhytomyr, 2012. – Vyp. 2 (31), t. 1. – S. 151–156.
11. Dobavka mikroelementna kormova «Mikrostymulin». Tehnichni umovy. TU U 15.7-35291116-009:2011.
12. Zhyry ta olii' tvarynni ta roslynni. Prygotuvannja metylovyh efiriv zhyrnyh kyslot (ISO 5509:2000, IDT):DSTU ISO 5509–2001. – [Chynnyj vid 2003–10–01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2003. – 22 s. – (Nacional'ni standarty Ukraїny).
13. Zhyry ta olii' tvarynni ta roslynni. Analiz metodom gazovoi' hromatografii' metylovyh efiriv zhyrnyh kyslot. (ISO 5508:1990, IDT):DSTU ISO 5508 – 2001. – [Chynnyj vid 2003–01–01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2003. – 20 s. – (Nacional'ni standarty Ukraїny).
14. Olii'. Metody vyznachannja kyslotnogo chysla. (ISO 660:1996):DSTU 4350:2004. – [Chynnyj vid 2004–11–28]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2005. – 21 s. – (Nacional'ni standarty Ukraїny).
15. Zhyry ta olii' tvarynni i roslynni. Vyznachannja peroksydnogo chysla. (ISO 3960:1998, IDT):DSTU ISO 3960 – 2001. – [Chynnyj vid 2003–01–01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2003. – 11 s. – (Nacional'ni standarty Ukraїny).
16. Zhyry tvarynni i roslynni ta olii'. Vyznachennja jednogo chysla. (ISO 3961:1996, IDT):DSTU ISO 3961:2004. – [Chynnyj vid 2006–01–01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraїny, 2006. – 19 s. – (Nacional'ni standarty Ukraїny).

Жи́рноки́слотный состав внутреннего жира тушек цыплят-бройлеров при обогащении их рациона наномикроэлементной кормовой добавкой Микро́стимулин

В. Н. Кириченко, И. В. Яценко, Н. П. Головки

Исследовали жирнокислотный состав внутреннего жира тушек цыплят-бройлеров при обогащении их рациона наномикроэлементной кормовой добавкой Микро́стимулин. Установили, что в жире-сырце 1-й опытной группы регистрируется тенденция к увеличению ненасыщенных жирных кислот и незначительное уменьшение насыщенных, по сравнению с контролем. В образцах жира 2-й опытной группы наоборот, наблюдается несколько меньшая массовая доля ненасыщенных жирных кислот и незначительное увеличение насыщенных, по сравнению с контролем. Во внутреннем жире 3-й опытной группы наблюдается тенденция к увеличению и насыщенных, и ненасыщенных жирных кислот.

Установили, что соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот приближается к 1:3, что является оптимальным в питании человека.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, наномикроэлементная кормовая добавка Микро́стимулин, внутренний жир, жирнокислотный состав, кислотное, пероксидное и йодное число.

The fatty acid composition of internal fat of the broiler-chickens' carcasses for enrichment of their ration by nanomicroelemental food additive Microstimulin

V. Kirichenko, I. Yatsenko, N. Golovko

The author analyses fatty acid composition of internal fat of broiler-chickens' carcasses which is for enrichment of their ration by nanomicroelemental food additive (NMFA) Microstimulin. It is distinguished that there is a downward tendency of saturated fatty acid in rawhide's fat of the 1st tested group in comparison with the controlled one. Thus, the content of some individual saturated fatty acids such as myristic acid ($p \leq 0.01$), stearic acid ($p \leq 0.001$) and lignoceric acid ($p \leq 0.05$) authentically decreases in the internal fat of broiler-chickens' carcasses of the 1st tested fowls' group, which ration has been enriched by NMFA Microstimulin with dose in 1 ml per dm³ of water.

Fat samples of the 2nd group (Microstimulin with dose in 10 ml/dm³ of water) have shown that there is an upward tendency of saturated fatty acid content because of the increase of pentadecanoic acid ($p \leq 0.01$), heptadecanoic acid ($p \leq 0.001$), arachidic acid ($p \leq 0.01$) and behenic acid ($p \leq 0.001$) but the content of stearic acid decreases ($p \leq 0.05$).

Upward tendency of the quantity of saturated fatty acids in fat samples of the 3rd broiler-chickens' tested group (Microstimulin with dose in 20 ml/dm³ of water) is connected with established increase of pentadecanoic acid ($p \leq 0.01$), heptadecanoic acid ($p \leq 0.01$), arachidic acid ($p \leq 0.001$), behenic acid ($p \leq 0.01$) and lignoceric acid ($p \leq 0.01$).

There is an upward tendency of a content of monounsaturated fatty acids in the fowls' fat samples of the 1st tested group in comparison with the controlled one. However, there is a downward tendency of a content of these fatty acids in the samples of the 2nd as well as in the 3rd tested groups. Thus, the samples of broiler-chickens' fat of the 1st tested group show a slight increase of a content of monounsaturated fatty acids such as palmitoleic acid, oleic acid, heptadecenoic acid and the mass part of myristoleic acid ($p \leq 0.001$) as well as of eicosenoic acid ($p \leq 0.01$) is authentically lower then in the controlled one.

There is not any authentic difference in the individual monounsaturated fatty acids in the broiler-chickens' internal fat of the 2nd tested group in comparison with the controlled samples. The samples of this tested group have a downward tendency of a content of oleic acid (*cis*), but the content of palmitoleic acid, heptadecenoic acid, eicosenoic acid and arucic acid on the contrary has an upward tendency. The mass part of other monounsaturated fatty acids does not have authentic difference in comparison with the controlled group.

There is slightly different content of monounsaturated fatty acids in the samples of rawhide's fat of the 3rd group. Thus, the fat samples of this tested group have a downward tendency of the mass part of oleic acid (*cis*), but the content of myristoleic acid ($p \leq 0.05$), eicosenoic acid ($p \leq 0.01$) and arucic acid ($p \leq 0.05$) has been authentically decreasing. There can be seen slight decrease of palmitoleic acid, pentadecanoic acid and heptadecenoic acid.

Mass part of polyunsaturated fatty acids in the samples of internal fat of all tested groups has an upward tendency in comparison with the controlled groups. There is an authentic increase of γ -linoleic acid ($p \leq 0.001$), which relates to ω -3, in fat of the 1st tested group, but the content of related to ω -6 linoleic acid in the same group has only an upward tendency. The mass part of hexadecadienoic acid ($p \leq 0.01$), eicosadienoic acid ($p \leq 0.05$) and arachidonic acid ($p \leq 0.001$) is authentically lower then in the controlled group.

There is an upward tendency of the mass parts of linoleic acid as well as of γ -linoleic acid in the samples of the 2nd tested group, but the content of hexadecadienoic acid ($p \leq 0.01$) and arachidonic acid ($p \leq 0.01$) in the same group is authentically lower then in the controlled one.

Slightly another content of nolyunsaturated fatty acids is registered in the fat samples of the 3rd tested group. Thus, only the mass part of linoleic acid has an upward tendency, but the content of γ -linoleic ($p \leq 0.001$) is authentically lower then in the controlled groups. Hexadecadienoic acid and arachidonic acid in this tested group have a downward tendency in comparison with the controlled one, but the content of eicosadienoic acid is the same in both groups – tested and controlled ones.

The author describes that the biggest content of unsaturated fatty acids among all the tested groups is in fat samples of the first tested group which is 71.80 %. Mass part of unsaturated fatty acids in the 2nd as well as in the 3rd tested groups is 68.58 and 69.84 % accordingly. Mass part of unsaturated fatty acids in fat samples of the controlled group is 69.31 %. The ratio of saturated and unsaturated fatty acids is coming up to 1:3 that is optimal in human nourishment.

Acid and peroxide values of rawhide's fat in the 1s and the 2nd controlled groups do not exceed standards, but the samples of the 3rd tested group exceed the standards.

To sum up it is important to highlight that the fatty acid content of rawhide's fat of the broiler-chickens' carcasses depends on the target dose of NMFA Microstimulin. Being influenced by NMFA Microstimulin there is a downward tendency of saturated fatty acids and an upward tendency of unsaturated fatty acids in the internal fat of fowls' carcasses of the 1st tested group (1ml/dm³ of water). Also there is a decrease of fatty acids related to ω -6 and an increase of fatty acids related to ω -3 in comparison to the controlled group.

The enrichment of the broiler-chickens' ration by NMFA "Microstimulin" with dose in 1 ml/dm³ and 10 ml/dm³ of water (1st and 2nd tested groups) has a positive influence on the quality indicators of rawhide's fat of broiler-chickens' carcasses especially on the acid and peroxide values. Acid and peroxide values slightly exceed the standard's limits in the samples of broiler-chickens' rawhide's fat of the 3rd tested group (20 ml/dm³ of water Microstimulin).

Key words: broiler-chickens, nanomicroelemental food additive Microstimulin, internal fat, fatty acid composition, acid value, peroxide value and iodine value.

Надійшла 18.05.2016 р.

УДК 636.034:619:612.018

КІБКАЛО Д. В., канд. вет. наук

ТИМОШЕНКО О. П., д-р біол. наук

ПАСІЧНИК В. А., канд. вет. наук

КОРЕНЕВ М. І., канд. вет. наук

Харківська державна зооветеринарна академія

diagnost_96@ukr.net

МАЛОВИВЧЕНІ ЛАНКИ ПОРУШЕНЬ ОБМІНУ ЛІПІДІВ ТА ГЛІКОКОН'ЮГАТІВ ЗА СУБКЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ КЕТОЗУ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Встановлена відсутність запалення та структурних змін базальних мембран паренхіматозних органів за субклінічного перебігу кетозу у корів, що підтверджується однаковим зі здоровими тваринами рівнем прозапальних та протизапальних цитокінів і ІІІ фракції глікозаміногліканів сироватки крові.

Виявлено початкові ознаки ліпомобілізаційного синдрому, на що вказує вірогідне збільшення вмісту триацилгліцеролів, ліпопротеїнів дуже низької густини та β -ліпопротеїнів на тлі відсутності вірогідних змін вмісту загального холестеролу та холестеролу ліпопротеїнів високої густини і ліпопротеїнів низької густини за субклінічного перебігу кетозу. Підвищення І та ІІ фракцій глікозаміногліканів вказує на розвиток субклінічної остеодистрофії.

Біохімічними симптомами субклінічного кетозу є зменшення концентрації глюкози, підвищення концентрації кетонових тіл, всіх глікокон'югатів, за винятком III фракції сироваткових глікозаміногліканів, сечовини, незначне підвищення активності АсАТ, вмісту триацилгліцеролів, ліпопротеїнів дуже низької густини, β -ліпопротеїнів. У межах норми залишаються вміст інтерлейкінів, загального білка, протеїнограма, рівень III фракції сироваткових ГАГ, концентрація загального холестеролу, холестеролу ліпопротеїнів високої густини та ліпопротеїнів низької густини, загального кальцію, неорганічного фосфору, білірубину, активність АлАТ.

Ключові слова: корови, кетоз, обмін ліпідів, холестерол, хондроїтинсульфати, глікозаміноглікани, інтерлейкіни.

Постановка проблеми. Одним з найбільш розповсюджених порушень обміну речовин у великої рогатої худоби є кетоз – хвороба з поліморбідною патологією, за якої уражуються серцево-судинна, ендокринна системи, печінка та порушуються основні види обміну речовин [1]. Головними причинами кетозу в корів є дефіцит енергії в перші дні після отелення, незбалансований склад раціону, особливо за низького цукро-протеїнового співвідношення, надлишок оцтової та масляної кислот у кормах, гіподинамія, ожиріння [1, 2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кетоз – це захворювання, яке потребує значних коштів за лікування в молочному скотарстві різних країн, так наприклад витрати молочної промисловості США складають більше 60 млн доларів за рік [1, 2]. Крім того кетоз негативно впливає на репродуктивну функцію корів, що також призводить до значних збитків в молочному скотарстві [2, 4].

Згідно з літературними даними, встановлення механізмів розвитку порушення обміну білків [5], вуглеводів і ліпідів [6, 7] за кетозу, та супутніх патологій, залишається актуальним і на сьогодні [4, 8]. Важливою та недостатньо вивченою ланкою в дослідженні метаболічних порушень, які відбуваються в організмі корів за кетозу є вивчення змін показників обміну ліпідів та глікокон'югатів, адже провідними ланками патогенезу є порушення обмінів саме цих речовин.

Мета дослідження – поглиблене вивчення порушень обміну ліпідів та глікокон'югатів за субклінічного перебігу кетозу у високопродуктивних корів на початку лактації.

Матеріал і методика дослідження. Для дослідження були відібрані корови червоно-рябої молочної породи, 3–5-річного віку, продуктивністю понад 6000 літрів за лактацію. Клінічне обстеження корів, відбір сечі та крові для біохімічного аналізу проводили в перші тижні після лактації. Було сформовано дві групи, по 7 корів у кожній – контрольна та дослідна. У дослідну групу увійшли корови з наявністю кетонових тіл у сечі 2–3 +, які визначали індикаторною стрічкою «Кетофан», та сироватці крові (1,1–2,1 ммоль/л), визначали кетометром Optium Xseed (США). У корів дослідної групи спостерігалась гіпорекесія, пригнічення, тахікардія, тахіпноє. У контрольній групі ці ознаки були відсутні, а рівень кетонових тіл в сироватці крові складав 0,4–0,7 ммоль/л. У сечі тварин з цієї групи кетонових тіл не виявили.

У сироватці крові визначали: вміст загального білка та відсоткові частки його фракцій, концентрацію сечовини, загального білірубину, глюкози, загального кальцію, неорганічного фосфору, загального холестеролу, триацилгліцеролів, фракцій ліпопротеїнів (ЛПВГ – ліпопротеїнів високої густини, ЛПНГ – ліпопротеїнів низької густини, ЛПДНГ – ліпопротеїнів дуже низької густини), співвідношення фракцій ліпопротеїнів (СФЛ), концентрацію β -ліпопротеїнів, глікопротеїнів (ГП), загальних хондроїтинсульфатів (ХСТ), фракцій глікозаміногліканів сироватки крові (ГАГ'с), активність АсАТ, АлАТ, лужної фосфатази (ЛФ) [9]. Одержані результати підлягали статистичній обробці. Дослідження проводили на початку обстеження та після задавання препарату "Rindavital" для корекції стану тварин.

Основні результати дослідження. Згідно з отриманими результатами у тварин обох груп рівень загального білка був у межах норми, концентрація загального кальцію та неорганічного фосфору, вміст білірубину також не виходили за межі норми. За субклінічного кетозу в корів спостерігалась гіпоглікемія ($1,9 \pm 0,06$ ммоль/л), був збільшений вміст сечовини ($6,4 \pm 0,12$ ммоль/л), активність ЛФ та АлАТ в обох групах була в межах норми, а АсАТ за субклінічної форми кетозу незначно її перевищувала – $1,76 \pm 0,06$ ммоль/(г·л). Отже, за даними клінічних і біохімічних досліджень у тварин спостерігалась субклінічна форма кетозу, незначні порушення функції печінки та легка гіперазотемія.

Результати дослідження стану обміну ліпідів, глікокон'югатів та білків наведені в таблицях 1–3.

За даними таблиці 1, за субклінічного перебігу кетозу уміст загального білка та частка альбумінів у більшості корів не виходять за межі норми та не відрізняються від показників у конт-

рольній групі. У межах значень контрольної групи була і частка $\alpha 1$ глобулінів, що є показником відсутності гострого запалення у корів обох груп.

Таблиця 1 – Склад протеїнограми за субклінічного перебігу кетозу в корів на початку досліді

Біохімічні показники		Клінічно здорові	P<	Субклінічний кетоз	Норма
Альбуміни, %		38,43±2,28	0,5	41,9±2,44	36–48
Глобуліни, %	$\alpha 1$	4,93±0,29	0,5	5,23±0,20	5,0–9,0
	$\alpha 2$	11,17±0,45	0,5	10,43±0,90	8,0–13,0
	β	15,93±1,22	0,5	13,7±0,91	12,0–18,0
	γ	29,54±2,35	0,5	29,39±2,14	17,0–33,0
А/Г коефіцієнт, %		0,74±0,071	0,5	0,64±0,06	0,68–0,86

Про відсутність гострого запального процесу у всіх дослідних корів також свідчить і нормальний рівень у сироватці крові прозапальних цитокінів ІЛ-1 β та ІЛ-6 (останній є медіатором гострої фази запалення). Не змінювався порівняно з клінічно здоровими тваринами вміст про-тизапального цитокіну ІЛ-4, який інгібує секрецію ІЛ-1 β та ІЛ-6. Рівень фракцій $\alpha 2$, β - та γ -глобулінів за середніми значеннями вірогідно не відрізнявся, хоча й незначно перевищує межі норми в деяких випадках в обох групах. Зокрема, за кетозу збільшення частки фракції β -глобулінів немає в жодній тварини – 0 %, а у контрольній групі – у 28,6 % корів. За кетозу та у контрольній групі збільшення частки γ -глобулінів встановлено у 28,6 % корів, що, можливо, пов'язано зі станом тварин після отелення. Коефіцієнт А/Г був однаковим в обох групах. Отже, за субклінічної форми кетозу у високопродуктивних корів відсутні значні зміни показників стану обміну білків у сироватці крові. У роботі В.В. Влізла та М.Р. Сімонова [5] також було вивчено порушення обміну білків за кетозу високопродуктивних корів та встановлено, на відміну від наших результатів, достовірне підвищення в сироватці крові кількості загального білка та зміни співвідношень білкових фракцій (вірогідне зниження альбумінів і зростання глобулінів). Такі розбіжності, напевно, пов'язані з наявністю в дослідженнях цих авторів більш тяжкої, клінічної стадії кетозу в корів, ніж у корів, які були обстежені нами, із субклінічним перебігом хвороби.

У таблиці 2 наведені маловивчені за кетозу корів показники – вміст глікопротеїнів та вуглеводної частини протеогліканів – глікозаміногліканів.

Таблиця 2 – Глікопротеїни, хондроїтинсульфати та фракції ГАГ за субклінічної форми кетозу в корів

Біохімічний показник		Клінічно здорові	P<	Субклінічний кетоз
Глікопротеїни, од.		0,75±0,033	0,002	0,58±0,03
Хондроїтинсульфати, г/л		0,047±0,011	0,03	0,019±0,03
Фракції ГАГ, ум. од.	I-Хондроїтин-6-сульфат	7,09±0,096	0,001	5,57±0,087
	II-Хондроїтин-4-сульфат	1,73±0,068	0,003	1,33±0,084
	III-Гепарансульфат	1,43±0,136	0,1	1,19±0,067
	Сума фракцій	10,24±0,153	0,001	8,09±0,179

За даними таблиці 2, за субклінічного перебігу кетозу рівень ГП був вірогідно знижений порівняно з контрольною групою на 22,7 %.

Зважаючи на те, що більшість білків сироватки крові за структурою є глікопротеїнами, а вміст білків, як наведено в таблиці 1, однаковий в обох групах, вірогідне зниження концентрації ГП зумовлено зменшенням саме вуглеводовмісної частини їх молекул.

Концентрація загальних ХСТ у корів за субклінічного перебігу кетозу достовірно нижча, ніж у контрольній групі, у 2,5 рази, що співпадає із спрямованістю змін рівня ГП. Аналогічні зміни притаманні і таким показникам як сума фракцій ГАГс. Зокрема, вміст останніх за субклінічного перебігу кетозу в 1,27 рази менший порівняно зі здоровими тваринами, I та II фракцій ГАГс – у 1,27 та 1,3 рази відповідно. Необхідно звернути увагу на відсутність у дослідній та контрольній групах корів вірогідних відмінностей у концентрації III фракції ГАГс, яка містить високосульфатовані форми ГАГ, зокрема гепарансульфати, що входять у склад базаль-

них мембран паренхіматозних органів тварин. Можливою причиною такого перерозподілу фракцій ГАГс, ГП та загальних ХСТ за субклінічної форми кетозу в корів є знижений рівень глюкози в організмі, яка є джерелом утворення вуглеводної частини усіх глікокон'югатів. Незмінений рівень ІІІ фракції ГАГс є показником стабільності стану базальних мембран паренхіматозних органів і відсутності схильності до фібротизації. До того ж відомо, що ХСТ володіють протизапальним ефектом, оскільки інгібують різні прозапальні фактори, зокрема цитокіни ІІ-1 β та ІІ-6, за рахунок пригнічення NO-синтетази, ЦОГ-2 і PGE 2, та знижують процес окиснення білків [10].

Таким чином дослідження показників обміну простих і складних вуглеводів підтверджують відсутність запальної реакції та проліферативних процесів за субклінічного перебігу кетозу у високопродуктивних корів на початку лактації, що співпадає з результатами дослідження обміну білків у цих тварин.

У таблиці 3 наведені маловивчені за кетозу корів показники – фракції ліпопротеїнів та співвідношення фракцій ліпопротеїнів (СФЛ) – (коефіцієнт атерогенності в гуманній медицині).

Таблиця 3 – Ліпідограма за субклінічного перебігу кетозу в корів

Біохімічний показник	Клінічно здорові	P<	Субклінічний кетоз	Норма
Холестерол, ммоль/л	2,73 $\pm$ 0,188	0,5	2,99 $\pm$ 0,331	1,56–3,64
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,18 $\pm$ 0,011	0,04	0,25 $\pm$ 0,018	0,18–0,64
ЛПВГ, ммоль/л	0,93 $\pm$ 0,037	0,1	0,76 $\pm$ 0,102	–
ЛПНГ, ммоль/л	1,71 $\pm$ 0,156	0,05	2,11 $\pm$ 0,233	–
ЛПДНГ, ммоль/л	0,081 $\pm$ 0,005	0,01	0,12 $\pm$ 0,008	–
β -ліпопротеїни, ум.од.	5,29 $\pm$ 0,241	0,02	6,27 $\pm$ 0,273	4,0–6,2
СФЛ (КА)	1,91 $\pm$ 0,126	0,001	2,97 $\pm$ 0,151	–

За даними таблиці 3, у корів за субклінічного перебігу кетозу вміст холестеролу вірогідно не відрізняється від показника в контрольній групі і входить в межі референтної норми (1,56–3,64 ммоль/л).

Вміст триацилгліцеролів, навпаки, за кетозу вірогідно підвищений порівняно з тваринами контрольної групи в 1,4 рази. Вміст ліпопротеїнів високої густини мав тенденцію до зниження за субклінічного кетозу – їх вміст знизився у 1,2 рази, а низької густини – тенденцію до збільшення в 1,2 рази, що й зумовило відсутність змін концентрації загального холестеролу. Однак, за субклінічного перебігу кетозу спостерігалось вірогідне підвищення вмісту ліпопротеїнів дуже низької густини в 1,5 рази. Останнє співпадало із спрямованістю змін вмісту β -ліпопротеїнів, визначених за методом Бурштейна і Самая, згідно з яким показник вірогідно збільшився в 1,2 рази. Найбільш показовими були зміни співвідношення фракцій ліпопротеїнів (СФЛ) – (коефіцієнт атерогенності в гуманній медицині – ЛПНГ+ЛПДНГ/ЛПВГ). За субклінічного перебігу кетозу цей показник з високим ступенем вірогідності збільшився в 1,55 рази.

Отже, за субклінічного перебігу кетозу в корів спостерігаються порушення обміну ліпідів і ліпопротеїнів у формі гіпертриацилгліцеридемії та гіперліпопротеїнемії за рахунок ліпопротеїнів дуже низької густини на тлі тенденції до підвищення ЛПНГ та зниження ЛПВГ. Це підтверджується аналогічними змінами вмісту β -ліпопротеїнів та рівнем СФЛ і характерно для початкової стадії ліпомобілізаційного синдрому [1, 4, 11].

Одержані результати за субклінічної форми кетозу корів корелюють з наведеними вище даними щодо відсутності запальної реакції та тенденції до фібротизації паренхіматозних органів. Це також співпадає зі зменшенням вмісту ХСТ, які, як відомо, знижують вміст С-реактивного білка, сповільнюють прогресування атеросклерозу, блокують перекисне окиснення ліпідів поряд зі згаданими вище протизапальними властивостями [10].

Таким чином, одержані результати доповнюють відомості щодо патогенезу кетозу в корів на субклінічній стадії і є основою для її діагностики та оцінки стану здоров'я корів у разі лікування та корекції цього стану.

Коровам хворим на субклінічний кетоз для лікування задавали препарат "Rindavital". Тварини були обстежені через 2 тижні після лікування. У дослідній групі покращився загальний стан, нормалізувались рівень глюкози та кетонових тіл в сироватці крові, не відрізня-

лись від контрольної групи корів показники ГП, ХСТ та ГАГ'с, знизився вміст триацилгліцеролів, ЛПДНГ, β -ліпопротеїнів та показник СФЛ, що свідчить про успішність своєчасного застосування корегуючих заходів за субклінічного перебігу кетозу у високопродуктивних корів.

Висновки. 1. В сироватці крові не встановлені вірогідні зміни концентрації загального білка його фракцій за субклінічного перебігу кетозу в корів, виявлений нормальний рівень прозапальних та протизапальних цитокінів у сироватці крові тварин, що вказує на відсутність запалення за субклінічної форми кетозу.

2. У корів хворих на субклінічний кетоз виявлене вірогідне збільшення вмісту триацилгліцеролів, ЛПДНГ, β -ліпопротеїнів та показника СФЛ на тлі відсутності вірогідних змін вмісту загального холестеролу та холестеролу ЛПВГ і ЛПНГ.

3. За субклінічного кетозу спостерігається гіпоглікемія, яка призводить до зниження синтезу глікопротеїнів, загальних ХСТ та I і II фракцій сироваткових глікозаміногліканів. Рівень III фракції сироваткових ГАГ був однаковий зі здоровими тваринами, що вказує на відсутність структурних змін базальних мембран паренхіматозних органів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левченко В. І. Кетоз високопродуктивних корів: етіологія і діагностика / В. І. Левченко, В. В. Сахнюк // Ветеринарна медицина України. – 2002. – № 2. – С. 18.
2. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows / P. Gillund [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2001. – Т. 84, № 6. – Р. 1390–1396.
3. Павлов М. Є. Зміни енергетичного балансу у корів та їх наслідки / М. Є. Павлов, О. В. Митрофанов, В. А. Пасічник // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2016. – С. 16–20.
4. Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle / T. Duffield // Veterinary clinics of north america: Food animal practice. – 2000. – Т. 16, № 2. – Р. 231–253.
5. Сімонов М. Р. Деякі показники катаболізму білків у крові корів за умови кетозу / М. Р. Сімонов, В. В. Влізло // Біологія тварин. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 120–124.
6. Колтун Є. М. Вуглеводний обмін в організмі корів за субклінічного кетозу / Є. М. Колтун // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – Львів, 2008. – С. 115–116.
7. Порушення ліпідного обміну у молочних корів, хворих на кетоз / М. Р. Сімонов, О. В. Гульятєва, А. З. Пилипець, В. В. Влізло // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 12. – С. 24–28.
8. Nutrition-induced ketosis alters metabolic and signaling gene networks in liver of periparturient dairy cows / J. J. Looor [et al.] // Physiological Genomics. – 2007. – Т. 32, № 1. – Р. 105–116. DOI: 10.1152 / physiolgenomics. 00188.2007.
9. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В. І., Головаха В. І., Кондрахін І. П. та ін.]; за ред. В. І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.
10. Нові аспекти патогенезу остеоартрозу та шляхи його корекції / Н. М. Шуба, Т. Д. Воронова, Т. М. Тарасенко [та ін.] // Укр. мед. часопис. – 2012. – № 2. – С. 88.
11. Ветеринарна клінічна біохімія / [Карташов М. І., Тимошенко О. П., Кібкало Д. В. та ін.]; за ред. М. І. Карташова та О. П. Тимошенко. – Харків: Еспада, 2010. – 400 с.

REFERENCES

1. Levchenko V. I. Ketoz vysokoproduktyvnykh koriv: etiologiya i diagnostyka / V. I. Levchenko, V. V. Sahnjuk // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 2002. – № 2. – S. 18.
2. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows / P. Gillund [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2001. – Т. 84, № 6. – Р. 1390–1396.
3. Pavlov M. Je. Zminy energetychnogo balansu u koriv ta i'h naslidky / M. Je. Pavlov, O. V. Mytrofanov, V. A. Pasichnyk // Problemy zooinzhenierii ta veterynarnoi' medycyny. – 2016. – S. 16–20.
4. Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle / T. Duffield // Veterinary clinics of north america: Food animal practice. – 2000. – Т. 16, № 2. – Р. 231–253.
5. Simonov M. R. Dejaki pokaznyky katabolizmu bilkiv u krovi koriv za umovy ketozu / M. R. Simonov, V. V. Vlizlo // Biologija tvaryn. – 2013. – Т. 15, № 3. – S. 120–124.
6. Koltun Ye. M. Vuglevodnyj obmin v organizmi koriv za subklinichnogo ketozu / Ye. M. Koltun // Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – L'viv, 2008. – S. 115–116.
7. Porushennja lipidnogo obminu u molochnykh koriv, hvoryh na ketoz / M. R. Simonov, O. V. Gul'tjajeva, A. Z. Pylypec', V. V. Vlizlo // Visnyk agrarnoi' nauky. – 2014. – № 12. – S. 24–28.
8. Nutrition-induced ketosis alters metabolic and signaling gene networks in liver of periparturient dairy cows / J. J. Looor [et al.] // Physiological Genomics. – 2007. – Т. 32, № 1. – Р. 105–116. DOI: 10.1152 / physiolgenomics. 00188.2007.
9. Metody laboratornoi' klinichnoi' diagnostyky hvorob tvaryn / [Levchenko V. I., Golovaha V. I., Kondrahin I. P. ta in.]; za red. V. I. Levchenka. – K.: Agrarna osvita, 2010. – 437 s.
10. Novi aspekty patogenezu osteoartrozu ta shljahy jogo korekcii' / N. M. Shuba, T. D. Voronova, T. M. Tarasenko [ta in.] // Ukr. med. chasopys. – 2012. – № 2. – S. 88.

11. Veterynarna klinichna biohimija / [Kartashov M. I., Tymoshenko O. P., Kibkalo D. V. ta in.]; za red. M. I. Kartashova ta O. P. Tymoshenko. – Harkiv: Espada, 2010. – 400 s.

Малоизученные звенья нарушений обмена липидов и гликоконъюгатов при субклинической форме кетоза у высокопродуктивных коров

Д. В. Кибкало, О. П. Тимошенко, В. А. Пасечник, Н. И. Коренев

Установлено отсутствие воспаления и структурных изменений базальных мембран паренхиматозных органов при субклиническом течении кетоза у коров, что подтверждается одинаковым со здоровыми животными уровнем провоспалительных и противовоспалительных цитокинов и III фракции гликозаминогликанов сыворотки крови.

Выявлены начальные признаки липомобилизационного синдрома, о чём говорит достоверное увеличение содержания триацилглицеролов, ЛПДНП, β -липопротеидов на фоне отсутствия достоверных изменений содержания общего холестерина и холестерина липопротеидов высокой плотности и липопротеидов низкой плотности при субклинической форме кетоза. Повышение I и II фракций гликозаминогликанов (хондроитин-6 и хондроитин-4 сульфатов) указывает на развитие субклинической остео дистрофии.

Биохимическими симптомами субклинической формы кетоза являются уменьшения концентрации глюкозы, повышения концентрации кетонных тел, всех гликоконъюгатов, кроме III фракции (сывороточных гликозаминогликанов), мочевины, незначительное повышение активности АсАТ, содержания триацилглицеролов, ЛПДНП, β -липопротеинов. В пределах нормы остаются содержание интерлейкинов, общего белка, протеинограмма, уровень III фракции сывороточных гликозаминогликанов, концентрация общего холестерина, холестерина ЛПВП и ЛПНП, общего кальция, неорганического фосфора, билирубина, активность АлАТ.

Ключевые слова: коровы, кетоз, обмен липидов, холестерол, хондроитинсульфаты, гликозаминогликаны, интерлейкины.

Insufficiency known links of lipids metabolism and glycoconjugates violation at subclinical form of ketosis in highly productive cows

D. Kibkalo, O. Timoshenko, V. Pasichnik, M. Korenev

Absence of inflammation and structural changes of basal membranes in parenchymatous organs at subclinical course of ketosis in cows was detected, that is confirmed by the identical level with healthy animals of pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines and third fraction of glycosaminoglycans in serum blood.

The initial signs of lipomobilization syndrome were determined, on what specifies reliable increasing of triacylglycerols, lipoproteins of very low-density and β -lipoproteins content on a background absence of reliable changes of total cholesterol and cholesterol of high- and low-density lipoproteins content at subclinical form of ketosis. The increasing of first and second fraction of glycosaminoglycans specifies on development of subclinical form of osteodystrophy.

Researches were conducted on cows of red dairy breed in 3–5 annual age, with the productivity over 6000 liters for a lactation. Animals were clinically inspected in the first weeks after lactation. Urine and blood were selected for a biochemical analysis. Two groups were formed with 7 cows in each – control and experience. To the experience group were entered cows with the presence of ketone bodies in urine (in 2–3, that were determined by the indicator ribbon of "Ketophan"), and in serum blood (1.1–2.1 mmol/l, that were determined by ketometer of Optium Xceed (USA)). In cows of experience group were hyporexia, oppression, tachycardia, tachypnoea. These signs were absent in a control group, and the level of ketone bodies in the serum blood folded 0.4–0.7 mmol/l. In urine of animals from this group the ketone bodies were not detected.

In the serum blood of experience and control groups are determined: content of general protein and percentage composition of it fractions, concentration of urea, general bilirubin, glucose, general calcium, inorganic phosphorus, general cholesterol, triacylglycerols, fractions of lipoproteins (high-, low- and very low-density), correlation of lipoproteins fractions, concentration of beta-lipoproteins, glycoproteins, general chondroitinsulfates, fractions of glycosaminoglycans, activity of aminotransferases, alkaline phosphatase. The results were subject to statistical treatment.

At the subclinical form of ketosis in cows are observed the violations of lipids and lipoproteins exchange in form of hypertriacylglyceridemia and hyperlipoproteinemia due to lipoproteins of very low-density on a background of tendency of lipoproteins of low-density increasing and decreasing of high-density lipoproteins. It is confirmed by the analogical changes of content of beta-lipoproteins and level of lipoproteins fractions correlation. It is characteristically for the initial stage of lipomobilization syndrome.

The results at the subclinical form of ketosis in cows, that were obtained, correlate with the above-mentioned data relating to absence of inflammatory reaction and tendency to fibrotization of parenchymatous organs. It is also coincides with decreasing of chondroitinsulfates content, that, as known, reducing the content of C-reactive protein, slowing down the progress of atherosclerosis, blocking the peroxide oxidation of lipids next to the above-mentioned anti-inflammatory properties.

In the serum blood at subclinical form of ketosis were detected the decreasing of glucose concentration, increasing of ketone bodies concentration, all glycoconjugates except of third fraction of serum glycosaminoglycans, urea, insignificant increasing of aspartate aminotransferase activity, content of triacylglycerols, lipoproteins of very low-density, beta-lipoproteins. Due to the norm limits was content of interleukins, general protein, proteinogramm, level of third fraction of serum glycosaminoglycans, concentration of general cholesterol, cholesterol of high- and low-density lipoproteins, general calcium, inorganic phosphorus, bilirubin, activity of alanine aminotransferase.

Key words: cows, ketosis, lipid's metabolism, cholesterol, chondroitinsulfates, glycosaminoglycans, interleukins.

Надійшла 17.05.2016 р.

УДК 619:616.391:615.35:636.1/4

ЛЕВЧЕНКО В. І., д-р вет. наук

МЕЛЬНИК А. Ю., БЕЗУХ В. М., МОСКАЛЕНКО В. П.,

ХАРЧЕНКО А. В., кандидати вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ МЕГАВІТ НА А-ВІТАМІННИЙ І КАЛЬЦІЄ-ФОСФОРНИЙ ОБМІН У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Подано результати клінічного випробування впливу препарату Мегавіт на стан А-вітамінного та кальціє-фосфорного обміну у сільськогосподарських тварин. Після застосування препарату Мегавіт концентрація вітаміну А збільшилася на 39,0 % у сухостійних корів і 40,6 % – дійних ($p < 0,01$). Вміст загального кальцію мав тенденцію до зростання ($p < 0,1$).

У телят встановлено вірогідне ($p < 0,01$) зростання вмісту загального кальцію і вітаміну А (+24,9 %; $p < 0,01$); у коней відбулися позитивні зміни вмісту загального кальцію ($p < 0,05$) та вітаміну А ($p < 0,01$).

Найбільш показовими є зміни біохімічних показників крові у свиней. У свиноматок порісних зріс вміст загального кальцію (+39,6 %; $p < 0,001$), лактуючих – загального кальцію (+19,0 %) та неорганічного фосфору ($p < 0,001$ і $p < 0,05$ відповідно). В обох групах показові зміни вітаміну А (+ 43,2 і 63,4 %; $p < 0,05$; $p < 0,01$). У поросят збільшився вміст обох макроелементів та вітаміну А (+75,0 і 79,8 %; $p < 0,01$).

Ключові слова: Мегавіт, вітамін А, макроелементи, загальний кальцій, неорганічний фосфор, обмін речовин.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Більше 130 років пройшло з часу відкриття вітамінів. Знання про них узагальнені в самостійній науці – вітамінології, яка тісно зв'язана з іншими галузями науки і включає як фундаментальні, так і прикладні аспекти. Ще в 60–70-і роки минулого століття було вивчено метаболічне значення, механізми дії та основні шляхи обміну вітамінів групи В, які є попередниками коферментів або простетичних груп ферментів. Значно менше знань було щодо механізму дії жиророзчинних вітамінів, зокрема ретиноєвої кислоти, взаємодія якої зі специфічними ядерними рецепторами у тканинах-мішенях стимулює синтез білкових факторів, відповідальних за вплив вітаміну А – процеси проліферації і диференціювання епітелію дихальних шляхів, слизової оболонки кишечника та шкірних покривів [1–3].

Значних успіхів було досягнуто у вивченні обміну і механізму дії вітаміну D, які обґрунтовані фундаментальними дослідженнями з відкриття біологічно активних метаболітів вітаміну D: 25-гідрокси-, 1,25 і 24,25-дигідроксивітамінів D, перший з яких синтезується в гепатоцитах, а другі – нирках [4–6]. Передусім було показано, що метаболіти вітаміну D – 1,25(OH)₂D₃ і 24,25(OH)₂D₃, які синтезуються в нирках [5–9], стимулюють утворення специфічного кальціє-зв'язувального білка (СаЗБ) в ентероцитах з високим ступенем кореляції між кількістю утвореного білка і швидкістю абсорбції кальцію [5, 10–12].

Фундаментальні дослідження щодо обміну вітаміну D дали початок вивченню гомеостазу його метаболітів за хвороб різних органів [13–15] та використання препаратів холекальциферолу для профілактики патології і лікування хворих тварин [16, 17].

Результати фундаментальних і прикладних досліджень узагальнені в окремих монографіях [2, 5, 18, 19]. В останні десятиліття у ветеринарній медицині застосовують комплексні препарати жиророзчинних вітамінів за різними назвами і з різним співвідношенням окремих з них [20, 21]. Лише окремі препарати містять комплекс жиро- і водорозчинних вітамінів (оліговіт, інтровіт), тому вивчення їх впливу на тварин різних видів, особливо з однокамерним шлунком, є важливим і актуальним. Одним з них є новий препарат – Мегавіт.

Мета досліджень – вивчити вплив препарату Мегавіт на А-вітамінний і кальціє-фосфорний обмін у великої рогатої худоби, коней і свиней.

Матеріал та методи досліджень. Препарат Мегавіт застосовували внутрішньом'язово один раз на 7 діб: коровам і коням – 6–8 ін'єкцій, телятам і свиням – 4–6 ін'єкцій у дозах, мл: коровам сухостійним – 25–30, дійним – 35–40, телятам на 100 кг маси тіла – 15,0, кобилам жеребним – 20, лактуючим – 25–30, свиноматкам в останній місяць поросності – 10–12, лактуючим – 15, поросят масою тіла 10–20 кг – 2–3, 20–50 кг – 4–5. Профілактичні дози у 1,5–2 рази менші. В 1 мл препарату міститься наступна кількість вітамінів: А – 15 тис. МО, D₃ – 7500 МО,

Е – 20 мг, В₁ – 10, В₂ – 5, В₆ – 3, нікотинамід – 50, D-пантенолу – 125 мг, ціанокобаламіну – 60 мкг, біотину – 125, фолієвої кислоти – 150 мкг.

Кров для дослідження відбирали перед введенням та через тиждень після останньої ін'єкції препарату. Визначали вміст загального кальцію – з арсеназо III реактивом напівавтоматичним біохімічним аналізатором Stat Fax 1904+, неорганічного фосфору – з амонію молібдатом (VIS-варіант), каротину і вітаміну А – за методом О. Бессея, загальний білок – біуретовою реакцією, альбумінів – з індикатором бромкрезоловим зеленим. Для оцінювання функції печінки у корів виконували колоїдно-осадову пробу з формальдегідом [22, 23].

Основні результати дослідження. У сухостійних корів на початку дослідів вміст загального кальцію у сироватці крові коливався у межах 1,80–2,46 ммоль/л і в середньому становив $2,16 \pm 0,023$ ммоль/л, що на 4 % менше мінімальної норми (2,25 ммоль/л). Низький уміст кальцію в сироватці крові корів свідчить про гіпокальціємію. Вважаємо, що причиною її у сухостійних корів є дефіцит вітаміну D в раціоні. Після застосування препарату Мегавіт вміст загального кальцію у дослідних корів становив 1,87–2,42 ммоль/л і його середній уміст ($2,23 \pm 0,09$ ммоль/л) свідчить лише про тенденцію ($p < 0,5$) до його зростання. Концентрація неорганічного фосфору в сухостійних корів мала зворотну тенденцію: якщо на початку вона становила $1,88 \pm 0,16$ ммоль/л, то по завершенні – на 12,8 % менше ($1,64 \pm 0,15$ ммоль/л). Загалом вміст неорганічного фосфору у дослідних тварин відповідав нормі (1,45–2,20 ммоль/л).

Найкращий вплив препарат Мегавіт справляв на А-вітамінний обмін у тварин, оскільки зміни концентрації вітаміну А у сироватці крові сухостійних корів були досить показовими. На початку дослідження вміст вітаміну А у дослідних тварин коливалася в межах від 24,8 до 37,4 мкг/100 мл і його середнє значення становило $29,5 \pm 1,25$ мкг/100 мл, що незначно вище за нижню межу норми (25 мкг/100 мл). За повторного дослідження крові корів, яким вводили препарат Мегавіт, кількість вітаміну А у них збільшилася до 37,6–46,2 мкг/100 мл ($41,0 \pm 2,26$ мкг/100 мл), що на 39 % більше за попередній показник ($p < 0,01$; табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив препарату Мегавіт на показники кальціє-фосфорного та А-вітамінного обміну у корів і телят

Тварини	Період дослідження	Загальний кальцій, ммоль/л	Неорганічний фосфор, ммоль/л	Вітамін А, мкг/100 мл
Сухостійні корови	Перед введенням	$2,16 \pm 0,023$	$1,88 \pm 0,16$	$29,5 \pm 1,25$
	Повторне дослідження	$2,23 \pm 0,09$	$1,64 \pm 0,15$	$41,0 \pm 2,26$
	$p <$	0,5	0,5	0,01
Дійні корови	Перед введенням	$2,28 \pm 0,04$	$1,9 \pm 0,08$	$21,9 \pm 1,75$
	Повторне дослідження	$2,37 \pm 0,065$	$1,69 \pm 0,12$	$30,8 \pm 1,25$
	$p <$	0,1	0,1	0,01
Телята	Перед введенням	$2,15 \pm 0,05$	$2,5 \pm 0,068$	$19,3 \pm 0,61$
	Повторне дослідження	$2,39 \pm 0,04$	$2,38 \pm 0,08$	$24,1 \pm 1,10$
	$p <$	0,01	0,5	0,01

Корови особливо чутливі до дефіциту вітаміну А в заключний період тільності і на початку лактації, що зумовлено значним виділенням його з молоком і посиленням використання в антиоксидантних процесах. 30–50 % ретинолу в молозиві та печінці новонароджених телят зумовлено його мобілізацією з печінки корів. Цим пояснюється низький рівень вітаміну А у плазмі крові корів у передродовий період, особливо в останню декаду тільності, коли вміст його зменшується на 40 % [19].

Застосування сухостійним коровам вітаміну А в дозі 25–30 мл (375–450 тис. МО, один раз на 7 діб) сприяє збільшенню його вмісту не лише в сироватці крові, а й у печінці та молозиві корів. Подібні результати за використання вітаміну А у добовій дозі 70 тис. МО були одержані В.В. Сахнюком [24].

Отже, препарат Мегавіт, який вводили сухостійним коровам один раз на 7 діб шестиразово, стабілізував кальціє-фосфорний і стимулював А-вітамінний обмін.

У дійних корів дослідні показники крові мали подібну тенденцію. Зокрема, вміст загального кальцію на початку дослідів був у межах мінімальної норми (2,25 ммоль/л), його ліміти склали 2,19–2,40 ммоль/л, а середнє значення становило $2,28 \pm 0,04$ (табл. 1). Після застосу-

вання препарату спостерігалася тенденція до зростання рівня загального кальцію у сироватці крові, оскільки середнє значення ($2,37 \pm 0,065$ ммоль/л) було лише на 3,94 % більше за попередній показник ($p < 0,1$).

Вміст неорганічного фосфору у дійних корів після застосування препарату Мегавіт мав тенденцію до зменшення (на 11,05 %; $p < 0,1$), проте лише в однієї корови його було менше норми (1,35 ммоль/л), а середнє значення по групі ($1,69 \pm 0,12$ ммоль/л) не виходило за межі норми. Слід відмітити, що дійним коровам препарат вводили у дозі 35–40 мл, що в розрахунку на корову становило 35–40 тис. МО вітаміну D₃ щодоби, або 60–70 МО на 1 кг маси. Цієї дози цілком достатньо для корів з продуктивністю 30–40 кг молока. Тому пояснити тенденцію до зменшення фосфору в сироватці крові з $1,9 \pm 0,08$ до $1,69 \pm 0,12$ ммоль/л можна лише недостатнім умістом цього макроелемента в раціоні (3,8 г в 1 кг сухої речовини за норми 4,5 г/кг).

На відміну від макроелементів, обмін вітаміну А у дослідних дійних корів мав позитивні зміни. Зокрема, якщо на початку досліді у 80 % корів вміст вітаміну А в сироватці крові був меншим мінімальної норми (25 мкг/100 мл) і в середньому становив $21,9 \pm 1,75$ мкг/100 мл, то шестиразове введення препарату Мегавіт сприяло збільшенню вмісту ретинолу до $30,8 \pm 1,25$ мкг/100 мл (+ 40,6 %; $p < 0,01$). У всіх корів після застосування препарату концентрація вітаміну А була в межах норми.

На обмін вітаміну А та його депонування значний вплив має функціональний стан печінки [24]. У 30 % корів він характеризувався гіперпротеїнемією, яка поєднувалася з гіпоальбумінемією, позитивною (у 20 %) і слабо позитивною (10 %) формоловою пробою. Поєднання цих показників є індикатором патології печінки (гепатодистрофії), причиною якої, вірогідно, є порушення співвідношення між сумарною кількістю легкоферментованих вуглеводів і перетравним протеїном. Повторне дослідження крові корів показало, що препарат Мегавіт не володіє гепатопротективними, а тим більше токсичними властивостями щодо обміну білків: середній вміст загального білка і частка альбумінів залишалися стабільними ($p < 0,5$), інтенсивність формолової проби зменшилася лише в 10 % корів від позитивної (+++) до слабо позитивної (++).

У телят рівень загального кальцію на початку досліді був на низькому рівні, коливався у межах 1,97–2,35 ммоль/л, в середньому становив $2,15 \pm 0,05$ ммоль/л, що значно менше за мінімальну норму – 2,4–2,5 ммоль/л. Після застосування препарату Мегавіт вміст макроелемента зріс на 11,2 % і становив у середньому $2,39 \pm 0,04$ ммоль/л ($p < 0,01$). Аналіз індивідуальних результатів засвідчив, що у 50 % телят спостерігалася оптимізація вмісту загального кальцію, ще у 20 % рівень його наближався до мінімальної норми, в інших він був меншим норми.

Вміст неорганічного фосфору у телят після застосування Мегавіту не змінювався ($p < 0,5$): до застосування препарату він складав $2,5 \pm 0,068$ ммоль/л, а після закінчення досліді – $2,38 \pm 0,08$ ммоль/л.

Як і в корів, на початку досліді вміст вітаміну А у всіх телят був у межах норми (16,7–21,4 мкг/100 мл) і в середньому становив $19,3 \pm 0,61$ мкг/100 мл. Чотириразове введення препарату Мегавіт сприяло зростанню вмісту ретинолу у телят на 24,9 % ($p < 0,01$) – $24,1 \pm 1,10$ мкг/100 мл.

Перед проведенням досліді у 10 % телят встановлена гіперпротеїнемія, 40 % – різного ступеня гіпопротеїнемія (53,0–57,0 г/л), 20 % – незначна гіпоальбумінемія (41,0–41,8 %). Застосування препарату Мегавіт сприяло інтенсифікації обміну протеїну (вміст загального білка у телят зріс до 57,0–70,0 г/л), синтезу альбумінів (46,5–50,6 %); альбуміно-глобулінове співвідношення – 0,98.

Таким чином, препарат Мегавіт сприяв оптимізації вмісту загального кальцію та неорганічного фосфору, позитивно впливав на концентрацію вітаміну А в сироватці крові молодяку великої рогатої худоби та синтез альбумінів.

Оптимальний вміст вітамінів А і D в раціоні коней має важливе значення не лише для забезпечення високої інтенсивності росту і репродуктивної функції, а й формування скелету, міцності кісток і зубів. На жаль, типові, а тим більше специфічні, симптоми дефіциту вітаміну А в коней відсутні або розвиваються на пізніх стадіях, коли лікування їх не ефективне. Важливим є забезпечення потреби коней у вітаміні D, оптимальній кількості кальцію та фосфору в раціоні та їхньому співвідношенні. У зв'язку з цим, одним з аспектів профілактики порушень А- і D-вітамінного та кальціє-фосфорного обміну є використання комплек-

сних вітамінних препаратів, яким є Мегавіт. Одержані нами результати досліджень підтверджують його ефективність.

У 60 % коней до введення Мегавіту середній вміст загального кальцію був у межах мінімальної норми, становив $2,6 \pm 0,09$ ммоль/л, у решти – незначно менший. По завершенні досліді у всіх коней рівень кальцію зріс, а середній показник ($2,85 \pm 0,03$ ммоль/л) був вірогідно ($p < 0,05$) вищий (+9,6 %), ніж перед введенням препарату. Вміст неорганічного фосфору до введення препарату був значно менший норми ($1,1 \pm 0,04$ ммоль/л), після його закінчення зменшився до $0,91 \pm 0,02$ ммоль/л ($p < 0,01$).

Вміст ретинолу в сироватці крові 40 % коней був незначно менший мінімальної норми (20 мкг/100 мл, за іншими даними – 15 мкг/100 мл). В середньому його рівень становив $21,0 \pm 0,98$ мкг/100 мл. Після завершення досліді встановлено зростання ретинолу (+39,5 %) до $29,3 \pm 1,80$ мкг/100 мл ($p < 0,01$) (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив препарату Мегавіт на показники кальціє-фосфорного і А-вітамінного обміну у коней та свиноматок

Вид тварин	Період дослідження	Загальний кальцій, ммоль/л	Неорганічний фосфор, ммоль/л	Вітамін А, мкг/100 мл
Коні	Перед введенням	$2,6 \pm 0,019$	$1,1 \pm 0,04$	$21,0 \pm 0,98$
	Повторне дослідження	$2,85 \pm 0,03$	$0,91 \pm 0,02$	$29,3 \pm 1,80$
	p<	0,05	0,01	0,01
Свиноматки поросні	Перед введенням	$1,97 \pm 0,05$	$2,35 \pm 0,09$	$21,3 \pm 2,00$
	Повторне дослідження	$2,75 \pm 0,11$	$2,66 \pm 0,04$	$30,5 \pm 2,25$
	p<	0,001	0,05	0,05
Свиноматки лактуючі	Перед введенням	$2,1 \pm 0,04$	$2,13 \pm 0,05$	$22,4 \pm 2,00$
	Повторне дослідження	$2,5 \pm 0,09$	$2,15 \pm 0,063$	$36,6 \pm 3,50$
	p<	0,01	0,5	0,01

Таким чином, препарат Мегавіт після 6 ін'єкцій у коней стимулював А-вітамінний обмін ($p < 0,01$) та збільшував вміст загального кальцію в сироватці крові ($p < 0,05$).

В іншій галузі тваринництва – свинарстві потреба тварин у вітамінах А і D забезпечується недостатньо, що зумовлено концентратним типом годівлі. Сприяючим фактором розвитку D-гіповітамінозу є порушення макромінерального живлення. У практичних умовах рахит у поросят часто виникає за дефіциту фосфору в раціоні внаслідок наявності в зернових кормах (кукурудзі, сої, ячмені) важко засвоюваної форми фосфору – фітинової кислоти [27], який у моногастричних тварин не засвоюється за відсутності в травному каналі фітази – ферменту, що гідролізує фітинову кислоту. Водночас потреба свиней у вітаміні D залежить від забезпеченості їх кальцієм, яка в останній місяць порослості свиноматок становить 24–27, лактуючих – 45–49 г, і фосфором, відповідно, 20–22,6 і 37–40 г [28].

Добова потреба порослих свиноматок у цей же період у вітаміні А – 16–18,5, холекальциферолі – 1,7–1,9 тис. МО, лактуючих – 27,0–30,5 і 2,8–3,2 тис. МО [28].

Нами апробований препарат Мегавіт у дозах, які забезпечують порослих свиноматок вітаміном А в кількості 20 тис. МО на добу, лактуючих – 30 тис. МО, оскільки у частини тварин нами встановлено порушення кальціє-фосфорного і А-вітамінного обміну.

У всіх лактуючих свиноматок вміст загального кальцію був менший норми ($2,5$ – $3,25$ ммоль/л), ліміти його – $1,98$ – $2,19$ ммоль/л ($2,1 \pm 0,04$ ммоль/л). Рівень неорганічного фосфору, на відміну від кальцію, оптимальний – $2,08$ – $2,16$ ммоль/л. Після застосування препарату Мегавіт вміст загального кальцію у свиноматок збільшився в середньому на 19,0 % і становив $2,5 \pm 0,09$ ммоль/л. Крім того, слід зазначити, що вміст макроелемента у 40 % свиноматок нормалізувався, в інших – досить помітно зростав. На відміну від загального кальцію, рівень неорганічного фосфору залишався стабільним ($2,13 \pm 0,05$ та $2,15 \pm 0,063$ ммоль/л) протягом усього періоду спостереження.

У порісних свиноматок вміст загального кальцію був менший норми ($1,83$ – $2,15$ ммоль/л), становив $1,97 \pm 0,05$ ммоль/л, що свідчить про недостатнє забезпечення їх кальцієм і вітаміном D. Застосування Мегавіту було досить ефективним – вміст загального кальцію зріс на 39,6 % ($2,75 \pm 0,11$ ммоль/л; $p < 0,001$) і в усіх свиноматок був у межах норми (табл. 2).

Вміст неорганічного фосфору у порісних свиноматок до застосування Мегавіту був оптимальним ($2,35 \pm 0,09$ ммоль/л) і навіть в окремих тварин перевищував норму. Введення препарату стимулювало абсорбцію макроелемента і його рівень в сироватці крові зріс до $2,66 \pm 0,04$ ммоль/л ($+13,2\%$; $p < 0,05$) (табл. 2).

У 3 поросят з п'яти 1–2-місячного віку (маса тіла 10–20 кг) вміст загального кальцію був незначно менший мінімальної норми і в середньому складав $2,43 \pm 0,055$ ммоль/л. Застосування Мегавіту сприяло відновленню обміну макроелемента: вміст кальцію зріс на $33,3\%$, становив у середньому $3,24 \pm 0,05$ ммоль/л ($p < 0,001$) і в усіх поросят був у межах норми ($2,5$ – $3,25$ ммоль/л, за іншими авторами норма – $2,5$ – $3,5$ ммоль/л).

У поросят старшої групи (маса тіла 20–50 кг) вміст загального кальцію на початку досліджу знаходився в межах від $2,23$ до $2,83$ ммоль/л ($2,55 \pm 0,125$), у двох – незначно менший мінімальної норми. Застосування Мегавіту сприяло збільшенню рівня макроелемента до $3,08 \pm 0,045$ ммоль/л ($p < 0,01$).

Отже, препарат стимулює абсорбцію кальцію і підтримує його гомеостаз на високому рівні, що пояснюється сприятливим впливом вітаміну D_3 на синтез кальцієзв'язувального білка, вітаміну А – структуру слизової оболонки тонких кишок, вітамінів групи В – енергетичний обмін, який забезпечує всі процеси достатньою кількістю АТФ.

Рівень неорганічного фосфору до введення препарату був у межах максимальної норми – $3,0 \pm 0,05$ та $2,80 \pm 0,155$ ммоль/л у поросят меншої і старшої вікових груп відповідно. Препарат Мегавіт сприяв вірогідному збільшенню вмісту неорганічного фосфору у поросят меншої групи до $3,5 \pm 0,12$ ммоль/л ($+16,7\%$), а старшої – $3,3 \pm 0,88$ ммоль/л ($+17,9\%$; $p < 0,05$).

У більшості порісних і лактуючих свиноматок вміст вітаміну А був у межах мінімальної норми (20 – 50 мкг/100 мл) і в середньому склав $21,3 \pm 2,00$ та $22,4 \pm 2,00$ мкг/100 мл. Введення препарату Мегавіт сприяло зростанню вмісту ретинолу у порісних свиноматок до $30,5 \pm 2,25$ мкг/100 мл ($+43,2\%$; $p < 0,05$), лактуючих – $36,6 \pm 3,50$ мкг/100 мл ($+63,4\%$; $p < 0,01$).

У всіх поросят 1–2-місячного віку вміст вітаміну А був на вкрай низькому рівні – $5,2$ – $11,2$ мкг/100 мл ($8,8 \pm 1,25$) за мінімальної норми $12,5$ – 25 мкг/100 мл. Застосування препарату Мегавіт сприяло збільшенню вмісту вітаміну в усіх поросят в середньому на 75% ($15,4 \pm 1,35$ мкг/100 мл).

У 80% поросят старшої групи до проведення дослідження діагностований А-гіповітаміноз ($9,6$ – $17,2$ мкг/100 мл за норми 15 – 50). Введення препарату Мегавіт сприяло збільшенню вмісту ретинолу на $74,8\%$ (в середньому $22,2 \pm 1,80$ мкг/100 мл; на початку – $12,7 \pm 1,30$) ($p < 0,01$).

Таким чином, препарат Мегавіт у досліді на свинях показав позитивний вплив на вміст кальцію в сироватці крові (збільшення у порісних свиноматок складало $39,6\%$, лактуючих – $19,0\%$; $p < 0,001$ і $p < 0,01$, у поросят меншої групи – $33,3\%$, старшої – $20,8\%$; $p < 0,001$), неорганічного фосфору в лактуючих свиноматок на $13,2\%$ ($p < 0,05$). Такі зміни пояснюються позитивним впливом метаболіту вітаміну D_3 – $1,25(\text{OH})_2D_3$ на синтез кальцієзв'язувального білка в ентероцитах, абсорбцію кальцію і фосфору в кишечнику та реабсорбцію їх у нирках [5, 14, 15, 18, 20, 25, 26].

Найбільш показовими були зміни концентрації вітаміну А: його кількість збільшилася на $43,2$ і $63,4\%$ у порісних і лактуючих свиноматок відповідно ($p < 0,05$ і $p < 0,01$) та $75,0$ і $74,8\%$ – у поросят масою тіла 10 – 20 кг і 20 – 50 кг ($p < 0,01$).

Висновки. 1. Після застосування препарату Мегавіт концентрація вітаміну А в сироватці крові корів збільшилася на $39,0\%$ у сухостійних і $40,6\%$ – дійних ($p < 0,01$). Вміст загального кальцію мав тенденцію до зростання ($p < 0,1$), неорганічного фосфору – зменшення ($-12,8\%$ і $-11,05\%$; $p < 0,5$ і $p < 0,1$). Вірогідних змін загального білка та альбумінів не встановлено ($p < 0,5$).

2. У телят встановлено вірогідне ($p < 0,01$) зростання вмісту загального кальцію і вітаміну А ($+24,9\%$; $p < 0,01$); у коней відбулися позитивні зміни їх рівня ($p < 0,05$ і $p < 0,01$). Необхідні подальші дослідження для виявлення причин зменшення вмісту неорганічного фосфору в сироватці крові коней.

3. Найбільш показовими є зміни біохімічних показників крові у свиней. У свиноматок порісних зростає вміст загального кальцію ($+39,6\%$; $p < 0,001$), лактуючих – загального кальцію ($+19,0\%$) та неорганічного фосфору ($p < 0,001$ і $p < 0,05$ відповідно). В обох групах показові змі-

ни вітаміну А (+ 43,2 і 63,4 %; $p < 0,05$; $p < 0,01$). У поросят збільшується вміст обох макроелементів та вітаміну А (+75,0 і 79,8 %; $p < 0,01$).

4. Вітаміни групи В входять до складу препарату в незначних кількостях, тому позитивний вплив вони справляли на телят і поросят.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Спиричев В.Б. Теоретические и практические аспекты современной витаминологии / В.Б. Спиричев // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 4. – С. 32–52.
2. Душейко А.А. Витамин А: обмен и функции / А.А. Душейко. – К.: Наук. думка, 1989. – 288 с.
3. Vitamine, Physiologie, Patophysiologie, Therapie / H.K. Biesalski, J.S. Schrezenmeier, P. Weber, H.E. Weib. – Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1997. – P. 3–19.
4. DeLuca H.E. Vitamin D: Metabolism and function / H.E. DeLuca. – Berlin: Springer Verlag, 1979. – P. 1–80.
5. Витамин D и костная система / Г.В. Гайко, Ан.В. Калашников, А.Т. Бруско, Л.И. Апуховская. – К.: Книга плюс, 2008. – 176 с.
6. Plum Lori A. The functional Metabolism and Molecular Biology of Vitamin D Action / Lori A. Plum, Hector F. DeLuca // Vitamin D: Physiology, Molecular Biology and Clinical Applications; ed. Michael F. Holick. – Humana Press, 2010. – Part 1. – P. 61–97.
7. Norman A.W. Vitamin D: The Calcium homeostatic steroid hormone / A.W. Norman. – New York: Acad. Press., 1979. – 50 p.
8. DeLuca H. Vitamin D recent advances / H. DeLuca, H. Schnoes // Ann. Rev. Biochem. – 1983. – № 52. – P. 411–439.
9. Fraser D.R. Unique biosynthesis by kidney of biological activity metabolite / D.R. Fraser, K. Kodicek // Nature. – 1970. – Vol. 228, № 5273. – P. 764–766.
10. Heaney R.P. Functional indices of vitamin D status and ramifications of vitamin D deficiency / R.P. Heaney // Am. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80, № 6. – P. 17065–17095.
11. Norman A.W. The vitamin D endocrine system: steroid metabolism hormonal receptors and biological response (calcium-binding proteins) / A.W. Norman, J. Roth, Z. Orci // Endocrinol. Rev. – 1982. – Vol. 3, № 4. – P. 331–365.
12. DeLuca H.F. Over view of general physiologic features and functions of vitamin D / H.F. DeLuca // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80. – P. 1689–1696.
13. Левченко В.И. Болезни печени у молодняка крупного рогатого скота при выращивании и откорме в специализированных хозяйствах: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра вет. наук: спец. 16.00.01 – «Диагностика и терапия животных» / В.И. Левченко. – М., 1986. – 28 с.
14. Апуховська Л.І. Фізіологічна функція вітаміну D₃ і його обмін в організмі у нормі та за деяких патологій / Л.І. Апуховська // Укр. біохім. журн. – 2000. – Т. 82, № 4; 5. – С. 138–146.
15. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
16. Юськів Л.Л. Вплив холекальциферолу на вміст 25-гідроксिवітаміну D₃, кальцію, фосфору та магнію в крові теличок 8–9-місячного віку при парентеральному його введенні / Л.Л. Юськів, В.В. Влізло // Біологія тварин. – Львів, 2010. – С. 198–204.
17. Юськів Л.Л. Холекальциферол – ефективний засіб профілактики післяродової гіпокальціємії / Л.Л. Юськів, В.В. Влізло // Вет. медицина України. – 2014. – № 1. – С. 26–29.
18. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині та тваринництві / [Влізло В.В., Куртяк Б.М., Вудмаска І.В. та ін.]. – Львів: СПОЛІОМ, 2015. – 436 с.
19. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 426 с.
20. Внутрішні хвороби тварин / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2015. – Ч. 2. – 610 с.
21. Нові препарати для лікування окремих внутрішніх хвороб тварин / В.І. Левченко, Л.М. Богатко, В.М. Безух [та ін.] // Здоров'я тварин і ліки. – 2016. – № 2. – С. 14–18.
22. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.
23. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / [Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И. и др.]; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
24. Сахнюк В.В. Діагностика, лікування та профілактика А-гіповітамінозу у корів і телят: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 – «Діагностика і терапія тварин» / В.В. Сахнюк. – К., 1996. – 18 с.
25. Wasserman R.H. Active transport of calcium by rat duodenum in vivo / R.H. Wasserman, F.A. Kallfelz, C.L. Comar // Science. – 1961. – Vol. 133. – P. 883–884.
26. Vitamin D deficiency and renal calcium transport in the rat / M. Yamamoto, Y. Kawanobe, H. Takahashi [et al.] // J. Clin. Invest. – 1984. – Vol. 74. – P. 507–513.
27. Augspurger N.R. An Escherichia Coli phytase expressed in yeast effectively replaces inorganic phosphorus for finishing pigs and laying hens / N.R. Augspurger, D.W. Webel, D.H. Baker // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 85, № 5. – P. 1192–1198.
28. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / [Ібатуллін І.І., Башенко М.І., Жукорський О.М. та ін.]; за наук. ред. І.І. Ібатулліна і О.М. Жукорського. – К.: Аграр. наука, 2016. – 336 с.

REFERENCES

1. Spirichev V.B. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sovremennoj vitaminologii / V.B. Spirichev // Ukr. biohim. zhurn. – 2004. – T. 76, № 4. – S. 32–52.
2. Dushejko A.A. Vitamin A: obmen i funkciy / A.A. Dushejko. – K.: Nauk. dumka, 1989. – 288 s.
3. Vitamine, Physiologie, Patophysiologie, Therapie / H.K. Biesalski, J.S. Schrezenmeier, P. Weber, H.E. Weib. – Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1997. – P. 3–19.
4. DeLuca H.E. Vitamin D: Metabolism and function / H.E. DeLuca. – Berlin: Springer Verlag, 1979. – P. 1–80.
5. Vitamin D i kostnaja sistema / G.V. Gajko, An.V. Kalashnikov, A.T. Brusko, L.I. Apuhovskaja. – K.: Kniga pljus, 2008. – 176 s.
6. Plum Lori A. The functional Metabolism and Molecular Biology of Vitamin D Action / Lori A. Plum, Hector F. DeLuca // Vitamin D: Physiology, Molecular Biology and Clinical Applications; ed. Michael F. Holick. – Humana Press, 2010. – Part 1. – P. 61–97.
7. Norman A.W. Vitamin D: The Calcium homeostatic steroid hormone / A.W. Norman. – New York: Acad. Press., 1979. – 50 p.
8. DeLuca H. Vitamin D recent advances / H. DeLuca, H. Schnoes // Ann. Rev. Biochem. – 1983. – № 52. – P. 411–439.
9. Fraser D.R. Unique biosynthesis by kidney of biological activity metabolite / D.R. Fraser, K. Kodicek // Nature. – 1970. – Vol. 228, № 5273. – P. 764–766.
10. Heaney R.P. Functional indices of vitamin D status and ramifications of vitamin D deficiency / R.P. Heaney // Am. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80, № 6. – P. 1706S–1709S.
11. Norman A.W. The vitamin D endocrine system: steroid metabolism hormonal receptors and biological response (calcium-binding proteins) / A.W. Norman, J. Roth, Z. Orci // Endocrinol. Rev. – 1982. – Vol. 3, № 4. – P. 331–365.
12. DeLuca H.F. Over view of general physiologic features and functions of vitamin D / H.F. DeLuca // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80. – P. 1689–1696.
13. Levchenko V.I. Bolezni pecheni u molodnjaka krupnogo rogatogo skota pri vyrashhivanii i otkorme v specializirovannykh hozjajstvakh: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni d-ra vet. nauk: spec. 16.00.01 – «Diagnostika i terapija zhivotnyh» / V.I. Levchenko. – M., 1986. – 28 s.
14. Apuhovs'ka L.I. Fiziologichna funkciya vitaminu D3 i jogo obmin v organizmi u normi ta za dejakyh patologij / L.I. Apuhovs'ka // Ukr. biohim. zhurn. – 2000. – T. 82, № 4; 5. – S. 138–146.
15. Veterynarna klinichna biokhimiya / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka i V.L. Galjasa. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.
16. Jus'kiv L.L. Vplyv holekal'cyferolu na vmist 25-gidroksyvitaminu D3, kal'ciju, fosforu ta magniju v krovi telychok 8–9-misjakhnogo viku pry parenteral'nomu jogo vvedenni / L.L. Jus'kiv, V.V. Vlizlo // Biologija tvaryn. – L'viv, 2010. – S. 198–204.
17. Jus'kiv L.L. Holekal'cyferol – efektyvnyj zasib profilaktyky pisljarodovoju gipokal'cijemij / L.L. Jus'kiv, V.V. Vlizlo // Vet. medycyna Ukrainy. – 2014. – № 1. – S. 26–29.
18. Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarnij medycyni ta tvarynnnyctvi / [Vlizlo V.V., Kurtjak B.M., Vudmaska I.V. ta in.]. – L'viv: SPOLOM, 2015. – 436 s.
19. Kurtjak B.M. Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarnij medycyni i tvarynnnyctvi / B.M. Kurtjak, V.G. Janovych. – L'viv: Triada pljus, 2004. – 426 s.
20. Vnutrishni hvoroby tvaryn / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – Bila Cerkva, 2015. – Ch. 2. – 610 s.
21. Novi preparaty dlja likuvannja okremykh vnutrishnih hvorob tvaryn / V.I. Levchenko, L.M. Bogatko, V.M. Bezuh [ta in.] // Zdorov'ja tvaryn i liky. – 2016. – № 2. – S. 14–18.
22. Metody laboratornoji klinichnoji diagnostyki hvorob tvaryn / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – K.: Agrarna osvita, 2010. – 437 s.
23. Metody veterinarnoj klinicheskoi laboratornoj diagnostiki: spravochnik / [Kondrahin I.P., Arhipov A.V., Levchenko V.I. i dr.]; pod red. prof. I.P. Kondrahina. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.
24. Sahnjuk V.V. Diagnostyka, likuvannja ta profilaktyka A-gipovitaminozu u koriv i teljat: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.01 – «Diagnostyka i terapija tvaryn» / V.V. Sahnjuk. – K., 1996. – 18 s.
25. Wasserman R.H. Active transport of calcium by rat duodenum in vivo / R.H. Wasserman, F.A. Kallfelz, C.L. Comar // Science. – 1961. – Vol. 133. – P. 883–884.
26. Vitamin D deficiency and renal calcium transport in the rat / M. Yamamoto, Y. Kawanobe, H. Takahashi [et al.] // J. Clin. Invest. – 1984. – Vol. 74. – P. 507–513.
27. Augspurger N.R. An Escherichia Coli phytase expressed in yeast effectively replaces inorganic phosphorus for finishing pigs and laying hens / N.R. Augspurger, D.W. Webel, D.H. Baker // J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 85, № 5. – P. 1192–1198.
28. Dovidnyk z povnocinnoi godivli sil'skogospodars'kyh tvaryn / [Ibatullin I.I., Bashhenko M.I., Zhukors'kyj O.M. ta in.]; za nauk. red. I.I. Ibatullina i O.M. Zhukors'kogo. – K.: Agrar. nauka, 2016. – 336 s.

Влияние препарата Мегавит на А-витаминный и фосфорно-кальциевый обмен в сельскохозяйственных животных

В. И. Левченко, А. Ю. Мельник, В. М. Безух, В. П. Москаленко, А. В. Харченко

Приведены результаты клинического испытания влияния препарата Мегавит на состояние А-витаминного и фосфорно-кальциевого обмена у сельскохозяйственных животных. После применения препарата Мегавит концентрация витамина А увеличилась на 39,0 % в сухостойных коров и 40,6 % – дойных ($p < 0,01$). Содержание общего кальция имело тенденцию к росту ($p < 0,1$).

У телят установлено достоверное ($p < 0,01$) повышение содержания общего кальция и витамина А (+24,9 %; $p < 0,01$); у лошадей произошли позитивные изменения содержания общего кальция ($p < 0,05$) и витамина А ($p < 0,01$).

Наиболее выражены изменения биохимических показателей крови у свиней. В свиноматок супоросных выросло содержание общего кальция (+39,6 %; $p<0,001$), лактирующих – общего кальция (+19,0 %) и неорганического фосфора ($p<0,001$ и $p<0,05$ соответственно). В обеих группах показательны изменения витамина А (+ 43,2 и 63,4 %, $p<0,05$; $p<0,01$). В поросят увеличилось содержание обоих макроэлементов и витамина А (+75,0 и 79,8 %; $p<0,01$).

Ключевые слова: Мегавит, витамин А, макроэлементы, общий кальций, неорганический фосфор, обмен веществ.

The impact of Mehavit on vitamin A and calcium-phosphorus metabolism in farm animals

V. Levchenko, A. Melnyk, V. Bezukh, V. Moskalenko, A. Kharchenko

The content of total serum calcium averaged 2.16 ± 0.023 mmol/l, which is 4 % less than the minimum norm (2.25 mmol/l) in dry cows at the beginning of the experiment. Low content of calcium in the blood serum of cows is evidence of hypocalcaemia.

Total calcium content in the experimental cows increased slightly and its average content was 2.23 ± 0.09 mmol/l, which shows only a trend ($p<0.5$) to its growth after the drug Mehavit.

The concentration of inorganic phosphorus in dry cows had the opposite trend: if at the beginning of the content was 1.88 ± 0.16 mmol/l, at the end – 12.8 % less (1.64 ± 0.15 mmol/l). In total the content of inorganic phosphorus in experimental animals was (1.45–2.2 mg/l).

The best effect of the drug Mehavit gave on vitamin A metabolism in animals. At the beginning of the experiment vitamin A in experimental animals was 29.5 ± 1.25 mg/100 ml, slightly above the lower limit of normal (25 mg/100 ml). For cows repeated blood tests of vitamin A they increased to 37.6–46.2 mg/100 ml (41.0 ± 2.26 mg/100 ml), 39 % more than the previous rate ($p<0.01$).

The use of dry cows vitamin A in doses of 25–30 ml (375–450 000 IU once every 7 days) contributes to vitamin A in the blood serum.

Experimental blood parameters had a similar trend. In particular, total calcium content in early experiment was within the minimum standards (2.25 mmol/l), and the average value was 2.28 ± 0.04 in dairy cows. The level of total serum calcium, since the mean value (2.37 ± 0.065 mmol/l) was only 3.94 % higher on the previous rate ($p<0.1$) after the drug was increasing.

The content of inorganic phosphorus in dairy cows after the drug Mehavit tended to decrease (to 11.05 %, $p<0.1$) and the average of the group (1.69 ± 0.12 mmol/l) does not go beyond the norm.

Unlike macroelements, exchange vitamin D in dairy cows had positive changes. In particular, if at the beginning of the experiment, 80 % of cows vitamin A in serum was lower minimum rate (25 mg/100 ml) and averaged 21.9 ± 1.75 mg/100 ml, the Mehavit helped to increase retinol content to 30.8 ± 1.25 mg/100 ml (+ 40.6 %; $p<0.01$). All cows after the drug concentration of vitamin A was within normal limits.

Total calcium in early experiment was low and averaged 2.15 ± 0.05 mmol/l, well below the minimum rate – 2.4–2.5 mmol/l in calf serum. After the drug content Mehavit macroelements by 11.2 % and averaged 2.39 ± 0.04 mmol/l ($p<0.01$).

The content of inorganic phosphorus use in calves after Mehavit did not change ($p<0.5$): the use of the drug it was 2.5 ± 0.068 mmol/l, and after the experiment – 2.38 ± 0.08 mmol/l.

As in cows in early experiment of vitamin A in all calves were in the normal range (16.7–21.4 mg/100 ml) and averaged 19.3 ± 0.61 mg/100 ml. Four time of Mehavit administration boosted retinol content in the calves 24.9 % ($p<0.01$).

Thus, the drug Mehavit helped optimization of total calcium and inorganic phosphorus positively affect the concentration of vitamin A in the blood serum of young cattle.

In 60 % of horses before introduction Mehavit average content of total calcium was within minimum standards was 2.6 ± 0.09 mmol/l, the rest – slightly less. At the end of the experiment, all the horses increased calcium levels and average (2.85 ± 0.03 mmol/l) was significantly ($p<0.05$) higher (9.6 %) than before the introduction of the drug. The content of inorganic phosphorus to the drug was significantly less than normal (1.1 ± 0.04 mmol/l) after it reduced to 0.91 ± 0.02 mmol/l ($p<0.01$).

The content of serum retinol in 40 % of horses was slightly lower minimum rate (20 mg/100 ml, according to other sources – 15 mg/100 ml). On average, its level was 21.0 ± 0.98 mg/100 ml. After the experiment is set to grow retinol (39.5 %) to 29.3 ± 1.80 mg/100 ml ($p<0.01$).

In all lactating sows content of total calcium was lower standards (2.5–3.25 mmol/l) and was 2.1 ± 0.04 mmol/l. The level of inorganic phosphorus, unlike calcium was in the normal range (2.08–2.16 mmol/l). After the usage Mehavit drug total calcium content in sows increased on average by 19.0 % and amounted to 2.5 ± 0.09 mmol/l. In contrast, total calcium levels remained stable inorganic phosphorus (2.13 ± 0.05 mmol/l and 2.15 ± 0.063 mmol/l) during the observation period.

In pregnant sows content of total calcium was lower standards (1.83–2.15 mmol/l) was 1.97 ± 0.05 mmol/l, indicating insufficient provision of calcium and vitamin D. The use of Mehavit was very effective because the content of total calcium increased by 39.6 % (2.75 ± 0.11 mmol/l, $p<0.001$) in all sows were within normal limits.

The content of inorganic phosphorus in pregnant sows before usage of Mehavit was in the normal range (2.35 ± 0.09 mmol/l) and even significantly exceeded it in some animals. The introduction of the drug stimulated the absorption of macro-nutrients and its level in serum increased to 2.66 ± 0.04 mmol/l (13.2 %; $p<0.05$).

In most pregnant and lactating sows vitamin A was within the minimum norm (20–50 mg/100 ml) and averaged 21.3 ± 2.00 mg/100 ml and 22.4 ± 2.00 mg/100 ml. Introduction of the Mehavit boosted the content of retinol in pregnant sows to 30.5 ± 2.25 mg/100 ml (+ 43.2 %; $p<0.05$), lactating – 36.6 ± 3.50 mg/100 ml (+ 63.4 %; $p<0.01$).

Thus, the drug Mehavit in experiments on pigs showed a positive effect on the calcium content in serum (growth in pregnant sows accounted for 39.6 % of lactating – 19.0 %; $p<0.001$ and $p<0.01$), inorganic phosphorus lactating sows by 13.2 % ($p<0.05$). These changes are due to the positive influence of a metabolite of vitamin D₃ – $1.25(\text{OH})_2\text{D}_3$ synthesis calcium binding protein in enterocytes, the absorption of calcium and phosphorus in the intestines and its reabsorption in kidneys [5, 14, 15, 18, 20, 25, 26].

The most relevant were the changes in the concentration of vitamin A: its number increased by 43.2 % and 63.4 % in pregnant and lactating sows, respectively ($p<0.05$ and $p<0.01$).

Key words: Mehavit, vitamin A, macroelements, total calcium, inorganic phosphorus, metabolism.

Надійшла 20.05.2016 р.

УДК 619:612.1:636.1

МАКСИМОВИЧ І. А., канд. вет. наук

СЛІВІНСЬКА Л. Г., д-р вет. наук

Львівський національний університет ветеринарної медицини

та біотехнологій імені С.З. Гжицького

maksym_vet@ukr.net

ВПЛИВ СТАТІ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ У СПОРТИВНИХ КОНЕЙ

Подано результати досліджень біохімічного профілю крові у спортивних коней залежно від статі (кобили, жеребці, мерини).

Дослідження проведено на двох групах клінічно здорових спортивних коней української верхової (І) і ганноверської та вестфальської порід (ІІ). Тварин кожної групи було поділено за статтю: кобили, жеребці, мерини.

Біохімічні показники крові (вміст загального білка, альбумінів, концентрація загального білірубину, глюкози, сечовини, креатиніну, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ), лужної фосфатази (ЛФ) і гамма-глутамілтрансептидази (ГГТП) досліджено в 112 коней (38 кобил, 34 жеребці і 40 меринів).

Ключові слова: коні, стать, біохімічний профіль, загальний білок, альбуміни, білірубін, глюкоза, сечовина, креатинін, ферменти.

Постановка проблеми. Широке використання коней в різних заходах, що пов'язані з фізичним навантаженням, є відображенням фізіологічних особливостей тварин, фізіологічного стану, годівлі, а також ефективної програми тренування. Біохімічний аналіз крові використовується для оцінки функціонального стану внутрішніх органів, зокрема серця, печінки, нирок, м'язової функції та можливих патологічних їх змін [1–3].

Для підвищення ефективності діагностики захворювань необхідно порівнювати отримані результати досліджень з еталонними значеннями, враховуючи вік, породу та стать тварин [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з даними літератури науковцями проводилися дослідження з метою оцінки біохімічних показників крові коней залежно від віку [5], породи [6–8], виду спортивних змагань [9] і факторів навколишнього середовища [10].

Нами знайдено лише окремі повідомлення у літературі, де проведено аналіз біохімічних показників крові спортивних коней залежно від репродуктивного статусу (кобили, жеребці, мерини) [11, 12].

Мета роботи – дослідити біохімічні показники крові спортивних коней різного репродуктивного статусу (кобили, жеребці, мерини).

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для досліджень було 112 клінічно здорових спортивних коней 4–15-річного віку української верхової (20 кобил, 18 жеребців, 22 мерина) та ганноверської і вестфальської порід (18 кобил, 16 жеребців, 18 меринів), які використовувалися у класичних видах кінного спорту (виїздка, конкур та триборство). Маса тіла коней коливалася від 350 до 600 кг. Коні утримуються в умовах спортивних кінних установ західних областей України.

Збір проб крові проводили до ранкової годівлі. Усі коні перебували у стані спокою і на момент дослідження були клінічно здоровими.

Проби крові брали з яремної вени, використовуючи ін'єкційні голки Ø 16×40 мм, у вакуумні пробірки (10 мл) без антикоагулянту (Vacutest, Італія). Біохімічні дослідження крові коней проводили в лабораторії кафедри внутрішніх хвороб тварин та клінічної діагностики Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Для отримання сироватки крові пробірки центрифугували за 3000 об/хв протягом 10 хв. У сироватці крові коней визначали вміст загального білка, альбумінів, концентрацію загального білірубину, глюкози, сечовини, креатиніну, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ), лужної фосфатази (ЛФ) і гамма-глутамілтрансептидази (ГГТП) за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора Mindray BS-120 (Китай), використовуючи реагенти PZ Cormay S.A. (Польща).

Математичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програмного забезпечення *Microsoft Office Excel* за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики з оцінкою середнього (М), його похибки (m), вірогідність встановлювали за t-критерієм Стюдента.

Основні результати дослідження. Проведені дослідження умісту загального білка в сироватці крові кобил, жеребців і меринів української верхової породи показали, що відмінності у показниках були незначними і невірогідними. В середньому вони становили $61,7 \pm 0,91$, $62,9 \pm 0,62$ та $62,5 \pm 0,66$ г/л відповідно (рис. 1).

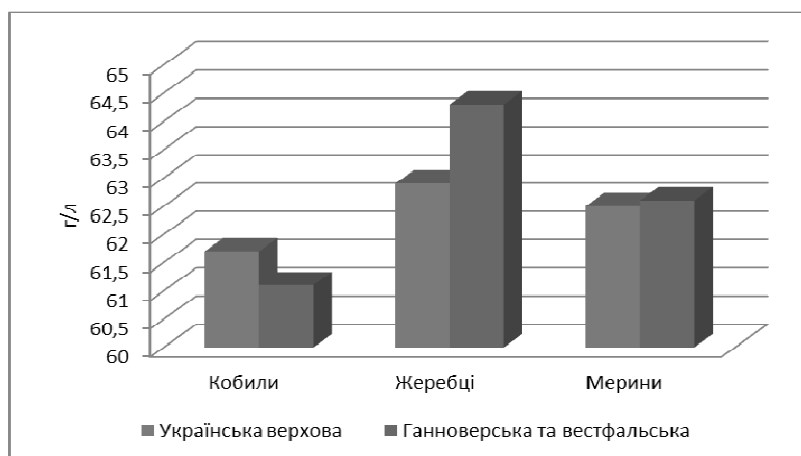


Рис. 1. Уміст загального білка в сироватці крові спортивних коней.

Найвищим уміст загального білка встановлено у жеребців ганноверської та вестфальської порід ($64,3 \pm 1,72$ г/л), однак ця різниця не була вірогідною із кобилами ($61,1 \pm 0,61$ г/л) та меринами ($62,6 \pm 0,92$ г/л) цих же порід тварин.

Нами не встановлено різниці вмісту загального білка між кобилами, жеребцями і меринами української верхової породи і аналогами коней ганноверської та вестфальської порід (рис. 1).

Вміст альбумінів у сироватці крові коней української верхової породи в середньому становив $37,5 \pm 0,28$ г/л у кобил, $38,6 \pm 0,39$ г/л – жеребців, $38,4 \pm 0,51$ г/л – меринів (рис. 2). Водночас у жеребців уміст альбумінів був вірогідно ($p < 0,05$) вищим, порівняно з кобилами.

Незначними були коливання умісту альбумінів у кобил ($37,9 \pm 0,71$ г/л), жеребців ($38,5 \pm 1,10$ г/л) і меринів ($38,8 \pm 0,53$ г/л) ганноверської та вестфальської порід (рис. 2).

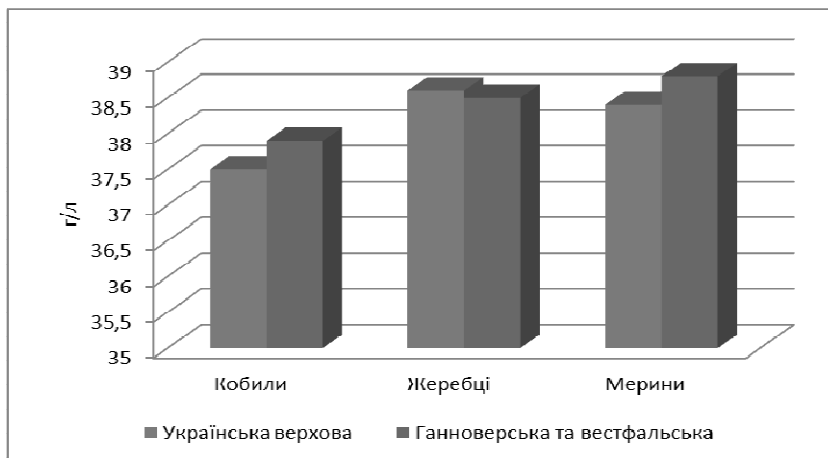


Рис. 2. Уміст альбумінів у сироватці крові спортивних коней.

Провівши порівняння вмісту альбумінів між кобилами, жеребцями та меринами української верхової породи і кінями ганноверської та вестфальської порід нами не встановлено вірогідної різниці у цих показниках.

Аналізом концентрації загального білірубину в сироватці крові встановлено, що показник у жеребців української верхової породи ($23,4 \pm 1,62$ мкмоль/л) був вірогідно вищим порівняно з кобилами ($17,7 \pm 1,51$ мкмоль/л; $p < 0,05$) та меринами ($16,9 \pm 1,38$ мкмоль/л; $p < 0,01$) цієї ж породи (рис. 3).

Концентрація загального білірубину в сироватці крові коней ганноверської та вестфальської порід коливалася у широких межах і становила в середньому $18,8 \pm 1,43$ мкмоль/л у кобил, $19,3 \pm 1,95$ мкмоль/л – жеребців і $20,2 \pm 1,56$ мкмоль/л – меринів (рис. 3), однак різниця між групами не була вірогідною.

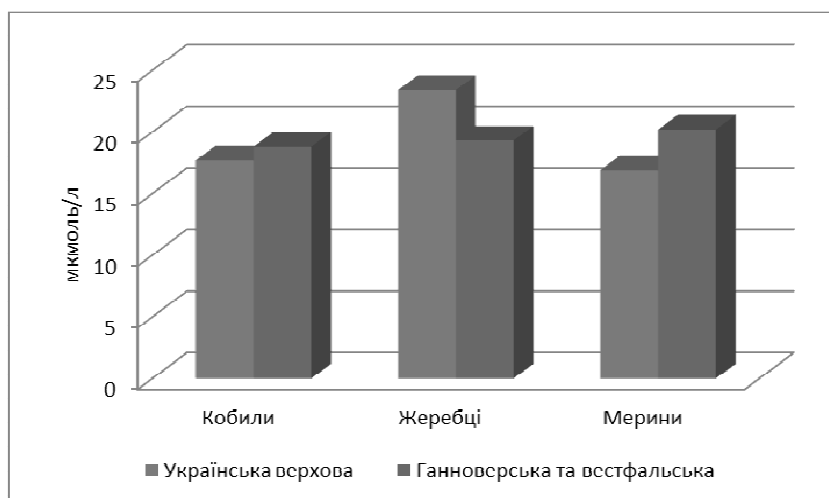


Рис. 3. Концентрація загального білірубину в сироватці крові спортивних коней.

Згідно з проведеними дослідженнями нами не встановлено вірогідної різниці у концентрації загального білірубину між тваринами різного репродуктивного статусу (кобили, жеребці, мерини) коней української верхової і ганноверської та вестфальської порід.

Концентрація глюкози в сироватці крові кобил української верхової породи в середньому становила $5,2 \pm 0,14$ ммоль/л, жеребців – $5,1 \pm 0,13$ ммоль/л. Найвищою концентрацією глюкози була у крові меринів ($5,5 \pm 0,12$ ммоль/л) і ця різниця була вірогідною ($p < 0,05$) із жеребцями (рис. 4).

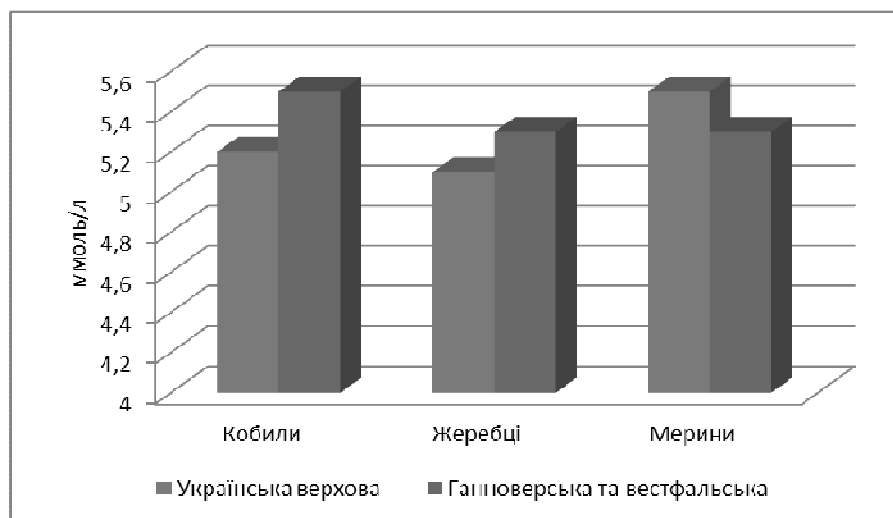


Рис. 4. Концентрація глюкози в сироватці крові спортивних коней.

Серед коней ганноверської та вестфальської порід найвищу концентрацію глюкози встановлено у кобил ($5,5 \pm 0,11$ ммоль/л), однак показник вірогідно не відрізнявся від жеребців ($5,3 \pm 0,13$ ммоль/л) та меринів ($5,3 \pm 0,08$ ммоль/л) цієї ж породи тварин.

Концентрація глюкози не відрізнялася вірогідно між кобилами, жеребцями і меринами української верхової породи і аналогами коней ганноверської та вестфальської порід.

У коней української верхової породи середнє значення концентрації сечовини в сироватці крові зазнавало значних коливань залежно від репродуктивного статусу тварин. У кобил показник становив у середньому $5,4 \pm 0,20$ ммоль/л (рис. 5).

Концентрація сечовини була вища в жеребців ($5,7 \pm 0,19$ ммоль/л) порівняно із меринами ($5,1 \pm 0,20$ ммоль/л; $p < 0,05$).

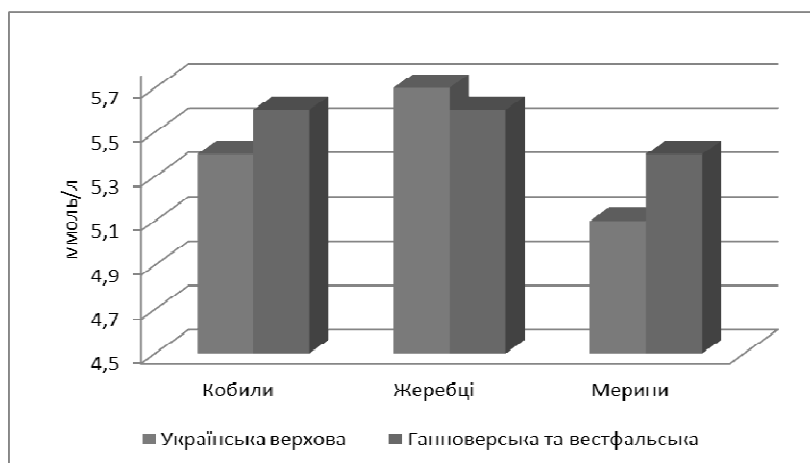


Рис. 5. Концентрація сечовини в сироватці крові спортивних коней.

Менш виражені коливання концентрації сечовини встановлено у коней ганноверської та вестфальської порід із середніми значеннями у кобил – $5,6 \pm 0,29$ ммоль/л, жеребців – $5,6 \pm 0,15$ ммоль/л, меринів – $5,4 \pm 0,14$ ммоль/л (рис. 5).

Вірогідної різниці у концентрації сечовини в коней різного репродуктивного статусу (кобили, жеребці, мерини) між українською верховою і ганноверською та вестфальськими породами нами не встановлено.

Концентрація креатиніну в сироватці крові коней коливалася у широких межах і становила в середньому $142,3 \pm 4,23$ мкмоль/л у кобил української верхової породи, $144,7 \pm 2,61$ мкмоль/л – у жеребців (рис. 6).

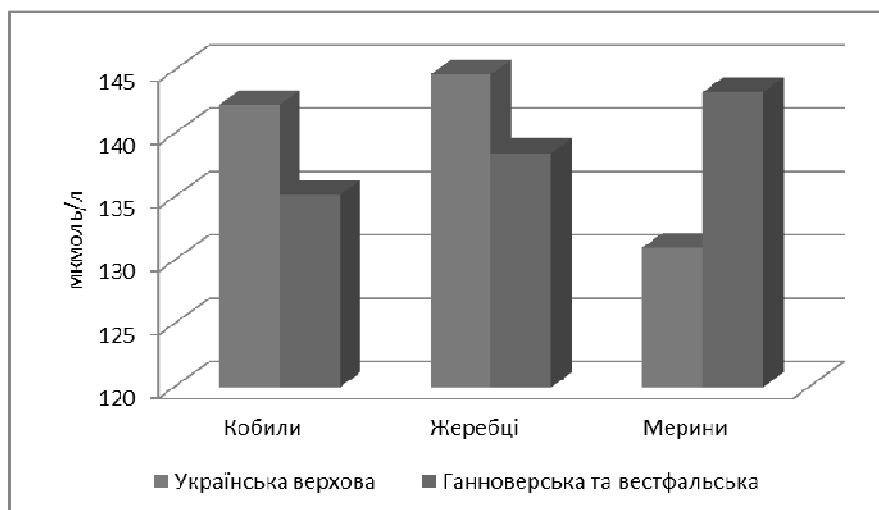


Рис. 6. Концентрація креатиніну в сироватці крові спортивних коней.

Найнижчим був креатинін у меринів української верхової породи ($131,0 \pm 3,96$ мкмоль/л) і ця різниця була вірогідною ($p < 0,05$) із жеребцями.

Середні величини концентрації креатиніну у коней ганноверської та вестфальської порід становили: $135,2 \pm 3,35$ мкмоль/л – у кобил, $138,5 \pm 5,32$ мкмоль/л – жеребців і $143,3 \pm 4,58$ мкмоль/л – меринів (рис. 6).

Нами встановлено вірогідно нижчу концентрацію креатиніну у меринів української верхової породи ($p < 0,05$) порівняно із аналогами ганноверської та вестфальської порід. Щодо тварин інших репродуктивних груп то ці відмінності були незначними.

Активність АсАТ в сироватці крові кобил української верхової породи в середньому становила $279,8 \pm 10,55$ од/л, жеребців – $263,7 \pm 4,48$ од/л, меринів – $266,0 \pm 9,53$ од/л (рис. 7).

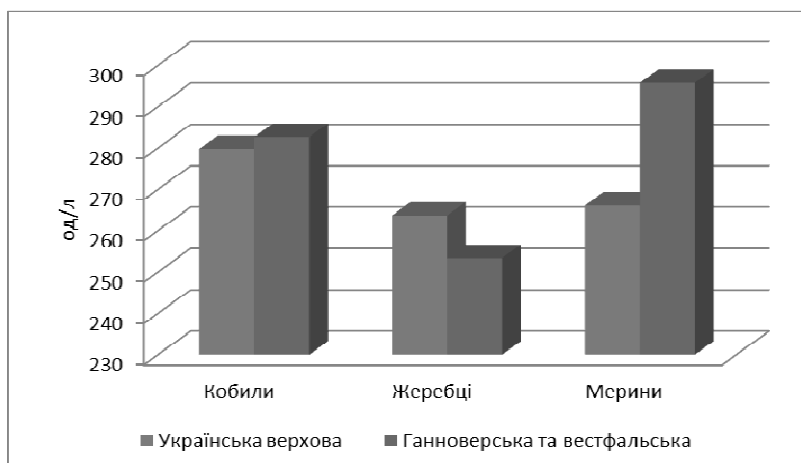


Рис. 7. Активність АсАТ в сироватці крові спортивних коней.

Водночас у коней ганноверської та вестфальської порід активність АсАТ коливалася у широкіх межах (рис. 7).

Найнижчою активність ферменту була у жеребців ($253,4 \pm 6,82$ од/л). Вірогідно вища активність АсАТ встановлена у кобил ($282,7 \pm 8,55$ од/л; $p < 0,05$) та меринів ($295,8 \pm 8,14$ од/л; $p < 0,01$) порівняно із жеребцями цієї ж породною групи тварин.

Порівнюючи отримані результати досліджень нами встановлено відмінності у показниках активності АсАТ між кобилами, жеребцями української верхової і ганноверської та вестфальської порід, однак вірогідна ($p < 0,05$) різниця була лише між меринами.

Активність АлАТ в сироватці крові кобил і жеребців української верхової породи становила в середньому $6,1 \pm 0,46$ од/л та $5,2 \pm 0,22$ од/л відповідно (рис. 8). Водночас активність АлАТ у крові меринів у середньому становила $6,7 \pm 0,66$ од/л і була вірогідно ($p < 0,05$) вищою порівняно із жеребцями.

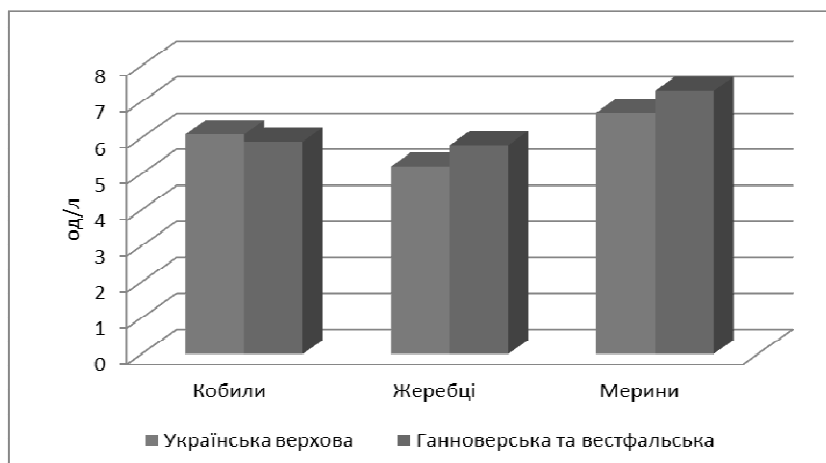


Рис. 8. Активність АлАТ в сироватці крові спортивних коней.

Нами встановлено, що активність АлАТ в кобил ($5,9 \pm 0,43$ од/л), жеребців ($5,8 \pm 0,19$ од/л) і меринів ($7,3 \pm 0,81$ од/л) ганноверської та вестфальської порід зазнавала незначних коливань і не залежала від репродуктивного статусу тварин.

Водночас порівнюючи активність АлАТ між групами коней вірогідну ($p < 0,05$) різницю встановлено лише між жеребцями української верхової породи з аналогами ганноверської та вестфальської порід (рис. 8).

Активність ЛФ у сироватці крові кобил української верхової породи в середньому становила $126,9 \pm 5,99$ од/л. Вона була вищою порівняно із жеребцями ($99,7 \pm 6,91$ од/л) та меринами ($109,4 \pm 6,83$ од/л). Нами встановлено вірогідну різницю у активності ЛФ між кобилами і жеребцями української верхової породи ($p < 0,05$; рис. 9).

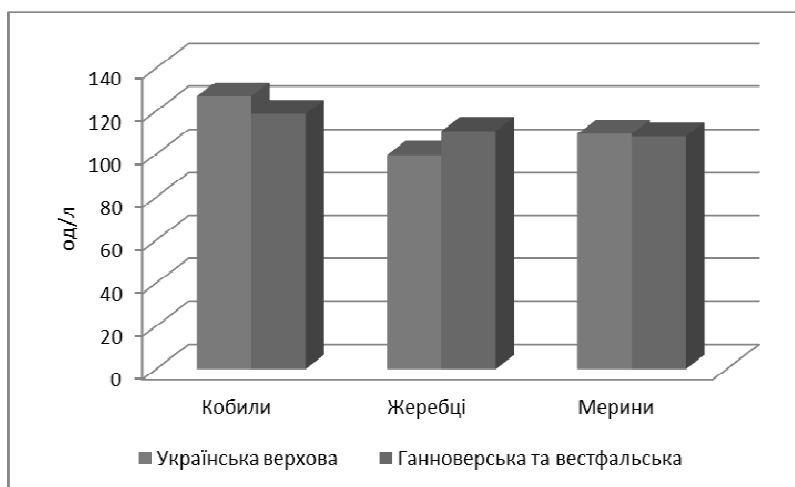


Рис. 9. Активність ЛФ в сироватці крові спортивних коней.

Менш вираженими були коливання ЛФ у групі коней ганноверської та вестфальської порід. Активність ферменту була вищою у кобил ($118,7 \pm 3,99$ од/л), порівняно з жеребцями ($110,8 \pm 4,56$ од/л) та меринами ($108,3 \pm 8,25$ од/л; рис. 9), проте вірогідно не відрізнялася. Водночас порівнюючи групи кобил, жеребців і меринів української верхової з ганноверською та вестфальською породами вірогідної різниці не було встановлено.

Аналіз показників активності ГГТП в сироватці крові коней української верхової породи показав, що найнижчою вона була у жеребців ($11,8 \pm 0,22$ од/л). Водночас вірогідно вищою активність ГГТП встановлена у кобил ($13,7 \pm 0,75$ од/л; $p < 0,05$) та меринів ($14,0 \pm 1,05$ од/л; $p < 0,05$) порівняно з попередньою групою тварин (рис. 10).

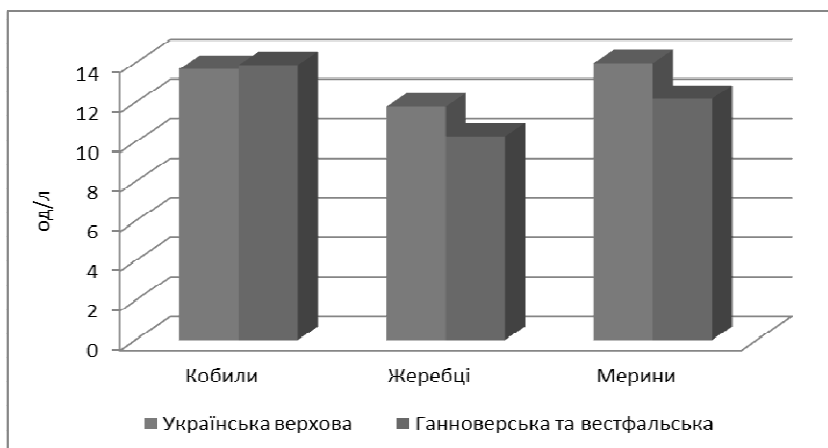


Рис. 10. Активність ГГТП в сироватці крові спортивних коней.

У групі коней ганноверської та вестфальської порід найвищою активність ГГТП була у кобил ($13,9 \pm 1,03$ од/л). Вірогідно нижчою встановлена активність у жеребців ($10,3 \pm 0,61$ од/л; $p < 0,01$) ніж у кобил. Водночас активність ГГТП у меринів в середньому становила $12,2 \pm 0,82$ од/л. У жеребців української верхової породи активність ГГТП в сироватці крові була вірогідно ($p < 0,05$) вищою, ніж у аналогів ганноверської та вестфальської порід.

Висновки. 1. Встановлено, що у жеребців української верхової породи уміст альбумінів був вищим ($p < 0,05$), порівняно з кобилами; концентрація загального білірубину – вищою у жеребців української верхової породи порівняно із кобилами ($p < 0,05$) та меринами ($p < 0,01$). Відмінності

у концентрації глюкози менш виражені, проте у меринів української верхової породи вона вища ($p<0,05$) від жеребців. Вміст сечовини був вищим у жеребців ($p<0,05$) української верхової породи порівняно з меринами. Концентрація креатиніну була вищою у жеребців ($p<0,05$) української верхової породи ніж у меринів, а у меринів ганноверської та вестфальської порід вища ($p<0,05$) порівняно з меринами української верхової породи.

2. Встановлена вища активність АсАТ у кобил ($p<0,05$) і меринів ($p<0,01$) ганноверської та вестфальської порід порівняно із жеребцями. Також вірогідна різниця ($p<0,05$) була між меринами української верхової і ганноверської та вестфальської породами коней. Активність АлАТ була вищою у меринів ($p<0,05$) української верхової породи порівняно із жеребцями. Також вірогідну ($p<0,05$) різницю в активності АлАТ встановлено між жеребцями української верхової і аналогами ганноверської та вестфальської порід. У кобил української верхової породи активність ЛФ була вища ($p<0,05$) ніж у жеребців. Вірогідно вищою активність ГГТП встановлено у кобил української верхової породи ($p<0,05$) та меринів ($p<0,05$) порівняно з жеребцями. У групі коней ганноверської та вестфальської порід нижчу активність ГГТП встановлено у жеребців ($p<0,01$) порівняно з кобилами. У жеребців української верхової породи активність ГГТП була вірогідно ($p<0,05$) вищою, ніж у аналогів ганноверської та вестфальської порід коней.

Перспективою подальших досліджень буде вивчення обміну електролітів у спортивних коней залежно від породи, віку та статі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Atividade sérica de enzimas musculares Ast, Ldh e Ck em equinos submetidos a diferentes tipos de esforço físico na região de Imperatriz-Ma / F. L. Nunes, M. O. Dantas, I. K. A. Queiroz [et al.]. // Maringá. – 2015. – Vol. 9, № 12. – P. 511–520.
2. Influence of age on haematological parameters in post-partum pure bred arabian mares raised in Tiaret Algeria / Meliani S., Benallou B., Hamdi A., Bouabdellis S. // J. Microb. Biochem. Technol. – 2014. – Vol. 7 (1). – P. 8–10.
3. Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry, and hormones in Spanish fillies and colts / Muñoz A., Riber C., Trigo P., Castejón F. // Research in Veterinary Science. – 2012. – Vol. 93 (2). – P. 943–949.
4. Бодяко О.І. Макроелементний статус лоша / О.І. Бодяко, В.І. Головаха, С.В. Слюсаренко // Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2015. – № 1 (115). – С. 14–18.
5. Максимович І.А. Вікова динаміка біохімічних показників крові у спортивних коней / І.А. Максимович, Л.Г. Слівінська // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львів, 2016. – Т. 18, № 1 (65), ч. 2. – С. 99–109.
6. Головаха В.І. Порівняльна характеристика показників еритроцитопоезу у кобил російської рисистої та української верхової порід / В.І. Головаха, О.В. Піддубняк // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 3 (3). – С. 20–25.
7. Hematologic and biochemical parameters in three high performance horse breeds from southern Brazil / L. Lacerda, R. Campos, M. Sperb [et al.]. // Archives Vet. Sci. – 2006. – Vol. 11 (2). – P. 40–44.
8. Training and haematochemical profile in Thoroughbreds and standardbreds: A longitudinal study / F. Fazio, A. As-senza, F. Tosto [et al.]. // Livestock Sci. – 2011. – Vol. 141. – P. 221–226.
9. Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / A. Vincze, C.S. Szabó, Á. Heves [et al.]. // Acta Agraria Kaposváriensis. – 2010. – Vol. 14, № 2. – P. 185–191.
10. Serrano M. G. Heart rate and blood Lactate concentrations in a field fitness test for event horses / M. G. Serrano, D. L. Evans, J. L. Hodgson // Aus. Equine Vet. J. – 2001. – Vol. 19. – P. 154–160.
11. The Influence of Age and Gender on Haematological Parameters in Lipizzan Horses / Čebulj-Kadunc N., Božič M., Kosec M., Cestnik V. // Journal of Veterinary Medicine. – 2002. – Vol. 49 (4). – P. 217–221.
12. Gurgoze S. Y. The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / S. Y. Gurgoze, H. Icen // Equine Vet Sci. – 2010. – Vol. 30 (10). – P. 569–573.

REFERENCES

1. Atividade sérica de enzimas musculares Ast, Ldh e Ck em equinos submetidos a diferentes tipos de esforço físico na região de Imperatriz-Ma / F. L. Nunes, M. O. Dantas, I. K. A. Queiroz [et al.]. // Maringá. – 2015. – Vol. 9, № 12. – P. 511–520.
2. Influence of age on haematological parameters in post-partum pure bred arabian mares raised in Tiaret Algeria / Meliani S., Benallou B., Hamdi A., Bouabdellis S. // J. Microb. Biochem. Technol. – 2014. – Vol. 7 (1). – P. 8–10.
3. Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry, and hormones in Spanish fillies and colts / Muñoz A., Riber C., Trigo P., Castejón F. // Research in Veterinary Science. – 2012. – Vol. 93 (2). – P. 943–949.
4. Bodjako O.I. Makroelementnyj status loшат / O.I. Bodjako, V.I. Golovaha, S.V. Sljusarenko // Nauk. visnyk vet. medycyny: zб. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2015. – № 1 (115). – S. 14–18.
5. Maksymovych I.A. Vikova dynamika biohimichnyh pokaznykiv krovi u sportyvnyh konej / I.A. Maksymovych, L.G. Slivins'ka // Nauk. visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologij imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – L'viv, 2016. – Т. 18, № 1 (65), ch. 2. – S. 99–109.

6. Golovaha V.I. Porivnjal'na harakterystyka pokaznykiv erytrocytopoezu u kobyl rosijs'koi' rysystoi' ta ukrai'ns'koi' verhovoi' porid / V.I. Golovaha, O.V. Piddubnjak // *Nauk. visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotekhnologij imeni S.Z. G'zhyc'kogo*. – L'viv, 2007. – T. 9, № 3 (3). – S. 20–25.
7. Hematologic and biochemical parameters in three high performance horse breeds from southern Brazil / L. Lacerda, R. Campos, M. Sperb [et al.]. // *Archives Vet. Sci.* – 2006. – Vol. 11 (2). – P. 40–44.
8. Training and haematochemical profile in Thoroughbreds and standardbreds: A longitudinal study / F. Fazio, A. As-senza, F. Tosto [et al.]. // *Livestock Sci.* – 2011. – Vol. 141. – P. 221–226.
9. Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / A. Vincze, C.S. Szabó, Á. Heves [et al.]. // *Acta Agraria Kaposváriensis*. – 2010. – Vol. 14, № 2. – P. 185–191.
10. Serrano M. G. Heart rate and blood Lactate concentrations in a field fitness test for event horses / M. G. Serrano, D. L. Evans, J. L. Hodgson // *Aus. Equine Vet. J.* – 2001. – Vol. 19. – P. 154–160.
11. The Influence of Age and Gender on Haematological Parameters in Lipizzan Horses / Čebulj-Kadunc N., Božič M., Kosec M., Cestnik V. // *Journal of Veterinary Medicine*. – 2002. – Vol. 49 (4). – P. 217–221.
12. Gurgoze S. Y. The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / S. Y. Gurgoze, H. Icen // *Equine Vet Sci.* – 2010. – Vol. 30 (10). – P. 569–573.

Влияние пола на биохимические показатели крови у спортивных лошадей

И. А. Максимович, Л. Г. Сливинская

Представлены результаты исследований биохимического профиля крови у спортивных лошадей в зависимости от пола (кобылы, жеребцы, мерини).

Исследование проведено на двух группах клинически здоровых спортивных лошадей украинской верховой (I) а также ганноверской и вестфальской пород (II). Животные каждой группы были разделены по полу: кобылы, жеребцы, мерини.

Биохимические показатели крови (содержание общего белка, альбумина, концентрация общего билирубина, глюкозы, мочевины, креатинина, активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП) исследованы в 112 лошадей (38 кобыл, 34 жеребца и 40 мерини).

Ключевые слова: лошади, пол, биохимический профиль, общий белок, альбумин, билирубин, глюкоза, мочевина, креатинин, ферменты.

The influence of gender on blood biochemical parameters in sport horses

I. Maksymovych, L. Slivinska

The article presents the results of research in the biochemical profile of blood in sport horses by gender (mares, stallions, geldings).

The study was conducted on two groups of healthy sport horses: Ukrainian warmblood and Hanoverian and Westphalian breeds. Animals in each group were divided by gender: mares, stallions, geldings.

Biochemical parameters of blood (total protein, albumin, total bilirubin, glucose, urea, creatinine, activity of AST, ALT, ALP and GGT investigated in 112 horses (38 mares, 34 stallions and 40 geldings).

The increasing use of horses in various activities associated with physical activity is a reflection of the physiological characteristics of animals, physiological state, feeding and effective training program. Biochemical blood test used to assess the functional state of internal organs, including the heart, liver, kidney, muscle function and their possible pathological changes.

To improve the efficiency of diagnosis of diseases should compare the results of research on reference values, taking into account age, breed and sex of the animals.

The aim of the researchers is to investigate the biochemical parameters of blood in sport horses of different reproductive status (mares, stallions, geldings).

The material for the study were 112 clinically healthy sport horses 4–15 years old Ukrainian warmblood horse (20 mares, 18 stallions, 22 gelding) and horses Hanoverian and Westphalian breed (18 mares, 16 stallions, 18 geldings), used in classical types of equestrian sport. The live weight of horses ranged from 350 to 600 kg. Horses were kept in conditions of equestrian sports institutions of western regions of Ukraine.

Collecting blood samples was carried out before the morning feeding. All the horses were resting at the time of the study and were clinically healthy.

For serum tubes were centrifuged at 3000 rev / min for 10 minutes. Serum of horses determined the contents of total protein, albumin, the concentration of total bilirubin, glucose, urea, creatinine, activity of aspartate aminotransferase (AST), alaninaminotrasferazy (ALT), alkaline phosphatase (ALP) and gamma glutamyl (HHTP) using automatic biochemical analyzer Mindray BS-120 (China) using reagents PZ Cormay SA (Poland).

Established in higher albumin content Ukrainian warmblood horse stallions compared to mares; the higher the concentration of total bilirubin in Ukrainian warmblood horses stallions compared to mares and geldings. Differences in glucose concentrations less pronounced, but in geldings of Ukrainian warmblood horses is higher than in stallions. Urea was higher in Ukrainian warmblood horses compared to the gelding. Creatinine concentration was higher in Ukrainian warmblood horses than geldings; geldings in Hanoverian and Westphalian breeds horses are higher compared to Ukrainian warmblood horses gelding.

Installed AST activity is higher in mares and geldings of Hanoverian and Westphalian horses compared to stallions; was also significant difference between gelding of Ukrainian warmblood and Hanoverian and Westphalian breeds horses. ALT activity was higher in geldings of Ukrainian warmblood horses compared to stallions; also significant difference in ALT activity established between stallions of Ukrainian warmblood and Hanoverian and Westphalian breeds horses. In mares of

Ukrainian warmblood horses ALP activity was higher than that of stallions. Probably higher activity GGT set in Ukrainian warmblood horses mares and geldings compared to stallions; group of horses of Hanoverian and Westphalian breed has horses lower activity of GGT species found in horses compared to mares; in Ukrainian warmblood horses stallions GGT activity was significantly higher than that of counterparts of Hanoverian and Westphalian breeds horses.

Key words: horses, sex, biochemical profile, total protein, albumin, bilirubin, glucose, urea, creatinine, enzymes.

Надійшла 20.05.2016 р.

УДК 619:616-071

САУЛКО В. В., аспірант

Науковий керівник – **МАЗУРКЕВИЧ А. Й.,** д-р вет. наук, чл.-кор. НААН
Національний університет біоресурсів і природокористування України
semex@ukr.net

ПАРАМЕТРИ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ КЛІНІЧНОГО СТАНУ КОРІВ ТА ТЕЛЯТ ІЗ РІЗНИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ПРОВІНЦІЙ

Наведено дані щодо параметрів клінічних показників корів та телят з різних біогеохімічних провінцій за мікроелементозів. Встановлено достовірне зростання частоти серцевих скорочень та дихальних рухів у тільних корів з ознаками мікроелементозів різних біогеохімічних провінцій та отриманих від них телят, тоді як температура тіла достовірно не відрізняється. У корів із клінічними ознаками мікроелементозів народжуються телята із достовірно нижчою масою тіла (на 11,1–19,6 %; $p \leq 0,05$ – $0,001$). Встановлено обернені кореляційні зв'язки маси тіла телят із частотою серцевих скорочень та дихальних рухів ($r = -0,62$ – $-0,75$; $p \leq 0,001$). Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методу корекції вмісту окремих мікроелементів в сироватці крові корів та телят із урахуванням різних біогеохімічних провінцій.

Ключові слова: температура, пульс, дихання, маса тіла, мікроелементози, біогеохімічні провінції.

Постановка проблеми. Забезпечення високого рівня продуктивності та резистентності, отримання життєздатного потомства неможливе без оптимального мінерального живлення тварин [1]. Мінеральні елементи, що надходять із кормами в організмі беруть участь у метаболічних реакціях, входять до складу багатьох ензимів, тому відіграють важливу роль у обміні речовин. Мінеральні речовини включаються в структурні елементи клітин і тканин [2]. А нестача чи надлишок окремих макро- і мікроелементів у раціоні тварин призводять до розвитку мікроелементозів, які, в свою чергу супроводжують інші порушення, і зокрема, зниження продуктивності та резистентності організму тварин. Корми власного виробництва, які переважають в раціоні худоби, залежно від біогеохімічної провінції, в якій розташовані господарства, виявляються бідними на окремі мікроелементи. Більшість тварин адаптується до недостачі або надлишку мікроелементів, однак у них спостерігається зниження продуктивності. У інших тварин виникають клінічні прояви мікроелементозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, територія України за наявністю рухомих форм мікроелементів у ґрунтах поділяється на чотири геохімічні зони: західну, північно-східну, центральну і південну. Ґрунти західної геохімічної зони характеризуються дефіцитом І, Со, Zn, Mn і в окремих місцях Cu. У ґрунтах північно-східної геохімічної зони виявлено дефіцит рухомих форм Со, Zn, а в окремих місцях – Mn і Cu. Ґрунти центральної геохімічної зони дещо краще забезпечені мікроелементами, однак тут виявлено дефіцит Zn, Со, а в окремих місцях – надлишок Mn і В [3–4].

З огляду на зазначене вище, комплексні дослідження щодо визначення вмісту біогенних мікроелементів у сироватці крові тварин, за вмістом яких можна діагностувати захворювання і виявляти відповідні біогеохімічні провінції, є досить актуальними [5–6].

Мета досліджень – дослідити та порівняти клінічні параметри організму корів та телят окремих біогеохімічних провінцій.

Матеріал і методи досліджень. Роботу виконували упродовж 2015–2016 рр. на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Для досягнення поставленої мети проведено п'ять серій досліджень в господарствах наступних біогеохімічних провінцій України, зокрема: західної – Тернопільської області (ТзОВ "Україна", с. Скорики Підволочиського району); північно-східної – Сумської області (ТзОВ

"Вітчизна", м. Конотоп); центральній – Миколаївської області (ТзОВ "Промінь", с. Воеводське, Арбузинського району); південній – Донецької області (ДП "Ілліч-Агро Донбас" м. Маріуполь, Маріупольського району) та Дніпропетровської області (ТОВ "МВК "Єкатеринославський" с. Чумаків Дніпропетровського району).

Досліди проведені на тільних коровах голштинської породи віком 5–6 років. Утримували тварин на прив'язі в типових корівниках. Годівлю нормували відповідно до фізіологічного стану, продуктивності та маси тіла тварин. Напування централізоване. За результатами клінічного огляду тварин у кожному господарстві було сформовано по дві дослідні групи тварин; по 10 голів у кожній: перша – тварини із клінічними проявами мікроелементозів та друга – клінічно здорові тварини.

Матеріалом для аналізу слугували клінічні параметри 5 тварин із кожної групи (температура тіла, частота пульсу та дихальних рухів) за 10 днів до отелення та новонароджених телят від цих тварин, а також показники зважування телят після народження.

Основні результати дослідження. Попередніми дослідженнями встановлено достовірне зниження вмісту Йоду, Купруму, Мангану, Кобальту та Цинку в сироватці крові тварин з ознаками мікроелементозів даних біогеохімічних провінцій. Зокрема, вміст Йоду в сироватці крові тварин з ознаками мікроелементозів був на 16–24 %, Цинку на 17–29 %, Купруму на 22,6–41,1 %, Кобальту на 2,4–51 % та Мангану на 25–41 % нижче від показників клінічно здорових тварин [7].

Загальновідомо, що температура тіла тварин залежить від віку, статі, фізіологічного стану, породи, рівня продуктивності, однак, за рахунок збалансованості процесів теплопродукції та тепловіддачі вона відносно стала. Навіть незначне її підвищення слугує сигналом для включення компенсаторних механізмів, за допомогою яких організм звільняється від небажаної кількості тепла. Як видно із таблиці 1, температура тіла корів та телят достовірно не залежить від біогеохімічної провінції та вмісту мікроелементів у крові, знаходиться в межах 38,3–38,8 °С, що не виходить за фізіологічні параметри для даного виду тварин.

Таблиця 1 – Показники температури тіла корів та телят різних біогеохімічних провінцій (M±m, n=5)

Біогеохімічна зона				
західна	північно-східна	центральна	південна	
(Тернопільська обл.)	(Сумська обл.)	(Миколаївська обл.)	(Донецька обл.)	(Дніпропетр. обл.)
Клінічно здорові тільні корови				
38,5±0,1	38,6±0,1	38,6±0,1	38,6±0,2	38,7±0,1
Новонароджені телята				
38,4±0,1	38,3±0,1	38,6±0,1	38,4±0,2	38,4±0,1
Тільні корови з ознаками мікроелементозів				
38,4±0,1	38,5±0,1	38,6±0,2	38,2±0,1	38,8±0,1
Новонароджені телята				
38,5±0,1	38,4±0,1	38,5±0,1	38,3±0,1	38,5±0,1

Примітка. Різниця достовірна за * p<0,05, ** p<0,01.

Важливою характеристикою фізіологічного стану організму є частота серцевих скорочень, а найпоширенішим методом вимірювання серцевого ритму є пульс.

Таблиця 2 – Показники частоти серцевих скорочень у корів та телят різних біогеохімічних провінцій (M±m, n=5)

Біогеохімічна зона				
західна	північно-східна	центральна	південна	
(Тернопільська обл.)	(Сумська обл.)	(Миколаївська обл.)	(Донецька обл.)	(Дніпропетр. обл.)
Клінічно здорові тільні корови				
74,8±1,6	76,6±1,5	77,8±1,6	74,6±2,4	76±2,1
Новонароджені телята				
122±1,0	121±2,0	124±2,0	125±1,0	124±2,0
Тільні корови з ознаками мікроелементозів				
81,8±1,6*	81,2±1,7	79,2±1,0	82,4±1,3*	80,8±1,5
Новонароджені телята від корів з ознаками мікроелементозів				
132±2,0**	131±3,0*	129±2,0	132±2,0*	131±2,0*

Примітка. Різниця достовірна за * p<0,05, ** p<0,01.

У клінічно здорових корів та телят різних біогеохімічних провінцій частота серцевих скорочень (ЧСС) становить відповідно 74–78 та 121–125 ударів за хвилину, що відповідає фізіологічній нормі. Однак, у тварин із клінічними ознаками мікроелементозів ЧСС достовірно вища за показники здорових тварин. Так, у тільних корів з ознаками мікроелементозів із ТзОВ "Україна", с. Скорики Підволочиського району Тернопільської області (дослід I) та ДП "Ілліч-Агро Донбас" м. Маріуполь Маріупольського району Донецької області (IV дослід) ЧСС була на 9,4 % ($p \leq 0,05$) та 10,5 % ($p \leq 0,05$) вищою ніж у їх здорових аналогів. А у тільних корів із інших біогеохімічних провінцій виявлено чітку тенденцію щодо вищої ЧСС.

Частота дихальних рухів (ЧДР) – один з основних факторів механізму, що підтримує тепловий баланс та інтенсивність газообміну у тілі тварини. Не зважаючи на достовірне зростання ЧСС у тільних корів з клінічними ознаками мікроелементозів, частота дихальних рухів достовірно не різнилась із показниками здорових тварин, однак, тенденція щодо підвищення (на 5,3–11,2 %) прослідковувалась.

Таблиця 3 – Показники частоти дихальних рухів у корів та телят різних біогеохімічних провінцій ($M \pm m$, $n=5$)

Біогеохімічна провінція				
західна	північно-східна	центральна	південна	
(Тернопільська обл.)	(Сумська обл.)	(Миколаївська обл.)	(Донецька обл.)	(Дніпропетр. обл.)
Клінічно здорові тільні корови				
25 $\pm$ 1,9	25 $\pm$ 1,2	26 $\pm$ 1,2	27,6 $\pm$ 1,2	26,8 $\pm$ 1,5
Новонароджені телята				
36,8 $\pm$ 1,5	37,2 $\pm$ 1,1	36,6 $\pm$ 1,9	34,2 $\pm$ 1,7	37,8 $\pm$ 2,1
Тільні корови з ознаками мікроелементозів				
27,8 $\pm$ 0,9	28,4 $\pm$ 1,3	27,4 $\pm$ 1	29,4 $\pm$ 0,8	28,6 $\pm$ 1
Новонароджені телята від корів з ознаками мікроелементозів				
41,6 $\pm$ 1,3*	41 $\pm$ 1,5*	39,6 $\pm$ 1,7	44,2 $\pm$ 0,5**	39,8 $\pm$ 1,4

Примітка. Різниця достовірна за * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

У новонароджених телят отриманих від корів із клінічними ознаками мікроелементозів (західна, північно-східна та південна провінції) ЧСС була на 5,6–8,2 % ($p \leq 0,05$ – $0,01$) вищою від показників здорових тварин, причому пропорційно зростала частота дихальних рухів.

Як видно із рисунка 1, маса тіла новонароджених телят, отриманих від клінічно здорових корів різних біогеохімічних провінцій, коливається в межах 31,6–35,2 кг, що є нормою для даного виду тварин та породи. Натомість у корів із клінічними ознаками мікроелементозів народжуються телята із достовірно нижчою масою тіла (на 11,1–19,6 %; $p \leq 0,05$ – $0,001$).

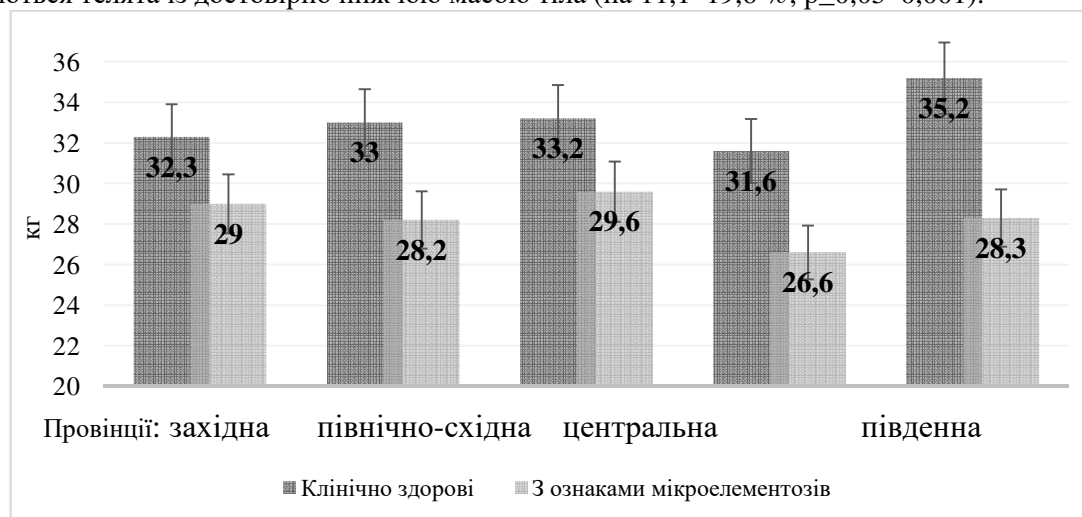


Рис. 1. Маса тіла новонароджених телят із різних біогеохімічних провінцій, кг ($M \pm m$, $n=5$).

Встановлено відсутність кореляційних зв'язків маси тіла телят із температурою їх тіла, однак, частота серцевих скорочень та дихальних рухів обернено корелює із масою тіла тварин

($p \leq 0,001$; рис. 2). Отримані дані узгоджуються із результатами ряду дослідників і свідчать про те, що чим більша маса тіла тварини, тим менша у неї частота пульсу.

Нижчі функціональні зв'язки маси тіла тварин із частотою серцевих скорочень у новонароджених телят із клінічними ознаками мікроелементозів, очевидно, певною мірою можна пояснити нижчим вмістом гемоглобіну та кількості еритроцитів крові, внаслідок чого за компенсаторним механізмом зростає ЧСС та ЧДР у цих тварин.

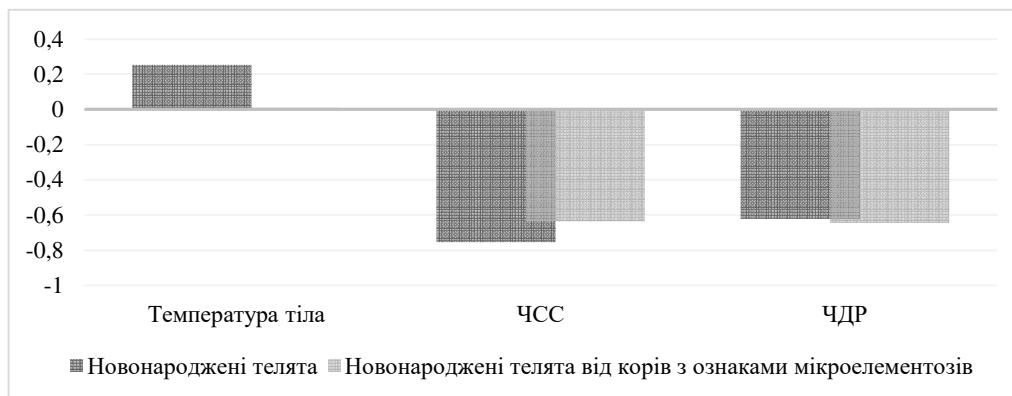


Рис. 2. Кореляційні зв'язки маси тіла новонароджених телят із основними клінічними показниками, r ($M \pm m$, $n=5$).

Примітка. Різниця достовірна за: *** – $r < 0,38$.

Висновки. 1. У тільних корів різних біогеохімічних провінцій з ознаками мікроелементозів та отриманих від них телят встановлено достовірне зростання частоти серцевих скорочень та дихальних рухів.

2. Температура тіла тварин різних дослідних груп достовірно не відрізняється.

3. У корів із клінічними ознаками мікроелементозів народжуються телята із достовірно нижчою масою тіла (на 11,1–19,6 %; $p \leq 0,05–0,001$).

4. Встановлено обернені кореляційні зв'язки маси тіла телят із частотою серцевих скорочень та дихальних рухів ($r = -0,62–0,75$; $p \leq 0,001$).

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методу корекції вмісту мікроелементів в сироватці крові тільних корів та телят із урахуванням мікроелементного складу різних біогеохімічних провінцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мінеральне живлення тварин / [Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В., Лісовенко В.Т.]. – К.: СВІТ, 2001. – 575 с.
2. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / [Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.] // АМН СССР. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
3. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Гал'яса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
4. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных / [Судаков М.О., Береза В.І., Погурський І.П. та ін.]; за ред. М.О. Судакова. – [2-е вид.]. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.
5. Кондрахин И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
6. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М., 1979. – 471 с.
7. Саулко В.В. Вміст мікроелементів в сироватці крові тільних корів різних біогеохімічних провінцій / В.В. Саулко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – Львів, 2016. – Т. 18, № 3 (71). – С. 81–86.

REFERENCES

1. Mineral'ne zhyvlennja tvaryn / [Klicenko G.T., Kulyk M.F., Kosenko M.V., Lisovenko V.T.]. – K.: SVIT, 2001. – 575 s.
2. Mikrojelementozy cheloveka: etiologija, klassifikacija, organopatologija / [Avcyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S.] // AMN SSSR. – M.: Medicina, 1991. – 496 s.
3. Vetrynarna klinichna biohimija / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka i V.L. Gal'jasa. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.

4. Mikroelementozy sil's'kogospodars'kyh tvaryn / [Sudakov M.O., Bereza V.I., Pogurs'kyj I.P. ta in.]; za red. M.O. Sudakova. – [2-e vyd.]. – K.: Urozhaj, 1991. – 144 s.
5. Kondrahin I.P. Alimentarnye i jendokrinnye bolezni zhivotnyh / I.P. Kondrahin. – M.: Agropromizdat, 1989. – 256 s.
6. Georgievskij V.I. Mineral'noe pitanie zhivotnyh / V.I. Georgievskij, B.N. Annenkov, V.T. Samohin. – M., 1979. – 471 s.
7. Saulko V.V. Vmist mikroelementiv v syrovatci krvi til'nyh koriv riznyh biogeochemichnyh provincij / V.V. Saulko // Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – L'viv, 2016. – T. 18, № 3 (71). – S. 81–86.

Параметры некоторых показателей клинического состояния коров и телят в разных биогеохимических провинциях

В. В. Саулко

Приведены данные по параметрам клинических показателей коров и телят из разных биогеохимических провинций за микроэлементозов. Установлено достоверное увеличение частоты сердечных сокращений и дыхательных движений в стельных коров с признаками микроэлементозов различных биогеохимических провинций и полученных от них телят, тогда как температура тела достоверно не отличается. У коров с клиническими признаками микроэлементозов рождаются телята с достоверно низкой массой тела (на 11,1–19,6 %; $p \leq 0,05–0,001$). Установлено обратные корреляционные связи массы тела телят с частотой сердечных сокращений и дыхательных движений ($r = -0,62–0,75$; $p \leq 0,001$). Перспективы дальнейших исследований заключаются в разработке метода коррекции содержания отдельных микроэлементов в сыворотке крови коров и телят с учетом различных биогеохимических провинций.

Ключевые слова: температура, пульс, дыхание, масса, микроэлементозы, биогеохимические провинции.

Parameters of some clinical cows and calves indices from different biogeochemical provinces

V. Saulko

According to published data the whole territory of Ukraine by the presence of mobile forms of trace elements in soils geochemical are divided into four zones: the western, north-eastern, central and southern. Soil geochemical western areas are characterized by deficits and, Co, Zn, Mn and in some places Cu. In soils of northeastern geochemical zones identified shortage of mobile forms of Co, Zn, and in some places – Mn and Cu. In soil geochemical central area somewhat better equipped micronutrients, but the deficit is detected Zn, Co, and in some places – excess Mn and B.

Based on the above, the relevance of scientific research is integrated to determine the nutrient content of trace elements in the blood serum of animals, the contents of which can diagnose these diseases and identify relevant biogeochemical province.

The purpose of research is to investigate the clinical parameters of cows and calves of different biogeochemical provinces.

The work carried out during the 2015–2016 biennium. At the department of physiology, pathophysiology and immunology of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

To accomplish this goal were conducted five series of studies in the farms of different biogeochemical provinces of Ukraine. Experiments conducted on cows of Holstein breed aged 5–6 years. According to Clinical examination 10 animals were selected in each sector with clinical signs and clinically healthy microelementosis. The material for the research served as clinical parameters of 5 animals from each group (body temperature, pulse rate and respiratory movements) 10 days before calving and newborn calves from these animals. Also performed constriction of calves after birth.

Previous studies have found a significant decrease in iodine, copper, manganese, cobalt and zinc in serum of animals with signs of microelementosis biogeochemical provinces data. In particular, the iodine content in the blood serum of animals with signs microelementosis was at 16–24 %, 17–29 % zinc, copper on 22.6–41.1 % cobalt to manganese and 2.4–51 % in 25–41 % below that of the clinically healthy animals.

It is well known that the body temperature of animals depends on age, gender, physiological condition, species, productivity, however, due process heat balance and heat transfer is relatively constant. Even a slight increase in its serves as a signal for inclusion of compensatory mechanisms by which the body is freed from unwanted heat. The body temperature of cows and calves fairly independent of biogeochemical provinces and trace elements in the blood and within 38.3–38.8 °C, which is the physiological norm for this type of animal.

An important characteristic of the physiological state of the body is the heart rate, and the most common method of measuring heart rate is the heart rate. In clinically healthy cows and calves of different biogeochemical provinces of heart rate (HR) is respectively 74–78 and 121–125 beats per minute, which corresponds to the physiological norm. However, in animals with clinical signs microelementosis heart rate was significantly higher than the indicators of healthy animals. Thus, in calf cows with signs microelementosis (experiment I and IV) heart rate was 9.4 % ($r \leq 0.05$) and 10.5 % ($r \leq 0.05$) higher than their healthy counterparts. And in calf cows from other biogeochemical provinces revealed a clear tendency for higher heart rate.

The frequency of respiratory movements (RM) is one of the main factors of the mechanism that maintains the heat balance and intensity of gas exchange in the body of the animal. Despite the significant increase in heart rate in calf cows with clinical signs microelementosis frequency of respiratory movements were not significantly varied with indicators of healthy animals, however, the tendency to increase (by 5.3–11.2 %).

Newborn calves obtained from cows with clinical signs microelementosis (I, II, IV and V Research) heart rate was at 5.6–8.2 % ($r \leq 0.05–0.01$) higher than that of the healthy animals, with BF increased proportionally.

The weight of newborn calves derived from clinically healthy cows of different biogeochemical provinces ranges 31.6–35.2 kg, which is the norm for this type of animal and breed. But in cows with clinical signs microelementosis of born calves with significantly lower body weight (in 11.1–19.6 % $r \leq 0.05–0.001$).

Established lack of correlation of body weight of calves from their body temperature, however, the heart rate and respiratory movements are inversely correlated with body weight animals ($r \leq 0.001$). The obtained data confirm known statement – the greater is the weight of the animal, the lower is the pulse rate.

Lower body weight functional relationships of animal heart rate in newborn calves with clinical signs microelementosis obviously to some extent can be explained by lower content of hemoglobin and red blood cells, causing a compensatory mechanism for increasing heart rate and BF in these animals.

The authentic increase in heart rate and respiratory movements in calf cows with signs microelementosis in different biogeochemical provinces and calves, while body temperature was not significantly different. Cows with clinical signs of microelementosis born calves with significantly lower body weight (in 11.1–19.6 % $r \leq 0.05$ – 0.001). Established inverse correlation with body weight of calf's heart rate and respiratory movements ($r = -0.62$ – 0.75 ; $r \leq 0.001$).

Prospects for further research are developing a method of correction of trace elements in the blood serum of cows and calves taking into account the different biogeochemical provinces.

Key words: temperature, pulse, respiration, weight, biogeochemical province.

Надійшла 20.05.2016 р.

УДК 619:616.576.8:636.084.7:636.5

ТУРКО Я. І., аспірант

2008pik@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

УШКАЛОВ В. О., д-р вет. наук, чл.-кор. НААН

Національний університет біоресурсів і природокористування України

СТАН АНТИОКИСНОГО ЗАХИСТУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ НАНОКОБАЛЬТУ І ПРОБІОТИКІВ В ГОДІВЛІ КУРЕЙ

Досліджено вплив наночасток Кобальту та пробіотику на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* на процеси перекисного окиснення ліпідів у курей.

Задавання пробіотику разом з добавками Кобальту у макро- і нанодисперсній формах, особливо у надвисокій дозі (0,8 мг/кг маси тіла), сприяло утриманню інтенсивності процесів перекисного окиснення ліпідів на фізіологічному рівні впродовж всього експерименту завдяки використанню власних антиоксидантних ресурсів у організмі дослідної птиці, що є прикладом втручання адаптаційно-компенсаторних реакцій.

Потенціалу власних ресурсів антиокиснювальної системи організму птиці виявилось достатньо за умов впливу пробіотику разом із добавками Кобальту у різних дисперсних формах і дозах для запобігання надлишковому утворенню токсичних продуктів ліпопероксидації та відповідного включення протективних антиоксидантних механізмів.

Ключові слова: наночастки Кобальту, пробіотик, плазма крові, антиокиснювальна система, кури.

Постановка проблеми. Сучасне птахівництво неможливо уявити без застосування продукції, що відповідає найвищим вимогам якості. Зважаючи на велику чисельність поголів'я птахів на птахофабриках, навіть незначне зростання якісних показників птиці суттєво впливає на економічні показники підприємств, що спеціалізуються на птахівництві. Тому впровадження технологічних корекцій, застосовуючи пробіотики, імуномодулятори, ферменти, підкислювачі, мікроелементи тощо, є актуальним і дає можливість збільшити збереженість поголів'я, прирости та якість продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією із ланок наукових досліджень в галузі птахівництва є корекція метаболічних процесів, зокрема, функціонування антиокиснювальної системи, основним завданням якої є знешкодження вільних радикалів ще до моменту реалізації їх руйнівної дії на організм та зменшення кількості вільних радикалів до мінімально можливого рівня [1, 8]. Потрібно враховувати, що за відносно невеликих кількостей активних метаболітів кисню буде спостерігатися вплив на експресію генів, метаболічні та біосинтетичні процеси [4, 12]. Відомо, що у разі порушення цього процесу цитоплазматична мембрана ушкоджується у першу чергу, оскільки вона слугує бар'єром між поза- та внутрішньоклітинним оточенням, що забезпечує селективний транспорт речовин [11]. Активні метаболіти кисню, утворені в клітині, у великих концентраціях можуть модифікувати макромолекули та приводити до деструктивних змін їх важливих компонентів – білків і ліпідів мембран [12].

Корегуючими в цьому плані можуть бути пробіотичні мікроорганізми, що нормалізують бактеріальний склад шлунково-кишкового каналу, мають здатність відновлювати і покращувати процеси травлення, засвоєння поживних речовин, перебіг метаболічних процесів у організмі й підвищувати його імунологічну резистентність [2, 9]; та мікроелемент кобальт, що стимулює еритропоез, покращує засвоєння заліза, активує кобальтозалежні ферменти – лужну фосфатазу, карбоангідразу, альдолазу, входить до складу вітаміну В₁₂, сприяє кращому засвоєнню вітамінів А, Е, С, покращує синтез білків, активує імунобіологічну реактивність організму, підвищує продуктивність птиці [7, 10].

Мета роботи – дослідити вплив наночасток Кобальту та пробіотику на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* на процеси перекисного окиснення ліпідів у курей.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведені на 50 курях кросу *Хайсекс браун* м'ясо-яєчного напрямку продуктивності, які перед дослідом за принципом аналогів розподілили на п'ять груп, а саме:

- кури контрольної групи отримували комбікорм основного раціону;
- кури I дослідної групи отримували комбікорм основного раціону та з водою пробіотик на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* (1,0 см³/дм³);
- кури II дослідної групи отримували комбікорм основного раціону, пробіотик та до комбікорму додавали кобальту хлорид у дозі 0,08 мг/кг маси тіла (1,0 мг/кг корму) (в перерахунку на метал);
- курям III дослідної групи у комбікорм основного раціону додавали наночастки Кобальту (НчСо) у дозі 0,08 мг/кг маси тіла (1,0 мг/кг корму) та пробіотик;
- птиці IV дослідної групи до комбікорму додавали НчСо у дозі 0,8 мг/кг маси тіла (10,0 мг/кг корму) та пробіотик.

У роботі використовували дослідний зразок наночасток Кобальту (НчСо) середнього розміру (~100,0±10,0 нм).

Відбір проб крові проводили до задавання препаратів (n=5) по одній птиці з кожної групи, через 14, 28 діб після початку та через 14 діб після закінчення задавання препаратів (n=3).

Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) досліджували за визначенням у плазмі крові рівня утворення його продуктів – дієнових кон'югатів (ДК) і малонового діальдегіду (МДА) – у гептан-ізопропанольних екстрактах за методикою Гаврилової В. Б. і Мішко-рудної М. І. [3].

Стан антиокиснювальної системи (АОС) в організмі курей оцінювали за визначенням активності каталази (КФ 1.11.1.6) з використанням H₂O₂ спектрофотометрично за довжини хвилі 410 нм та рівня показника загальної АOA ліпідів, як описано в роботах Корольока М. О. і Клебанова Г. І. [5, 6].

Результати досліджень обробляли статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента.

Основні результати дослідження. Дослідженнями встановлено, що тривале задавання пробіотику та пробіотику разом з добавкою НчСо у обох дозах не викликало вірогідних змін у інтенсивності процесів ПОЛ за рівнем утворення його продуктів у плазмі крові дослідних курей. Так, з результатів, наведених у таблиці 1, видно, що рівень продуктів ліпопероксидації – МДА і ДК у плазмі крові курей I–IV дослідних груп вірогідно не змінювався відносно контрольних значень даних показників.

Таблиця 1 – Рівень інтенсивності процесів перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові курей-несучок за умов впливу добавок Кобальту та пробіотику у динаміці 42 діб (M±m; n=3)

№ п/п, група тварин	Термін дослідження	Інтенсивність ПОЛ, продукти	
		ДК, мкмоль/дм ³	МДА, ΔД
Контроль	I	26,06±1,23	5,92±0,42
	II	24,88±2,32	6,00±0,37
	III	25,58±1,18	6,22±0,60
	IV	27,26±2,06	5,98±0,25
I дослід	I	24,92±2,16	5,86±0,26
	II	25,68±2,40	6,23±0,48
	III	24,74±1,42	6,18±0,42
	IV	23,82±1,24	6,78±1,80
II дослід	I	24,88±2,05	6,04±0,86
	II	25,05±2,12	5,96±0,53
	III	23,76±1,84	6,24±0,82
	IV	26,20±4,02	6,03±0,48
III дослід	I	25,12±1,60	6,12±0,24
	II	24,64±3,18	6,06±0,38

IV дослід	III	23,92±3,55	6,02±0,42
	IV	26,64±3,06	5,97±0,51
	I	24,74±2,18	6,14±0,82
	II	25,15±1,78	5,96±0,57
	III	26,06±1,82	6,02±0,52
	IV	25,18±4,02	6,04±0,62

Надлишкове утворення мембран-альтеруючих токсичних продуктів ПОЛ відображає зрушення збалансування ферментативної та неферментативної ланок АОС, якій відводиться визначальна регуляторна та прогностична роль в захисті мембран клітин. Так, було досліджено рівень показників, що характеризують стан ферментативної ланки та загальної АОА у організмі експериментальних курей-несучок (табл. 2).

Таблиця 2 – Рівень показників функціональності антиокиснювальної системи у плазмі крові курей-несучок за умов впливу добавок Кобальту та пробіотику у динаміці 42 діб (M±m; n=3)

№ п/п, група тварин	Термін дослідження			
	I	II	III	IV
Активність каталази, нмоль H ₂ O ₂ /сек мг білка				
Контроль	35,28±1,92	34,90±3,33	35,19±2,62	38,20±1,66
I дослід		35,48±2,52	36,07±2,05	36,84±3,54
II дослід		35,30±1,75	37,00±3,00	38,14±2,77
III дослід		33,96±3,64	35,50±3,48	37,80±2,85
IV дослід		43,60±2,20	37,55±3,25	38,20±1,45
Загальна АОА, % інгібіції				
Контроль	58,8±2,5	59,6±4,2	61,0±3,8	60,3±4,8
I дослід		50,2±3,1	59,7±2,2	58,4±5,0
II дослід		52,6±5,4	56,7±5,3	60,0±3,2
III дослід		58,8±3,4	58,0±4,4	59,8±3,5
IV дослід		51,4±1,8	56,2±6,7	59,0±5,6

Дослідженнями встановлено, що внаслідок аліментарного потрапляння препаратів пробіотику та Кобальту різних дисперсних форм у дозі 0,08 мг/кг маси тіла (III дослід) у плазмі крові курей не реєстрували суттєвих змін активності каталази відносно її контрольного рівня впродовж всього експерименту.

Тоді як під впливом сумісного задавання пробіотику з добавкою НчСо у більшій дозі (0,80 мг/кг маси тіла) відбувалось вірогідне зростання активності каталази на 14-ту добу після початку експерименту, що складало у середньому 24,9 % відносно її контрольного рівня. Вже на 28-му добу після початку застосування препаратів спостерігали лише тенденцію до підвищення активності цього ферменту, а у подальшому – нормалізацію значень її активності до контрольного рівня.

Зміни рівня показника стану наповнення природного пулу антиоксидантних ресурсів за рівнем показника загальної АОА у організмі дослідних курей були більш вираженими під впливом препаратів.

Так, реєстрували витрачання антиоксидантних ресурсів у організмі курей I, II і IV дослідних груп через 14 діб після початку задавання препаратів, а зниження рівня показника загальної АОА у плазмі крові птиці складало у середньому 15,8, 11,7 і 13,8 % (p≤0,05) відносно його значення у контролі. Через 28 діб після початку задавання препаратів спостерігали лише тенденцію до зниження показника загальної АОА тільки в крові курей II і IV дослідних груп, значення якого наближались до контрольних (фізіологічних) наприкінці експерименту (через 14 діб після припинення задавання препаратів).

Висновки. 1. Задавання пробіотику разом з добавками Кобальту у макро- і нанодисперсній формах, особливо у надвисокій дозі, сприяло утриманню інтенсивності процесів ПОЛ на фізіологічному рівні впродовж всього експерименту завдяки використанню власних (природних) антиоксидантних ресурсів у організмі дослідної птиці, що є прикладом втручання адаптаційно-компенсаторних реакцій.

2. Потенціалу власних ресурсів АОС організму курей виявилось достатньо за умов впливу пробіотику разом із добавками Кобальту у різних дисперсних формах і дозах для запобігання

надлишковому утворенню токсичних продуктів ліпопероксидації та відповідного включення протективних антиоксидантних механізмів.

Перспективою подальших досліджень буде вивчення мікробіоценозів кишечника птиці за вказаних умов.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антиоксидантна система захисту організму / І. Ф. Беленічев, Є. Л. Левицький, Ю. І. Губський [та ін.] // Современные проблемы токсикологии. – 2002. – № 3. – С. 24–30.
2. Бойко Н. Безпека кормів: біотехнологічні рішення / Н. Бойко, А. Карганян, А. Петенко // Пропозиція. – 2008. – № 2. – С. 124–136.
3. Гаврилова В. Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилова, М. И. Мишкорудная // Лаб. дело. – 1985. – № 3. – С. 33–35.
4. Зенков Н. А. Окислительный стресс: биохимический и патофизиологический аспект / Н. А. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньшикова. – М.: Маик, 2001. – 343 с.
5. Корольок М. А. Определение активности каталаз / М. А. Корольок // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–18.
6. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов / Г. И. Клебанов, И. В. Бабенкова, Ю. О. Теселкин [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 5. – С. 59–62.
7. Нетюхайло Л. Г. Водно-солевой обмен / Л. Г. Нетюхайло, В. Л. Філатова, О. В. Філатова // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Вип. 2, т. 1 (92). – С. 7–10.
8. Оксидативний стрес у патогенезі вазотоксичної дії свинцю / О. Л. Апихтіна, А. В. Коцюруб, Ю. П. Коркач [та ін.] // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2011. – № 2. – С. 19–21.
9. Панин А. Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3–8.
10. Патрєва Л. С. Технологія виробництва продукції птахівництва / Л. С. Патрєва, О. А. Коваль. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – 281 с.
11. Ajayan P. M. Drug delivery and biomolecular transport / P. M. Ajayan, O. Z. Zhou // Carbon. – 2005. – Vol. 43. – P. 389–415.
12. Role of oxidative damage in toxicity of particulates / P. Moller, N. R. Jacobsen, Janne K. Folkmann [et al.] // Free Radical Research. – 2010. – Vol. 44, iss. 1. – P. 1–46.

REFERENCES

1. Antyoksydanntna systema zahystu organizmu / I. F. Bjelenichev, Je. L. Levyc'kyj, Ju. I. Gubs'kyj [ta in.] // Sovremennye problemy toksikologii. – 2002. – № 3. – S. 24–30.
2. Bojko N. Bezpeka kormiv: biotehnologichni rishennja / N. Bojko, A. Karganjan, A. Petenko // Propozycja. – 2008. – № 2. – S. 124–136.
3. Gavrilova V. B. Spektrofotometricheskoe opredelenie soderzhaniya gidroperekisej lipidov v plazme krovi / V. B. Gavrilova, M. I. Mishkorudnaja // Lab. delo. – 1985. – № 3. – S. 33–35.
4. Zenkov N. A. Okislitel'nyj stress: biohimicheskij i patofiziologicheskij aspekt / N. A. Zenkov, V. Z. Lankin, E. B. Men'shikova. – M.: Maik, 2001. – 343 s.
5. Koroljuk M. A. Opredelenie aktivnosti katalaz / M. A. Koroljuk // Lab. delo. – 1988. – № 1. – S. 16–18.
6. Ocenka antiokislitel'noj aktivnosti plazmy krovi s primeneniem zheltocnyh lipoproteidov / G. I. Klebanov, I. V. Babenkova, Ju. O. Teselkin [i dr.] // Lab. delo. – 1988. – № 5. – S. 59–62.
7. Netjuhajlo L. G. Vodno-sol'ovyj obmin / L. G. Netjuhajlo, V. L. Filatova, O. V. Filatova // Visnyk problem biologii i medycyny. – 2012. – Vyp. 2, t. 1 (92). – S. 7–10.
8. Oksydatyvnyj stres u patogenezi vazotoksychnoi dii' svyncju / O. L. Apyhtina, A. V. Kocjuruba, Ju. P. Korkach [ta in.] // Zdobutky klinichnoi i eksperymental'noi medycyny. – 2011. – № 2. – S. 19–21.
9. Panin A. N. Probiotiki v zhivotnovodstve – sostojanie i perspektivy / A. N. Panin, N. I. Malik, O. S. Ilaev // Veterinarija. – 2012. – № 3. – S. 3–8.
10. Patrjeva L. S. Tehnologija vyrobnyctva produkcii' ptahivnyctva / L. S. Patrjeva, O. A. Koval'. – Mykolai'v: MDAU, 2008. – 281 s.
11. Ajayan P. M. Drug delivery and biomolecular transport / P. M. Ajayan, O. Z. Zhou // Carbon. – 2005. – Vol. 43. – P. 389–415.
12. Role of oxidative damage in toxicity of particulates / P. Moller, N. R. Jacobsen, Janne K. Folkmann [et al.] // Free Radical Research. – 2010. – Vol. 44, iss. 1. – P. 1–46.

Состояние антиокислительной защиты при использовании нанокобальта и пробиотиков в кормлении кур Я. И. Турко, В. А. Ушкалов

Исследовано влияние наночастиц Кобальта и пробиотика на основе ассоциации микроорганизмов рода *Lactobacillus* на процессы перекисного окисления липидов у кур.

Использование пробиотика вместе с добавками Кобальта в макро- и нанодисперсных формах, особенно в сверхвысокой дозе (0,8 мг/кг массы тела), способствовало удержанию интенсивности процессов перекисного окисления липидов на физиологическом уровне в течение всего эксперимента благодаря использованию собственных антиоксидантных ресурсов в организме исследуемой птицы, что является примером вмешательства адаптационно-компенсаторных реакций.

Потенциала собственных ресурсов антиокислительной системы организма птицы оказалось достаточно в условиях воздействия пробиотика вместе с добавками Кобальта в различных дисперсных формах и дозах для предотвращения избыточного образования токсических продуктов липопероксидации и соответствующего включения протективных антиоксидантных механизмов.

Ключевые слова: наночастицы Кобальта, пробиотик, плазма крови, антиокислительная система, куры.

State of antioxidation defense by nanocobalt and probiotic using in chickens feeding

Ya. Turko, V. Ushkalov

In this work it was searched the influence of nanoparticles of cobalt and probiotic on the basis of genus *Lactobacillus* association on lipid per oxidation in chickens.

The research was carried out on 50 hens of cross Highsex Brown of meat and egg productivity direction, which are divided into five groups, namely: hens from the control group were fed with basic ration; chickens from the first search group were given mixed fodder of the basic ration and probiotic on the basis of association of microorganisms of genus *Lactobacillus*; the chickens of the second experimental group were getting the basic mixed fodder ration, probiotic and cobalt chloride was added to the mixed fodder at a dose of 0.08 mg/kg; cobalt nanoparticles (NpCo) at a dose of 0.08 mg/kg of body weight and probiotic were added into the mixed fodder to chickens from the third search group, NpCo at a dose of 0.8 mg/kg of body weight and probiotic were added into the mixed fodder to chickens from the fourth search group.

In the work it was used the prototype of cobalt nanoparticles of average size ($\sim 100.0 \pm 10.0$ nm).

Blood sampling was carried before setting the preparations (n=5), one poultry of each group, in 14, 28 days after the beginning and in 14 days after setting the drugs (n=3).

The intensity of lipid peroxidation (LPO) processes was investigated by determining the level of formation of its products in plasma – diene conjugates (DC) and malondialdehyde (MDA), the state of antioxidant system (AOS) in the body of chickens was evaluated by determining the activity of catalase and total rate of AOA of lipids.

Research has established, that continued giving of probiotics and probiotics together with the addition of cobalt nanoparticles at both doses did not cause any significant alteration in the intensity of lipid peroxidation by the level of formation of its products in the blood plasma of research chickens.

It was also established, that because of alimentary probiotic preparations entering and cobalt of various dispersed forms at a dose of 0.08 mg/kg of body weight in the blood plasma of chickens did not register any significant changes of catalase activity relative to its control level throughout the experiment.

While under the influence of probiotic compatible setting with the addition of cobalt nanoparticles in greater dose (0.80 mg/kg of body weight) there was a significant increase of catalase activity on the 14th day after the beginning of the experiment, that is an average of 24.9 % relative to its control level. Already on the 28th day after starting the drug it was observed only tends to increase the activity of this enzyme and in the future – normalization of the values of its activity to control levels.

Changes in indicator of state filling with natural pool of antioxidant resources by the level of indicator due to the total oxidative activity in the body of research chickens were more severe under the influence of drugs.

Probiotics setting together with the addition of cobalt in macro and nanodispersed forms, especially at high dose (0.8 mg/kg body weight), contributed to the maintenance of intensity of lipid per oxidation at a physiological level throughout the experiment thanks to their antioxidant resources in the organism of search poultry, which is an example of interference of adaptive-compensatory reactions.

Potential of the poultry's own resources AOC was enough under conditions of the probiotics influence together with additives of cobalt in various dispersed forms and doses to prevent excessive formation of toxic products of lipid peroxidation and corresponding inclusion of projective antioxidant mechanisms.

Key words: cobalt nanoparticles, probiotic, blood plasma, antioxidant system, chickens.

Надійшла 20.05.2016 р.

МІКРОБІОЛОГІЯ, ЕПІЗООТОЛОГІЯ, ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ТА ІМУНОЛОГІЯ

УДК 619:616.98:579.869.2:504(477.74+477.73+477.72)

БРОШКОВ М. М., д-р вет. наук

МАЛАЩУК О. С., канд. екон. наук

ПЕРОЦЬКА Л. В., канд. вет. наук

БУЛИШЕВА Д. В., здобувач

Одеський державний аграрний університет

mr_m_m@ukr.net

ВРАХУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕПІЗООТИЧНИХ ФАКТОРІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО СТРАТЕГУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ

Проаналізовано стан рекреаційних територій України з врахуванням епізоотичного і епідемічного потенціалу. Встановлено, що стратегування розвитку рекреаційних земель є могутнім фактором розвитку територій, а екологічний чинник визначає актуалізацію досліджень в сфері розбудови рекреаційного землекористування на принципах екологізації.

Доведено, що однією з основних умов збалансованого розвитку рекреаційного землекористування є оцінка еколого-епізоотичної ситуації, проведення постійних моніторингових досліджень щодо унеможливлення спалахів зоонозних захворювань та забезпечення їх унормованого рівня.

Ключові слова: еколого-епізоотичні фактори, рекреаційні території, земельне стратегування, екологізація, бешиха.

Постановка проблеми. Однією із основних умов збалансованого розвитку територіальних утворень є економічно та екологічно обґрунтована й нормативно закріплена регламентація критеріїв розвитку територій: рівень забезпеченості потреб населення у екологічно стабільних територіях, що визначає ступінь необхідності у територіях для відпочинку; рівень забрудненості та екологічного стану землекористування, що слугує базою для оцінки загального стану навколишнього природного середовища відповідних територій [1]; територіальні ліміти землекористування та види використання території, що встановлюють унормовані обсяги та напрями можливого використання земель; значення взаємного впливу системи соціум-екологія-економіка в сфері землекористування, що визначає ступінь впливу та взаємодії екологічного, економічного та соціального факторів в процесі використання, за якого важливою умовою є врахування природно-осередкових хвороб, ініційованих різноманітними інфекційними чинниками, кожен з яких (як окремий вид) має власну екологічну специфіку та вимагає для свого існування певних умов і ресурсів; забезпеченість землями відповідного цільового призначення, яка визначає кількість відповідних земель в структурі земельного фонду певної території; ступінь відповідності фактичного рівня використання рекреаційних земель нормативним навантаженням; ступінь інвестиційної привабливості, що є індикатором, показання якого дозволяють зробити висновки потенційним інвесторам про необхідність і доцільність вкладення фінансових засобів саме в цей об'єкт; природна та штучна ресурсовіддача, що показують обсяг покращення якісного стану ресурсів та фінансових надходжень від реалізації рекреаційних послуг; стан реалізації державно-приватного партнерства та рівень зацікавленості стейкхолдерів; залежність від зовнішніх чинників – джерел матеріальних та технологічних ресурсів, фахівці, споживачі тощо; доходи та зайнятість населення; усвідомлення населенням необхідності охорони навколишнього природного середовища та готовність до її реалізації, що полягає у визначенні стану екологічної освіти, екологічної свідомості, рівня поінформованості населення; чисельність та ступінь впливу природних та техногенних джерел забруднення [2]. Рекреаційні території, як землі відпочинку,

знаходяться під постійним впливом антропогенних та середовищеутворювальних факторів діяльності тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методологічні та науково-методичні напрацювання стосовно впливу різноманітних факторів на розвиток територій в просторовому контексті висвітлювали такі фахівці як Бакулов І.А., Богомолов Б.П., Беляков В.Д., Голян В.А., Липковська І.В., Лопач С.Н., Мішенін Є.В., Сохнич А.Я., Третьак А.М., Хвесик М.А. та інші вчені. Проте наукове обґрунтування врахування еколого-епізоотичних факторів забезпечення сталого землекористування не висвітлено, що засвідчує потребу подальшої науково-дослідницької роботи.

Метою дослідження було вивчення впливу еколого-епізоотологічних особливостей, існування та функціонування природно-осередкових інфекцій на процес стратегування рекреаційних територій.

Матеріал і методика досліджень. Звітна документація Державної ветеринарної та фітосанітарної служби за 1990–2015 рр., сучасні дані світових організацій МЕБ, ВООЗ та ФАО, що надані у відкритій пресі.

Основні результати дослідження. Комплекс природно-осередкових інфекцій у кожній окремій місцевості неоднорідний за біоценотичними зв'язками їх збудників, що спричиняє необхідність формування ними екологічно відмінних кіл циркуляції. Специфіка останніх визначена як екотип осередку. Детально, під назвою екотип розуміють комплекс екологічних, біоценотичних, природно-географічних та ландшафтно-стаціональних характеристик осередку [3]. Встановлено, що від них прямо залежні такі ключові параметри кожного конкретного осередку як: видова та просторова структура, тип функціонування (автохтонний, антропоургічний), стаціонарна стійкість, епізоотичний і епідемічний потенціал, характер сезонної активності тощо [4]. Оцінка останнього є однією з головних складових в епідемічному прогнозуванні території.

Найважливіша особливість осередків різних екотипів зумовлена видо-стаціональною специфікою основних носіїв збудників, яка спричиняє та закріплює адаптаційні зміни інфекційного чинника до паразитування в організмі конкретного виду – хазяїна [5]. Так, адаптація до зимосплячих видів гризунів та гризунів, що не впадають у сплячку, вимагає від інфекційних збудників значно різних екологічних пристосувань. У першому випадку буде переважати весняна сезонність, спорадичність прояву хвороби та мінімальна небезпека трансмісивного інфікування [6]. Водночас, цілорічно активні носії зумовлюють виникнення у край небезпечної епізоотії, без вираженої сезонності, яка найчастіше перебігає за типом спалаху. Зрозуміло, що характер епізоотичного процесу, ініційованого вказаними чинниками в природних осередках різних екотипів, буде мати значні відмінності, визначаючи сезонність, векторність та активність окремого осередку [7].

Кожен осередок, залежно від площі території, де існують однорідні оптимальні умови для існування місцевої субпопуляції збудника, має свої межі в часі та просторі. Вихід або винесення за межі осередку збудника найчастіше призводить до його елімінації або вимагає нової адаптації штаму [8]. У разі поширення ландшафтно-стаціональних і видових характеристик зони осередку на навколишній території, виникають умови для його іррадіації та розширення ареалу паразита. За цих умов збудники, що циркулюють в цьому осередку, майже миттєво набувають поширення на сусідніх територіях. Відсутність або ліквідація оптимізуючих умов на певній частині території осередку (меліоративні роботи, вирубка лісу, розорювання земель тощо) призводять навпаки до локалізації осередку [9]. В таких випадках спостерігають явище «пульсації» осередків з позитивним та негативним характером [10].

В цьому контексті особливої уваги набуває завдання екологізації територій з врахуванням вказаних вище проблем. Виділивши в структурі загального земельного фонду забудованих земель території рекреаційного призначення, варто зазначити, що вони займають лише 1 % території (рис. 1).

Не зважаючи на малий відсоток рекреаційних земель в структурі загального земельного фонду та необхідність їх захисту, на цих територіях сконцентрована найбільша кількість бездомних тварин, відповідні землі є місцем вигулу домашніх тварин. Процеси узгодженого розвитку

довкілля та тварин не унормовані, відсутні законодавчо закріплені умови щодо використання, прибирання та догляду за тваринами в місцях громадського використання.

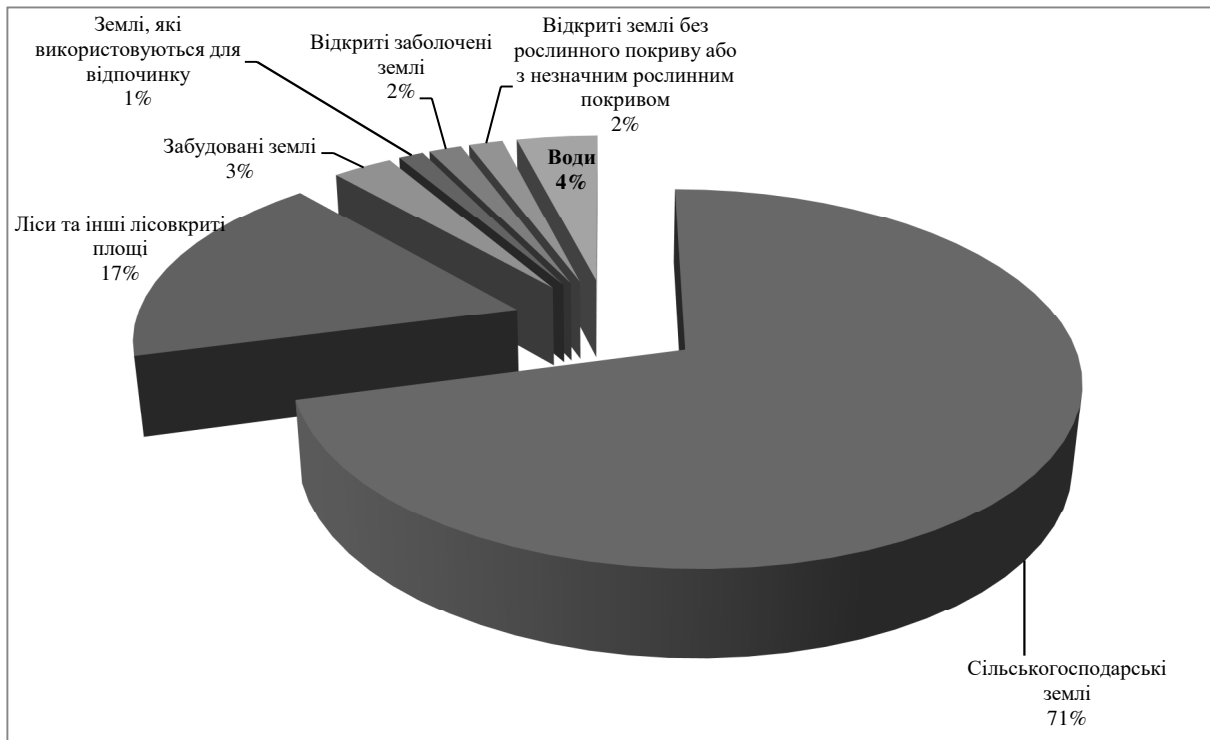


Рис. 1. Структура земельного фонду України, станом на 2015 рік*

* Складено авторами на основі [11, 16].

Достатньо несподівано, на початку 90-х років були зафіксовані численні епідемічні спалахи та спорадичні випадки лістеріозу, реалізовані саме у розвинутих країнах світу. Усі спалахи були обумовлені споживанням готових продуктів харчової індустрії (сирів, особливо м'яких, м'ясних напівфабрикатів, салатів, овочів), після чого це захворювання почали розглядати як одну з важливих харчових інфекцій у світі. Нині, як і раніше, лістеріоз у тварин і людини не є широко розповсюдженою інфекцією, він поступається сальмонельозам та кампілобактеріозам, але значно переважає їх за летальністю та тяжкістю клінічного перебігу. Так, із 2518 хворих на лістеріоз, що були виявлені в США у 1997 р., 20 % захворювань закінчились летально, а 92 % випадків потребували госпіталізації [9].

Система принципів, критеріїв та особливостей екологізації рекреаційного землекористування в системі антропогенного та тваринного впливу наведена на рисунку 2.

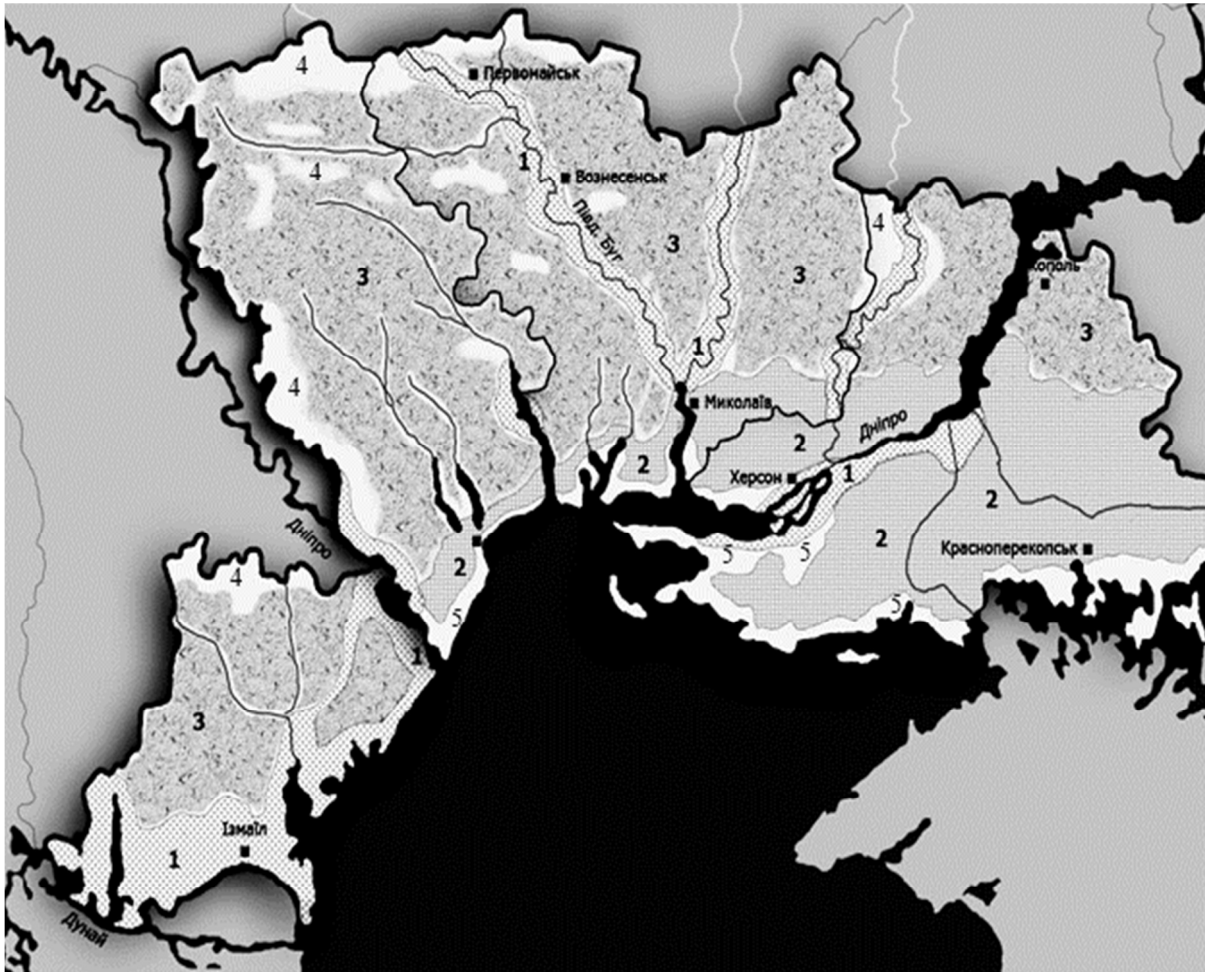
Врахування цих принципів, критеріїв та особливостей в практиці рекреаційного землекористування дозволить забезпечити ефективність прийняття управлінських рішень щодо взаємоузгодженого розвитку живих організмів та довкілля.

Іншим прикладом стрімкого розвитку зоонозного захворювання – токсоплазмозу є динаміка кількості хворих людей з гострою формою цієї інфекції, яка в Одеській області зросла з 1995 року з 0,6 до 11 % в 2015 році, а кількість носіїв *T. GONDI* до 60 % у 2014 та 47 % в 2015 роках. Серед хатніх тварин в середньому 15 % є попозитивними на токсоплазмоз і мають клінічну маніфестацію цього захворювання [13].

Дослідження останніх десятиріч показали персистенцію в ґрунтах еризипелоїдної інфекції, яка в тваринництві більш відома під назвою бешиха свиней [14]. Клінічний прояв бешихи в тварин і людини відомий з часів середньовіччя, але його зазвичай приймали за окремі стадії розвитку інших хвороб, таких як неінфекційні артрити, сибірка, чума тощо [15]. На рисунку 3 представлені результати, що піддавали простому кластерному аналізу, формуючи кластери за подібними біотопічними, ландшафтно-кліматичними і ґрунтовими умовами окремих ділянок території регіону [16].



Рис. 2. Особливості, принципи та критерії екологізації рекреаційного землекористування.



1. Зони стабільно найвищої активності інфекції.
2. Зони стабільно найменшої активності інфекції.
3. Зони нестабільного циклічного прояву інфекції.
4. Зони локально-лісового типу зі стабільно високим рівнем прояву інфекції.
5. Зони відсутності реєстрації інфекції.

Рис. 3. Ландшафтно-географічна специфіка прояву бешихи в регіоні впродовж 1961–2014 рр. (всі об'єкти).

Результати узагальненого епізоотичного аналізу території регіону за сумарним рівнем прояву бешихи (рис. 3) надали можливість встановити декілька закономірностей. Перша з них зумовлена тим, що майже половина всіх випадків реєстрації бешихи серед свійських тварин (свиней), синантропних і екзантропних гризунів та у людей фіксована в ділянках (зона № 1), загальна площа яких складає 11,7 % площі регіону [8]. В ландшафтно-біотопічному плані ця зона чітко пов'язана з ділянками річкових долин, майже не підданих значній антропогенній трансформації. Відповідно, ці території експлуатуються як пасовища, рекреаційні зони, в яких існують щільні популяції мишоподібних гризунів, наводоходних і водоплавних птахів. Вірогідно, що існування потужних полівидових природних резервуарів і джерел збудника та наявність оптимальних умов для інтенсивної його циркуляції є ключовими причинами високої активності бешихи.

На окремих ділянках території осередку етапи та швидкість циркуляції інфекту значно різні, що спричиняє просторову неоднорідність епізоотичного процесу та прямо визначає різну епідемічну значимість цих ділянок. Нерівномірність перебігу фазових етапів епізоотичного процесу пов'язана з низкою зовнішніх факторів (локальна щільність хазяїв і переносників, етологічні аспекти тощо) та специфікою збудника (генетична гетерогенність пануючого штаму, прагнення його до резервації тощо). В якісному та кількісному відношенні вказані явища характеризуються терміном просторова структура осередку, під яким розуміють наявність на його території ділянок різної епізоотичної значимості [12].

Оцінка екологічної стабільності землекористування в межах регіонів України шляхом розрахунку коефіцієнта екологічної стабільності за методикою А.М. Третьяка свідчить, що екологічна стабільність землекористування на території України залишається нестійкою (К.ек.ст. 0,41) [2]. В той час коли середовищеутворювальні фактори (соціум, тваринний світ тощо) чинять значний негативний вплив на довкілля.

Висновки. 1. Стратегування розвитку рекреаційних земель є могутнім фактором розвитку територій, тому інформація про стан відповідних територій є невід'ємною частиною подальшого пізнання та існування живих організмів. На підставі систематизації наукового наробку відповідної сфери визначено, що для забезпечення збалансованого розвитку рекреаційного землекористування, необхідна екологізація відповідного процесу з врахуванням різновекторності та складності її використання.

2. Екологічний чинник визначає актуалізацію досліджень в сфері розбудови рекреаційного землекористування на принципах екологізації. До того ж існуючі рекреаційні можливості за останні роки різко зменшилися. Діагностика стану земельного фонду країни свідчить про вкрай малу частку рекреаційних територій. В структурі забудованих земель ці території займають лише 1 %. Однак і сьогодні, рекреаційний потенціал земель залишається досить високим і є одним з найбільш вагомим для наповнення державного бюджету всіх рівнів, що підтверджує актуальність врахування всіх факторів розвитку відповідних земель.

3. Одним з важливих принципів, критеріїв та особливостей в практиці рекреаційного землекористування є врахування еколого-епізоотичних факторів з метою недопущення розповсюдження збудників зоонозних захворювань.

4. Враховуючи адаптаційні зміни збудника в природному осередку, обумовлені видовою специфікою основних носіїв та той факт, що інфекційні агенти схильні до антигенних змін, обов'язковою умовою стратегування рекреаційних територій є проведення постійних моніторингових досліджень, щодо унеможливлення спалахів зоонозних захворювань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Управління земельними ресурсами. Т. 2. Економіка землекористування / [Колодій П.П., Черечон О.І., Тишковець В.В. та ін.]. – Донецьк: УНИТЕХ, 2012. – 438 с.
2. Третьак А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третьак, Р.А. Третьак, М.І. Шквар. – К.: Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 15 с.
3. Литвин В.Ю. Природная очаговость болезни: развитие концепции к исходу века / В.Ю. Литвин, Э.И. Коренберг // Паразитология. – 1999. – Т. 33 (3). – С. 179–191.
4. Петрищева П.А. Итоги развития учения о природной очаговости болезней человека и дальнейшие задачи / П.А. Петрищева. – М., 1972. – С. 37–67.
5. Павловский Е.Н. Современное состояние учения о природной очаговости болезней человека / Е.Н. Павловский // Природно-очаговые болезни человека / Под ред. Н.Н. Павловского. – М.; Л.: Медгиз, 1960. – С. 6–40.
6. Беляков В.Д. Саморегуляция паразитарных систем: (молекулярно-генетические механизмы) / В.Д. Беляков, Д.Б. Голубев, Г.Д. Каминский. – Л.: Медицина, 1987. – 240 с.
7. Богомолов Б.П. Природно-очаговые инфекционные болезни – региональная и глобальная проблема современности / Б.П. Богомолов. – М.: Лекционно-образовательный курс, 2008. – С. 4–8.
8. Ежегодник ФАО/ВОЗ/МЭБ по болезням животных за 1999 год. – Париж, WHO, 2000. – 211 с. (англ.).
9. Отчёт ВОЗ по зоонозам // Доклад комитета экспертов ВОЗ/ Серия технических докладов ВОЗ. – № 763. – Женева, 1999. – 217 с. (англ.).
10. Сайт ВОЗ в Интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.who.int>.
11. Статистика [Електронний ресурс] / Держгеокадастр: офіційний веб-сайт. – Режим доступу до ресурсу: <http://land.gov.ua>.
12. Особенности диагностики токсоплазмозной инфекции у беременных в Одесском регионе в соответствии со стандартами ВОЗ и МКБ 10 / И.В. Липковская, В.Г. Маричереда, Т.П. Чуева [и др.] // Иммунология та алергологія. – 2013. – № 3. – С. 57–65.
13. Васильев Д.А. Роль пищевых продуктов в распространении листерий / Д.А. Васильев // Ветеринария. – 1992. – № 4. – С. 46–48.
14. Бакулов И.А. Листерия – пищевая инфекция (масштабы опасности, методы индикации и меры борьбы) / И.А. Бакулов, В.М. Котляров, Т.И. Душко // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 32–36.
15. Лопач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лопач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – К.: Морион, 2000. – 320 с.
16. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2013 році [Проект] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К., 2015. – 289 с.

REFERENCES

1. Upravlinnja zemel'nyh resursamy. T. 2. Ekonomika zemlekorystuvannja / [Kolodij P.P., Cherehon O.I., Tyshkovec' V.V. ta in.]. – Donec'k: UNYTEH, 2012. – 438 s.
2. Tretjak A.M. Metodichni rekomendacii' ocinky ekologichnoi' stabil'nosti agrolandshaftiv ta sil'skogospodars'kogo zemlekorystuvannja / A.M. Tretjak, R.A. Tretjak, M.I. Shkvar. – K.: In-t zemleustroju UAAN, 2001. – 15 s.
3. Litvin V.Ju. Prirodnaia ochagovost' bolezni: razvitie koncepcii k ishodu veka / V.Ju. Litvin, Je.I. Korenberg // Parazitologija. – 1999. – T. 33 (3). – S. 179–191.
4. Petrishheva P.A. Itogi razvitija uchenija o prirodnoj ochagovosti boleznej cheloveka i dal'nejshie zadachi / P.A. Petrishheva. – M., 1972. – S. 37–67.
5. Pavlovskij E.N. Sovremennoe sostojanie uchenija o prirodnoj ochagovosti boleznej cheloveka / E.N. Pavlovskij // Prirodno-ochagovye bolezni cheloveka / Pod red. N.N. Pavlovskogo. – M.; L.: Medgiz, 1960. – S. 6–40.
6. Beljakov V.D. Samoreguljacija parazitarnyh sistem: (molekuljarno-geneticheskie mehanizmy) / V.D. Beljakov, D.B. Golubev, G.D. Kaminskij. – L.: Medicina, 1987. – 240 s.
7. Bogomolov B.P. Prirodno-ochagovye infekcionnye bolezni – regional'naja i global'naja problema sovremennosti / B.P. Bogomolov. – M.: Lekcionno-obrazovatel'nyj kurs, 2008. – S. 4–8.
8. Ezhegodnik FAO/VOZ/MJeB po boleznam zhivotnyh za 1999 god. – Parizh, WHO, 2000. – 211 s. (angl.).
9. Otchjot VOZ po zoonozam // Doklad komiteta jekspertov VOZ/ Serija tehniceskikh dokladov VOZ. – № 763. – Zheneva, 1999. – 217 s. (angl.).
10. Sajt VOZ v Internet [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa. – <http://www.who.int>.
11. Statistika [Elektronnyj resurs] / Derzhgeokadastr: oficijnij veb-sajt. – Rezhim dostupu do resursu: <http://land.gov.ua>.
12. Osobennosti diagnostiki toksoplazmnoj infekcii u beremennyh v Odesskom regione v sootvetstvii so standartami VOZ i MKB 10 / I.V. Lipkovskaja, V.G. Marichereda, T.P. Chueva [i dr.] // Imunologija ta alergologija. – 2013. – № 3. – S. 57–65.
13. Vasil'ev D.A. Rol' pishhevnyh produktov v rasprostraneni listerij / D.A. Vasil'ev // Veterinarija. – 1992. – № 4. – S. 46–48.
14. Bakulov I.A. Listerioz – pishhevaja infekcija (masshtaby opasnosti, metody indikacii i mery bor'by) / I.A. Bakulov, V.M. Kotljarov, T.I. Dushko // Veterinarija. – 1991. – № 4. – S. 32–36.
15. Lopach S.N. Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovanijah s ispol'zovaniem Excel / S.N. Lopach, A.V. Chubenko, P.N. Babich. – K.: Morion, 2000. – 320 s.
16. Nacional'na dopovid' pro stan navkolyshn'ogo pryrodnogo seredovyshha v Ukrai'ni u 2013 roci [Proekt] / Ministerstvo ekologij ta pryrodnih resursiv Ukrai'ny. – K., 2015. – 289 s.

Учет эколого-эпизоотических факторов обеспечения земельного стратегирования рекреационных территорий

М. М. Брошков, О. С. Малащук, Л. В. Пероцкая, Д. В. Булышева

Проанализировано состояние рекреационных территорий Украины с учетом эпизоотического и эпидемического потенциала. Установлено, что стратегирование развития рекреационных земель является мощным фактором развития территорий, а экологический фактор определяет актуализацию исследований в сфере развития рекреационного землепользования на принципах экологизации.

Доказано, что одним из основных условий устойчивого развития рекреационного землепользования является оценка эколого-эпизоотической ситуации, проведение постоянных мониторинговых исследований по предотвращению вспышек зоонозных заболеваний и обеспечения их нормированного уровня.

Ключевые слова: эколого-эпизоотические факторы, рекреационные территории, земельное стратегирование, экологизация, бешиха.

The incorporation of environmental and epizootic factors of ensuring the land strateging of recreational areas

M. Broshkov, O. Malashchuk, L. Perotska, D. Bulysheva

One of the basic conditions for sustainable development subdivisions are economical and environmentally justified and legal regulation of fixed criteria of areas, one of which is consideration of anthropogenic factors of animals. Complex of natural and focal infections in each separate area is heterogeneous by biocenotical heterogeneous in their relations pathogens that cause the need to form their distinctive eco-community circulation. Specificity of them is defined "ecotype" center. The most important feature of cells is caused by different ecotypes specific of major carriers of pathogens that result in adaptive changes and fixes factor to infectious parasites in the body of a particular species – the owner.

Each cell, depending on the surface area where there are homogeneous optimal conditions for the existence of the local subpopulation of the pathogen, has its limits in time and space. Exit or passing outside the cell of pathogen often leads to its elimination or requires a new adaptation of strain. If the distribution of landscape and specific characteristics of the cell area of the surrounding area, there are conditions for its irradiation and expansion of the range of the parasite. Under these conditions the pathogens that are circulating in a given cell, almost instantly are becoming commonplace in the neighborhood. The absence or elimination of optimizing conditions in certain parts of the cell (reclamation work, deforestation, plowing, etc.) lead to the opposite cell localization. In such cases, it is observed such phenomenon as "ripple" of cells with positive and negative character.

In this context, special attention shall be to greening problem of areas in view of the above problems.

The article analyzes recreational areas with regard to Ukraine epizootic and epidemic potential.

Despite the small percentage of recreational land in the total land fund and need for their protection in these areas is concentrated the largest number of homeless animals, appropriate land is a place of walking pets. Processes of coordinated development of environment and animals are not normalized, there are no legislated conditions for use, cleaning and care of animals in places of public use.

In the article the system of principles, criteria and features of greening the recreational areas is researched. Taking into account these principles, criteria and features a recreational land use practices will ensure the effective management decisions of living organisms and the environment.

Studies in recent decades have shown persistence the erysipelas infection in soil that is more known as swine erysipelas. Clinical manifestation of erysipelas in animals and humans is known since the Middle Ages, but it is usually taken for individual stages of other diseases such as noninfectious arthritis, anthrax, plague and others.

Results of generalized analysis of the region on the total level of display of erysipelas provided an opportunity to establish some patterns. Almost half of all cases of erysipelas registration of domestic animals (pigs), and synanthropic rodents and in humans is fixed in areas, which total area is 11.7 % of the region. In landscape and biotopical terms this area is clearly "related" with areas of river valleys, almost not subject to significant anthropogenic transformation. Accordingly, these areas are exploited as pastures and recreational areas where there are dense populations of small rodents and waterfowls.

In some parts of the territory of a cell stages and the speed of circulation of infect is significantly different, causing the spatial heterogeneity of epizootic process and directly determines the different in epidemiological importance of these areas. Uneven flow phase stages epizootic process is provided by a number of external factors (local density, ethological aspects etc.) and specific of pathogen (genetic heterogeneity dominant strain of its desire to reservations, etc.).

The article shows that strategizing of recreational land is a powerful factor in the area development, that is why the state of the respective areas are an integral part of further knowledge and existence of living organisms. Based on scientific systematization of researches in respective areas the need of greening process taking into account the complexity of land use was defined in order to ensure balanced development of recreational land.

The environmental factor determines effectiveness of updating research in the development of recreational land use on the basis of greening. Besides the existing of recreational opportunities in recent years dramatically reduced. Diagnostics of the country's land indicates an extremely small fraction of recreational areas. The structure of these built-up land area is occupied by only 1 %.

It was determined that one of the important principles, criteria and features recreational land use in practice is consideration of ecological and epizootic factors to prevent the spread of pathogens zoonotic diseases.

Considering the adaptive changes of pathogen in natural species caused by major carriers and the fact that infectious agents are prone to antigenic changes, the main condition of strategizing the recreational areas is constant monitoring of studies on preventing outbreaks of zoonotic diseases.

Key words: ecological and epizootic factors, recreational area, land strategizing, greening, erysipelas.

Надійшла 23.05.2016 р.

УДК 602.1:53.082.9:579-07

НОВГОРОДОВА О. Ю., наук. співробітник

СТАРОДУБ М. Ф., д-р біол. наук

УШКАЛОВ В. О., д-р вет. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

oleksandra_n@yahoo.com; nikstarodub@yahoo.com; ushkalov63@gmail.com

ЭКСПРЕС-ВИЗНАЧЕННЯ ПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ НА ОСНОВІ ІМУНОБІОСЕНСОРНОЇ ТЕСТ-СИСТЕМИ

Представлено результати досліджень з розробки імунобіосенсорної тест-системи для експресної детекції патогенних бактерій в біологічному матеріалі та в об'єктах довкілля. Оцінку мікроорганізмів здійснювали за допомогою аналітичного приладу – імунобіосенсора на основі поверхневого плазмонного резонансу (ППР), за принципом постановки імунної реакції «антиген-антитіло» в режимі реального часу на поверхні трансдюцера, в результаті утворення імунного комплексу реєструється зсув величини резонансного кута. Спосіб дозволяє виявляти щонайменше 10 клітин в 1 мл, причому за збільшення концентрації на порядок, – статистична вірогідність результату аналізу різко зростає. Чутливість залежності імунобіосенсорного відгуку від концентрації досліджуваних бактерій лежить в межах 10^1 – 10^7 кліт/см³.

Ключові слова: біосенсор, мікроорганізми, бактерії, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, експрес-діагностика, трансдюсер антитіла, антиген.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Циркуляція патогенних бактерій в навколишньому середовищі потребує постійного моніторингу для забезпечення епідемічного та епізоотологічного благополуччя, що важливо в цілому для біобезпеки країни. Традиційні методи бактеріологічної ідентифікації патогенних мікроорганізмів, таких як *Salmonella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, потребують не менше 2 годин для здійснення аналізу в умовах добре обладнаної лабораторії, забезпечують отримання результатів відповідно

до термінів не раніше 2–3 діб від моменту дослідження, і зазвичай, не здатні виявляти патогени в кількості від 10^1 мікробних клітин у 1 см^3 [1–5].

Біосенсиори є потужним аналітичним інструментом і альтернативною технологією швидкого експресного визначення мікроорганізмів та токсинів [6–8]. Оптичні імунобіосенсиори на основі явища ППР мають ряд переваг порівняно з традиційними та іншими інструментальними методами аналізу, а саме: швидкість отримання результатів, можливість проведення аналізу в реальному часі, використання прямої реєстрації аналізу, можливість отримання кількісних і якісних показників залежно від вимог користувача, простота у використанні, можливість проведення аналізу за межами лабораторії та його дешевизна [9, 10]. Крім цього, вони демонструють високу чутливість за визначення мікроорганізмів, яка в декілька разів перевищує чутливість методу твердофазного імуоферментного аналізу [11–14].

Імунобіосенсорна тест-система на основі ППР включає розробку методик попередньої підготовки чутливої поверхні біосенсору та зразків для аналізу [15, 16].

Мета досліджень – розробити імунобіосенсорну тест-систему для експрес-визначення патогенних бактерій в біологічному матеріалі та в об'єктах довкілля.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для досліджень були високоспецифічні сироватки проти *Pseudomonas aeruginosa* (штам *P. aeruginosa* ATCC 9027, наданий Державним науково-контрольним інститутом біотехнології штамів і мікроорганізмів, м. Київ), отримані шляхом імунізації тварин-донорів (в нашому випадку кролів) та аналітичний прилад імунобіосенсор «Плазмонтест», що являє собою оптичний пристрій на базі ППР, оснащений CCD матрицею на 2048 пікселів, який з'єднується безпосередньо з комп'ютером та реєструє і обробляє отриманий оптичний сигнал. Прилад розроблено в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України (патент UA 100934). За допомогою імунобіосенсору реєстрували взаємодію антиген-антитіло в режимі реального часу.

Особливістю імуносенсора «Плазмонтест» є те, що чутливий шар формується на скляній пластинці, поверхня якої покрита 1–2 нм адгезійним шаром ніобію та 50 нм плівкою золота, що забезпечує виникнення ППР. Під час падіння плоскополяризованого лазерного променя на поверхню шару золота, за визначеного (критичного) кута, виникає явище ППР, яке з'являється за виникнення осциляції щільності зарядів на межі між двома середовищами з металом та діелектриком. Частина енергії променя витрачається на осциляцію і тому інтенсивність віддзеркаленого променя, за визначеного (критичного) кута, зменшується, а кут віддзеркалення є сталою характеристикою конкретного стану трансдюцера. При іммобілізації антитіл на поверхню золота критичний кут, за якого виникає ППР змінюється, і величина зсуву кута знаходиться в прямій залежності від концентрації реагенту, який визначається. Зазвичай чутливість визначення ряду біологічних аналітів становить на рівні 5 нг/см^3 .

У разі перевищення критичного кута плоскополяризованого променя світла, за найвищого значення коефіцієнта заломлення, відбувається повне внутрішнє віддзеркалення. У цих умовах, у поверхневих плазмонних поляритонах, спостерігають, обумовлений перекачкою енергії випромінювання, резонансний мінімум залежності інтенсивності віддзеркалення випромінювання від кута падіння лазерного променя на плівку золота. Взаємодія антигену із специфічними до цього білка антитілами, реєструється за зміною кута віддзеркалення по типу зазначеної вище залежності, що обумовлює можливість моніторингу процесу зв'язування антигену з антитілом і, врешті решт – високу чутливість за визначення рівня антигену, а значить і можливість ранньої та статистично достовірної діагностики патогенних бактерій. Згідно з останніми даними літератури, іммобілізація антитіл на чисту поверхню золота є досить неефективною для розпізнавання антигенів, оскільки специфічні сайти зв'язування можуть блокуватися, внаслідок того, що антитіла хаотично зв'язуються з поверхнею. Тому бажано проводити попередню підготовку трансдюцера нанесенням різних речовин, що забезпечують сайт-орієнтовне зв'язування антитіл, в подібних випадках активність антитіл може зростати до $> 70\%$.

Отже, в нашому випадку, підготовку робочої поверхні імуносенсору здійснювали так: вкривали поліелектричною нерозчинною плівкою з використанням поліаліламіну гідрохлориду (ПАА), в концентрації 1 мг/см^3 , потім наносили розчин білка А від *Staphylococcus aureus* в концентрації 1 мг/см^3 . Після нанесення білка А на поверхню трансдюсера адсорбували поліклональні антитіла специфічні до *P. aeruginosa*, потім наносили бичачий сироватковий альбумін

(БСА) для блокування можливих вільних ділянок на золотій поверхні, в концентрації 1мг/мл. Нанесення БСА не змінило суттєво величину резонансного кута, – значить на робочій поверхні імуносенсора фактично не лишилось вільних місць для зв'язування, а концентрація антитіл була достатньою для створення максимально щільного шару.

Наступним етапом експерименту було нанесення розчинів різних концентрацій мікроорганізму, який визначається. В нашому випадку – *P. aeruginosa* (штам *P. aeruginosa* ATCC 9027, ДНКІБШМ, м. Київ). З вихідного розчину готували 6 робочих розчинів різних концентрацій від 10^1 до 10^6 кліт/см³. Час експозиції кожного розчину становив від 5 до 10 хвилин за температури 25 °С, оскільки надалі зміна резонансного кута не спостерігалася. На кожному етапі промивали комірки фізіологічним розчином.

Основні результати дослідження. Чутливість імунобіосенсорної тест-системи для визначення патогенних бактерій, на базі аналітичного приладу «Плазмонотест» була в межах 10^1 – 10^7 кліт/см³. Доведено, що на рівень чутливості приладу впливає значною мірою попередня обробка робочої поверхні трансдюцера, метою якої є створення орієнтованого шару антитіл.

В результаті фізичної адсорбції антитіл *P. aeruginosa* безпосередньо на золотій поверхні трансдюцера імунобіосенсора «Плазмонотест» чутливість приладу становила 10^3 – 10^7 кліт/см³.

Для порівняння одночасно проводили детекцію *P. aeruginosa* методом твердофазного імуноферментного аналізу. При цьому антиген вдалось визначити на рівні 10^4 кліт./см³ за загальної тривалості аналізу близько 5 годин.

Лінійне наростання сигналу спостерігалось у межах концентрації бактеріальних клітин від 2 до 6×10^6 клітин/см³. Аналіз статистичної значимості вказує на стандартне відхилення 5 %. Причому чутливість цього імунного аналізу, як і іншого імунного типу, може бути суттєво підвищена за використання високоафінних специфічних моноклональних антитіл.

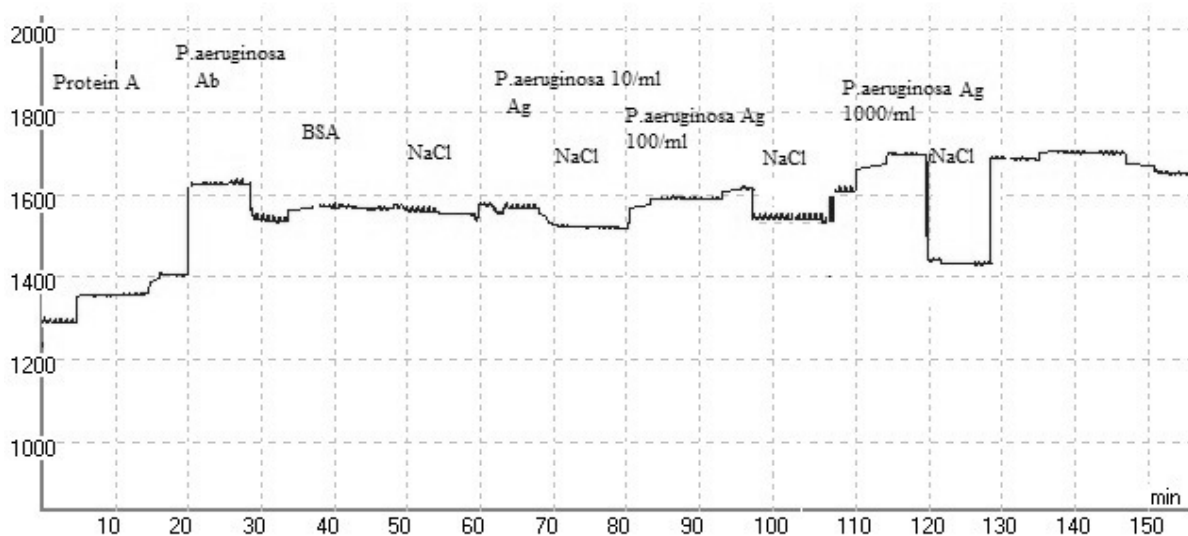


Рис. 1. Графік відгуку біосенсора «Плазмонотест» за визначення *P. aeruginosa* в модельних розчинах під час проведення попередньої підготовки трансдюцера.

Висновки. Імунобіосенсорна тест-система на основі приладу «Плазмонотест» може використовуватись для первинного скринінгу мікробіологічного забруднення. Запропонований спосіб детекції дає можливість різко прискорити час необхідний для аналізу бактерій в модельних розчинах та біологічних об'єктах, а у разі попередньої підготовки трансдюцерної поверхні, до 10–15 хвилин.

З'ясовано залежність чутливості імунобіосенсорів від попередньої обробки трансдюцера. Чутливість відгуку імунного біосенсора лежить в межах концентрації 10^1 – 10^7 кліт/см³.

Причому чутливість цього імунного аналізу, як і іншого імунного типу, може бути суттєво підвищена за використання специфічних моноклональних антитіл, а також за попереднього концентрування антигену в досліджуваних зразках шляхом використання магнітних частинок або афінних колонок.

У подальших дослідженнях автори планують експериментально перевірити ефективність використання розробленої імунобіосенсорної тест-системи для експрес-діагностики наявності патогенних бактерій в ряді реальних зразків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антибіотикорезистентність клінічних штамів *Pseudomonas Aeruginosa* у хірургічних стаціонарах України в 2010 році / В.В. Лазоришинець, А.Г. Салманов, В.Ф. Марієвський, М.К. Хобзей // Здоров'я нації. – 2011. – № 2. – С. 162–169.
2. The rapid alert system for food and feed 2013, Annual report. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. – http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm.
3. Псевдомоноз птиці: методичні рекомендації / [Вербицький П.І., Косенко М.В., Авдосьева І.К. та ін.]. – К.: ДДВМ, 2000. – 16 с.
4. Смирнов В.В. Бактерії роду *Pseudomona* / В.В. Смирнов, Є.А. Кіпріянова. – К.: Наук. думка, 1990. – 263 с.
5. Rehm B.H.A. *Pseudomonas: Model Organism, Pathogen, Cell Factory* / B.H.A. Rehm. – Weinheim: Wiley-VCH, 2008. – 403 p.
6. Пирогова Л.В. Імобілізація антигену ретровірусу лейкозу великої рогатої худоби на поверхні імуного біосенсора / Л.В. Пирогова, М.Ф. Стародуб // *Biotechnologia Acta*. – 2008. – Т. 1, № 2. – С. 52–58.
7. Detection of foodborne pathogens using surface plasmon resonance biosensors / V. Koubová, E. Brynda, L. Karasová [et al.] // *Sensors and Actuators B: Chemical*. – 2001. – Vol. 74, № 1–3. – P. 100–105.
8. Magneto Actuated Biosensors for Foodborne Pathogens and Infection Diseases Affecting Global Health / I.M. Pivdori, A.B. Aissa, D. Brandao [et al.] // *Biosensors for Security and Bioterrorism Applications: Part of the series Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*, 13 March. – 2016. – P. 83–114.
9. Optical immune biosensor based on the surface plasmon resonance for the control of *Salmonella typhimurium* level in solutions / N.F. Starodub, Ju.A. Ogorodnichuk, V.O. Romanov [et al.] // *Scientific Bulletin NUBiP Ukraine, Series "Veterinary medicine, quality and safety of food"*. – 2010. – Vol. 151, № 2. – P. 183–189.
10. Optical immune biosensor «Plasmon Test» for the determination of *Salmonella typhimurium* / N.F. Starodub, I. Ogorodnichuk, T. Lebedeva, P. Shpylovyi // *Sensor Electronics and Microsystems Technology*. – 2013. – Vol. 10, № 1. – P. 106–113.
11. Wang Y. Gold nanoparticle-labeled biosensor for rapid and sensitive detection of bacterial pathogens / Y. Wang, E. Alocilja // *Journal of Biological Engineering*. – 2015. – Vol. 9. – P. 16.
12. Starodub N. Efficiency of Instrumental Analytical Approaches at the Control of Bacterial Infections in Water, Foods and Feed, in *Biosensors for Security and Bioterrorism Applications* / N. Starodub, J. Ogorodnichuk, O. Novgorodova; edited by Dimitrios P. – Nikoilelis, 2016. – 199 p.
13. Oh B.K. Surface plasmon resonance immunosensor using self-assembled protein G for the detection of *Salmonella paratyphi* / B.K. Oh, W. Lee, Y.K. Kim // *J Biotechnol*. – 2004. – Vol. 1, № 111 (1). – P. 1–8.
14. Abdelhamida H. Multifunctional graphene magnetic nanosheet decorated with chitosan for highly sensitive detection of pathogenic bacteria / H. Abdelhamida, H.-F. Wu // *J. Mater. Chem. B*. – 2013. – Vol. 1. – P. 3950–3961.
15. Qi C. Label-free Biosensors for Health Applications / C. Qi, G. Gao, G. Jin. // *Biosensors for Health, Environment and Biosecurity*; edited by Pier Andrea Serra. – InTech, 2011. – 550 p.
16. Starodub N.F. Efficiency of Biosensors in Environmental Monitoring / N.F. Starodub // *Book of SERIES IN SENSORS: Portable Biosensing of Food Toxicants and Environmental Pollutants*. – CRC Press, Taylor&Francis Croup Boca Raton London, NewYork, 2013. – P. 515–560.

REFERENCES

1. Antybiotykohezystentnist' klinichnyh shtamiv *Pseudomonas Aeruginosa* u hirurgichnyh stacionarah Ukrai'ny v 2010 roci / V.V. Lazoryshynec', A.G. Salmanov, V.F. Marijevs'kyj, M.K. Hobzej // *Zdorov'ja nacii*'. – 2011. – № 2. – С. 162–169.
2. The rapid alert system for food and feed 2013, Annual report. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. – http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm.
3. Psevdomonoz ptyci: metodychni rekomendacii' / [Verbyc'kyj P.I., Kosenko M.V., Avdos'eva I.K. ta in.]. – K.: DDVM, 2000. – 16 s.
4. Smyrnov V.V. Bakterii' rodu *Pseudomona* / V.V. Smyrnov, Je.A. Kiprijanova. – K.: Nauk. dumka, 1990. – 263 s.
5. Rehm B.H.A. *Pseudomonas: Model Organism, Pathogen, Cell Factory* / B.H.A. Rehm. – Weinheim: Wiley-VCH, 2008. – 403 p.
6. Pyrogoва L.V. Imobilizacija antygenу retrovirusu lejkozu velykoi' roгатоi' hudoby na poverhni imunnogo biosensora / L.V. Pyrogoва, M.F. Starodub // *Biotechnologia Acta*. – 2008. – Т. 1, № 2. – S. 52–58.
7. Detection of foodborne pathogens using surface plasmon resonance biosensors / V. Koubová, E. Brynda, L. Karasová [et al.] // *Sensors and Actuators B: Chemical*. – 2001. – Vol. 74, № 1–3. – P. 100–105.
8. Magneto Actuated Biosensors for Foodborne Pathogens and Infection Diseases Affecting Global Health / I.M. Pivdori, A.B. Aissa, D. Brandao [et al.] // *Biosensors for Security and Bioterrorism Applications: Part of the series Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*, 13 March. – 2016. – P. 83–114.
9. Optical immune biosensor based on the surface plasmon resonance for the control of *Salmonella typhimurium* level in solutions / N.F. Starodub, Ju.A. Ogorodnichuk, V.O. Romanov [et al.] // *Scientific Bulletin NUBiP Ukraine, Series "Veterinary medicine, quality and safety of food"*. – 2010. – Vol. 151, № 2. – P. 183–189.

10. Optical immune biosensor «Plasmon Test» for the determination of *Salmonella typhimurium* / N.F. Starodub, I. Ogorodniichuk, T. Lebedeva, P. Shpylovyi // *Sensor Electronics and Microsystems Technology*. – 2013. – Vol. 10, № 1. – P. 106–113.
11. Wang Y. Gold nanoparticle-labeled biosensor for rapid and sensitive detection of bacterial pathogens / Y. Wang, E. Alcolija // *Journal of Biological Engineering*. – 2015. – Vol. 9. – P. 16.
12. Starodub N. Efficiency of Instrumental Analytical Approaches at the Control of Bacterial Infections in Water, Foods and Feed, in *Biosensors for Security and Bioterrorism Applications* / N. Starodub, J. Ogorodniichuk, O. Novgorodova; edited by Dimitrios P. – Nikolelis, 2016. – 199 p.
13. Oh B.K. Surface plasmon resonance immunosensor using self-assembled protein G for the detection of *Salmonella paratyphi* / B.K. Oh, W. Lee, Y.K. Kim // *J Biotechnol.* – 2004. – Vol. 1, № 111 (1). – P. 1–8.
14. Abdelhamida H. Multifunctional graphene magnetic nanosheet decorated with chitosan for highly sensitive detection of pathogenic bacteria / H. Abdelhamida, H.-F. Wu // *J. Mater. Chem. B*. – 2013. – Vol. 1. – P. 3950–3961.
15. Qi C. Label-free Biosensors for Health Applications / C. Qi, G. Gao, G. Jin. // *Biosensors for Health, Environment and Biosecurity*; edited by Pier Andrea Serra. – InTech, 2011. – 550 p.
16. Starodub N.F. Efficiency of Biosensors in Environmental Monitoring / N.F. Starodub // *Book of SERIES IN SENSORS: Portable Biosensing of Food Toxicants and Environmental Pollutants*. – CRC Press, Taylor&Francis Group Boca Raton London, New York, 2013. – P. 515–560.

Экспресс-определение патогенных бактерий на основе иммунобиосенсорной тест-системы

А. Ю. Новгородова, М. Ф. Стародуб, В. А. Ушкалов

Представлены результаты исследований по разработке иммунобиосенсорной тест-системы для экспресс-детекции патогенных бактерий в биологическом материале и в объектах окружающей среды. Оценку микроорганизмов осуществляли с помощью аналитического прибора – иммунобиосенсора на основе поверхностного плазменного резонанса (ППР), по принципу постановки иммунной реакции «антиген-антитело» в режиме реального времени на поверхности трансдюсера, в результате образования иммунного комплекса регистрируется смещение величины резонансного угла. Способ позволяет выявлять не менее 10 клеток в 1 см, причем при увеличении концентрации на порядок, – статистическая достоверность результата анализа резко возрастает. Чувствительность зависимости иммунобиосенсорного отклика от концентрации исследуемых бактерий лежит в пределах 10^1 – 10^7 клет/см³.

Ключевые слова: биосенсор, микроорганизмы, бактерии, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, экспресс-диагностика, трансдюсер, антитела, антиген.

Express determination of the pathogenic bacteria based on the immunosensor test-system

O. Novgorodova, M. Starodub, V. Ushkalov

In recent years public concern about the safety of foods of animal origin has heightened due to problems that have arisen with outbreaks of foodborne bacterial infections, as well as growing concern about veterinary drug residues and microbial resistance to antibiotics. These problems have drawn attention to feeding practices within the livestock industry and have prompted health professionals and the feed industry to closely scrutinize food quality and safety problems that can arise in foods of animal origin as a result of animal feeding systems.

Identification and detection of pathogen bacteria is in general required for routine surveillance and monitoring, evaluation of the most common food sources responsible for specific foodborne, during regulatory actions or from investigation of a foodborne outbreak. A wide range of methods are available for pathogen bacteria identification and detection, in connection with these programs, for the prevention and identification of problems related to health and safety. The choice of the right method is a key factor for the detection and identification of pathogen microorganism and the intended use of the method, for instance whether for a qualitative or semi-quantitative screening, quantitative and/or confirmatory analysis, must be clearly defined. To reduce the likelihood of bacterial illnesses, the early detection of pathogens is the key. Conventional practice commonly involves cultivating sample cells in laboratory settings, making this procedure time-consuming and costly. Additionally, the cells become “stressed” during transportation from the farm or factory to the laboratory, and this can lead to false positives. The gathering, identification of pathogens and bacteriological defense measures in advance in order to be effective, is very difficult. The environment (water, air, soil) reside in different amounts pathogenic microbes and various organic compounds, so when identifying bacteriological pathogens difficulties arise.

Depending on pathogen and method, tests typically require 2–3 days to obtain a result. Rapid methods, however, are based on immunochemical or nucleic acid technologies. Commercially available rapid tests can provide results in 8–48 h but results from these screening tests are presumptive and require further isolation of organism as proof of contamination. Thus, the combination of speed and sensitivity is the key for any rapid detection method.

The article presents the results on the development of the immune biosensor test systems for the express-diagnostics of pathogenic bacteria, their detection in biological material and in the environment. Assessment of bacteria was carried out using an analytical device – immunosensor, with immobilized specific antibodies on the transducer surface.

Immunosensor development and application are exciting fields in applied microbiology. The basic idea is simple, but the actual operation is quite complex and involves much instrumentation. Basically, an immunosensor is a molecule or a group of molecules of biological origin attached to a signal recognition material. When an analyte comes in contact with the biosensor, the interaction will initiate a recognition signal that can be reported in an instrument. Many types of biosensors have been developed, including a large variety of enzymes, polyclonal and monoclonal antibodies, nucleic acids, and cellular materials.

Optical immuno-sensing technologies can be split into two categories, namely luminescence (fluorescence) sensors and label-free sensors. In the first case sensitive elements, such as proteins, antibodies, enzymes, nano-particles are conjugated with the fluorescent labels; binding analyte molecules to such receptors causes luminescence (fluorescence) or it's quenching. As result, the response can be easily visualized either by naked eye or with a suitable photodetector. The example could be

the method of ELISA, which was established as a standard bio-sensing method in analytical laboratories, and other bio-sensing methods are commonly compared with it. Label-free optical methods based on the phenomenon of evanescent field or wave which appear as electromagnetic wave propagating along the interface between two materials with the different refractive indices when the light enter the material with lower refractive index at total internal reflection condition are the main focus of this article.

Phenomenon of the SPR in different modifications is widely used for biosensors creating. The most common SPR sensor platforms are based on the prism scheme and angular modulation, but recently, a lot of attention have been paid to the study of waveguides with optical phase detection technique since it demonstrates high sensitivity for the detection of bio-reactions. As a biological sensing elements the proteins (e.g., antibodies) and peptides are the most frequently used. In addition, it was shown that immobilization of biomolecules to the bare transducer surfaces has negative impact to their reactivity therefore different methods of previous surface preparation are used. The main aim of surface modification is to provide maximum interaction between selective biomolecule (ligand) and analyte.

The antibodies have interact with cell antigens, and the resulting shift value resonance angle recorded. Changing the angle depends on the amount of the immune complexes formed on the transducer surface. The antibody solution was applied on the prepared transducer surface, and after flushing saline - suspension cells with the appropriate concentration (10 cells in 1 ml and more orders). The interaction on the surface of immune complexes observed. This method can detect 10 cells in 1 ml at least. In our research we used surface plasmon resonance method, as transducer uses a thin film of gold (20 nm), on which was applied to a glass plate by evaporation in a vacuum. This surface allows to detect substances in the registration immune interactions with great sensitivity. Statistical significance of the analysis grows sharply with the increasing of concentrations. Sensitivity of the immunosensor is between 10^1 – 10^6 cells in 1 ml. Sensitivity analysis of the immune analyse can be significantly increased using highly specific affinity monoclonal antibodies.

Key words: biosensor, microorganisms, bacteria, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*, express-diagnostic, transducer, antibodies, antigen.

Надійшла 24.05.2016 р.

УДК 619:616.98:579.852.11СБ"1994/2015"

РУБЛЕНКО І. О., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

rubs@ukr.net

СКРИПНИК В. Г., д-р вет. наук

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики

та ветеринарно-санітарної експертизи

АНАЛІЗ ДАНИХ ЕПІЗООТИЧНИХ СПАЛАХІВ СИБІРКИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ (ПЕРІОД 1994–2016 рр.)

Наведені результати досліджень щодо кількості випадків спалахів сибірки з 1994 до жовтня 2016 рр. Встановлено, що протягом цього періоду кількість випадків захворювання та кількість хворих та сибірку тварин на території України зменшується. Проте загроза спалахів залишається у зв'язку з великою кількістю скотомогильників та неналежного їх утримання. Впродовж 21 року найвищий відсоток хворих тварин відмічали в Волинській (21,17 %), а найнижчий – у Тернопільській (0,16 %), відсутність – у Житомирській областях. Слід вважати небезпечними щодо майбутніх спалахів сибірки насамперед Вінницьку, Черкаську, Хмельницьку, Харківську, Одеську та Київську області. Епізоотичні дані випадків сибірки в різних областях України дають можливість прогнозувати можливість виникнення нових спалахів на цих територіях та визначати райони з підвищеним ризиком.

Ключові слова: сибірка, епізоотична ситуація, поширення, спалахи, аналіз, тварини, ризик.

Постановка проблеми. Сибірка – це зоонозне захворювання, яке продовжують реєструвати у традиційно ендемічних регіонах. Актуальність проблеми зумовлена екологофізіологічними властивостями *Bac. anthracis* спричинювати захворювання людей і тварин, тривалий час зберігатися у ґрунті та можливістю використання як агента для біологічної зброї. Це свідчить про постійну загрозу виникнення цього захворювання. Спалахи сибірки спостерігаються у багатьох країнах Європи, Азії та інших регіонах земної кулі.

Таким чином, слід зазначити про необхідність постійного моніторингу поширення спалахів, із метою прогнозування епізоотичної ситуації, попередження виникнення та поширення сибірки.

Аналіз досліджень і публікацій. Згідно з одними літературними даними [1–2], щорічно в світі реєструють від 2000 до 20000 випадків захворювань на сибірку, проте, за даними інших – від 20 до 100 тис. випадків на рік [3]. Найбільшу кількість хворих людей на сибірку зареєстро-

вано в Китаї [4]. Проблема цього захворювання постійно існує в Індії [5], Судані [6], Чеченській республіці та республіці Інгушетія [7]. Значні епідемії сибірки також реєстрували в Зімбабве (більше 10000 випадків протягом 1979–1985 рр.) [8], у Грузії, Казахстані, Киргизстані [9–10] та в Росії [11], Китаї, Республіці Таджикистан, у країнах Азії (Бангладеш, В'єтнам, Індії, Індонезії, Ірані), Африки (Гвінеї-Біссау, Зімбабве, Замбії, Конго, Судані), у Європі (Італія, Румунія, Хорватія, Швеція, Сербія), у Америці (Канада, Аргентина, Колумбія, Перу). Деякі з них стали причиною масштабних спалахів сибірки серед людей [12].

За 2013 р. згідно з даними Россельхознадзора було зареєстровано 3 спалахи [13], у Грузії – 12 спалахів та по 1 спалаху у Азербайджані, Киргизстані, Armenії, Таджикистані. У Африці серед великої рогатої худоби зафіксовано 40 спалахів (захворіло сотні гол.) [14–15].

За інформаційними даними МEB «Про захворювання тварин у країнах світу у 2013 році» реєстрували випадки захворювання на сибірку у Беніні (2 випадки), Азербайджані (2), Вірменії (2), Киргизстані (2), Швеції (3), Лесото (3), Німеччині (2), Хорватії (2), Ботсвані (2), Польщі (2), Казахстані (2), Словаччині (1), Італії (3) та на Тайвані (1), у Ізраїлі (1 випадок) [16].

За інформацією МEB за 2014 р. у світі було зареєстровано 15 вогнищ захворювань сільськогосподарських тварин на сибірку: Казахстані (1), Польщі (1), Румунії (1), Лесото (1), Германії (1), Хорватії (1), Ботсвані (1), Словаччині (1) (1), Італії (2) [17].

Не став виключенням щодо виникнення нових спалахів сибірки і 2015 рік. Зареєстровано 17 випадків захворювання у Киргизії, Канаді [18], Ізраїлі [16], Ботсвані (2) [16], Лесото (2), Македонії (1), Словенії (1), Росії [19] та ін. країнах. Згідно з літературними даними, у Росії щорічно виявляють випадки сибірки серед сільськогосподарських тварин (100–300 гол.) та людей (1020 чоловік) [20], проте це випадки спорадичного характеру [21].

У період із січня до вересня 2016 року реєстрували випадки захворювання у Ботсвані (3.02), Киргизстані, Казахстані (22.06; 1.07; 11.07; 8.08; 7.09) та Україні (19.03), Румунії (8.06), Італії (21.06; 07; 6.09, 16.09), Швеції (18.07; 9.08; 9.09), Росії (5.08), Франції (9.08; 6.09; 12.09).

Існують літературні дані щодо виникнення і розвитку сибірки у різні часи на території України. Відповідно до «Каталогу стаціонарно-неблагополучних на сибірку пунктів на території Української РСР 1920–1978 рр.» було зареєстровано 24502 спалахи в 9632 населених пунктах, а в каталозі Санітарно-епідеміологічної служби України – 9108 неблагополучних пунктів [22]. Лише на території Запорізької області зареєстровано 350 населених пунктів, на яких у різні роки було виявлено захворювання на сибірку [23].

За даними Завірюхи Г.А. та інших вчених, епізоотична ситуація щодо сибірки в Україні та інших країнах світу досить складна і напружена [24–25].

Узагальнюючи результати досліджень літературних даних – сибірка не лише захворювання минулого, а й сьогодення. У різноманітних країнах, із проведенням адекватних профілактичних заходів, сибірка має спорадичний характер, проте, як свідчать дані, це захворювання потребує подальшого вивчення на рівні світу.

Мета досліджень – провести аналіз даних епізоотичних спалахів сибірки на території України в період із 1994 до жовтня 2016 рр.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження були проведені згідно з даними Державного Комітету ветеринарної медицини України [26–31] на базі Білоцерківського національного аграрного університету кафедри мікробіології та вірусології.

Основні результати дослідження. За результатами систематизації та аналізу даних щодо спалахів сибірки на території України за 1994–2016 роки встановлено, що динаміка їх кількості має стабільну тенденцію до зниження, тоді як у інших країнах світу цього не спостерігається.

Протягом дослідного періоду найбільшу кількість випадків захворювання тварин на території України відмічали у 1994 році (30), у наступні роки спостерігали поступове зниження (1995 р. – 24, 1996–20, 1998 та 2000 рр. – по 11, 2002 та 2003 – по 4) (рис.1).

Слід відмітити, що після підвищення кількості хворих тварин спостерігається різке зниження. Так у 1994 р. реєстрували 218 гол. хворих тварин, а у 1995 р. – 29 гол., із поступовим зниженням кількості протягом 3-х років. Подібну амплітуду спостерігали і у 1999–2000 рр. (у 1999 р. кількість хворих тварин сягала 123 гол. по країні, а у 2000 р. – кількість знизилась до 75 гол.).

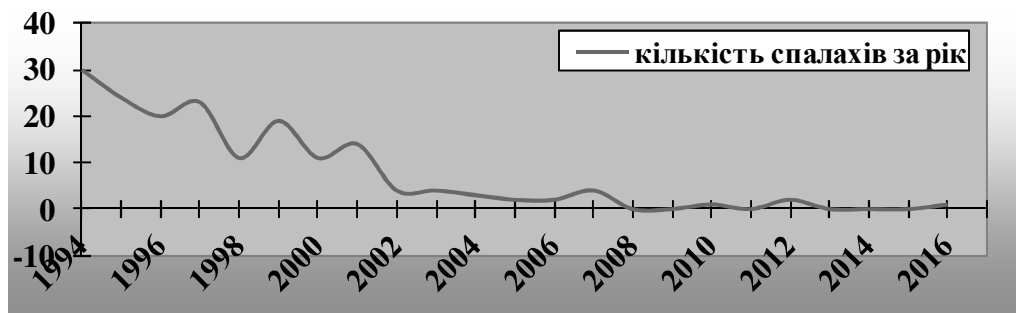


Рис. 1. Графік кількості спалахів сибірки серед тварин в Україні з 1994 до жовтня 2016 рр.

Найбільшу кількість хворих тварин в Україні (рис. 2) реєстрували у 1994 р. (218 гол.), 1999 (123 гол.), у 2000 (75 гол.) та 2001 роках (70 гол.).

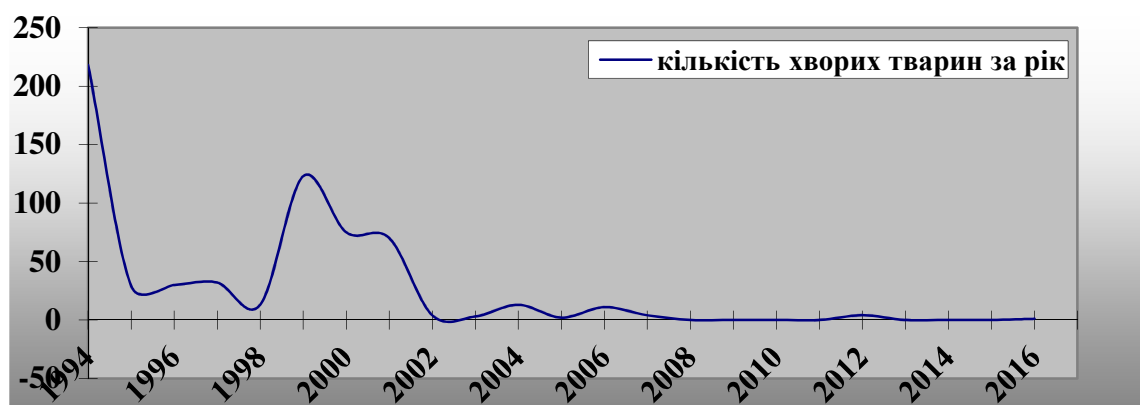


Рис. 2. Графік кількості хворих тварин на сибірку в Україні з 1994 до жовтня 2016 рр.

Так у 2001 році було зареєстровано 14 випадків сибірки (70 хворих тварин). У Київській області зареєстрованих випадків серед людей було 7, зокрема у с. Червоне і Лозовий Яр Яготинського району. Тоді як у 2002 році, серед тварин, було виявлено 4 випадки, зокрема один у с. Красне Згурівського району [32]. Проте, враховуючи наявність в області 485 стаціонарно-неблагополучних із сибірки пунктів та 583 худобомогильників (у т.ч. 439 – діючих), із яких значна частина не відповідає ветеринарно-санітарним вимогам, не виключається і сьогодні можливість ускладнення ситуації [32].

Тенденція щодо зниження кількості спалахів спостерігається паралельно зі зменшенням кількості поголів'я основних видів тварин, сприйнятливих до сибірки (рис. 3).

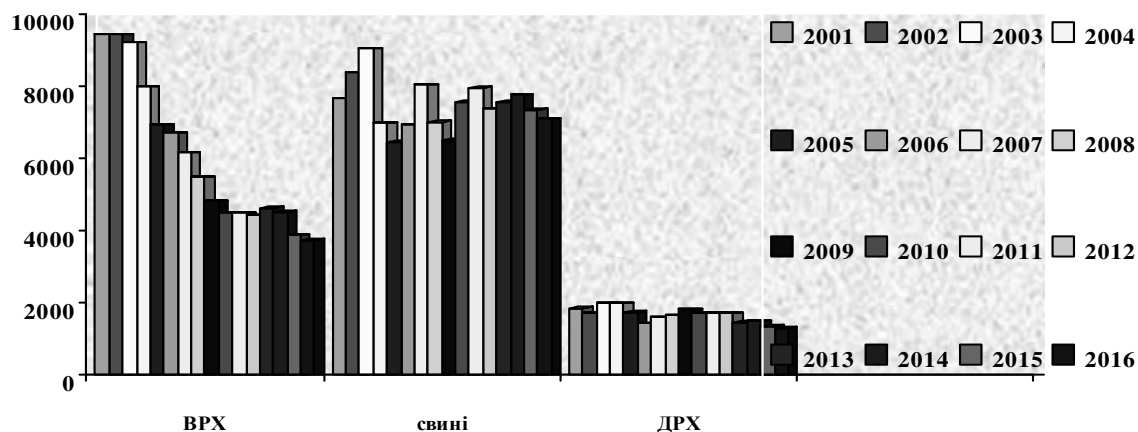


Рис. 3. Кількість поголів'я тварин в господарствах України, тис. гол.

Так, наприклад, за даними Держкомпостату, в період із 1980 до 2010 рр. кількість великої рогатої худоби зменшилася із 25552 до 4826,7 тис. гол., тобто на 81,1 %. Кількість дрібної рогатої худоби зменшилася з 9184,1 до 1832,5 тис. гол., а свиней із 20149,4 до 7576,6 тис. голів, зниження складало 80 та 62,4 %, відповідно.

Отже, не зважаючи на проведення ветеринарно-санітарних заходів та вакцинації тварин від сибірки, отримані дані вказують на наявність залежності кількості спалахів цього захворювання від кількості поголів'я тварин, оскільки на частку ВРХ припадає найбільша кількість спалахів.

Серед людей у 1995–1999 рр. на сибірку захворіло 92 людини [33]. Значні підйоми захворювання спостерігали у 1994 р. (28 хворих), у 1997 р. у Донецькій області (с. Привільне, виник спалах на тваринницькій фермі серед ВРХ, тварини були не вакциновані, у цьому вогнищі захворіло 34 людини: септична форма, 3 людини загинуло), у 1999 р. (14 випадків, один з яких був у Херсонській області – захворіло 53 корови і 8 людей) – контактувало зі збудником близько 1000 чоловік), у 2001 р. (9 випадків: 2 населених пунктах Київської області захворіло 39 тварин і 8 людей – шкірна форма), у 2008 р. 91 випадок), 2012 (21 випадок). За період із 1995 до 2012 рр. на території України було зареєстровано 83 випадки захворювань людей, із них 1 випадок у 2008 році (серед тварин не реєстрували). Слід відзначити відсутність захворювання з 2005 до 2007 та з 2009 до 2011 роки (проте, серед тварин реєстрували).

Найбільш неблагополучною ситуація була у 1997 році, коли зареєстрували 38 випадків та у 1999 році – 14 випадків. У 2012 році (03.05) було зареєстровано 1 випадок у м. Звенигорода Черкаської області [26–31]. За даними МНС України, це були наслідки грубих порушень ветеринарно-санітарних правил утримання, забою, реалізації м'ясної продукції, без відповідної санітарно-ветеринарної експертизи [34].

Серед тварин, з часом, кількість хворих на сибірку продовжує зменшуватися, з 2008 до 2009 рр. в Україні хворих тварин не виявлено.

У 2011 році було зареєстровано випадок захворювання лише однієї тварини [2, 29]. У 2012 р. було зареєстровано лише 3 спалахи сибірки серед тварин: у Черкаській області (2) та у Запорізькій (1) [35]. Водночас, значно зменшилася захворюваність і серед людей.

Слід відзначити, що за даними наших досліджень за 2013–2015 рр. серед сільськогосподарських тварин не виявлено жодного лабораторно-підтвердженого випадку захворювання на сибірку.

Найбільша кількість зареєстрованих випадків була у Вінницькій (18), Черкаській (13), Хмельницькій (13), Луганській (13), Харківській (12), Волинській (12) та Одеській (12 випадків) областях.

Впродовж дослідних років (21 р.) зовсім не реєстрували захворювання у Житомирській області. Водночас зареєстрували 1 випадок із захворюванням 1 тварини у Тернопільській області.

Найбільшу кількість хворих тварин (рис. 4) за рік спостерігали у Волинській (125 гол., 1994 р.), Луганській (58 гол., 1994 р.), Херсонській (99 гол., 1999 р.), Одеській (48 гол., 2000 р.), Київській областях (41 гол., 2001 р.).

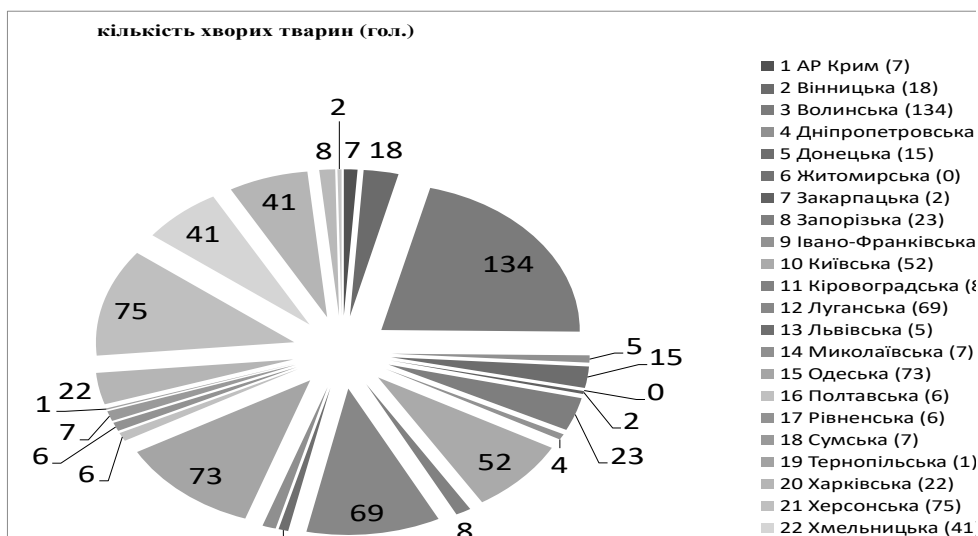


Рис. 4. Дані щодо захворювання на сибірку в різних областях України, з 1994 до жовтня 2016 рр. (кількість хворих тварин).

Найбільшу кількість хворих тварин за дослідний період із 1994 до 2015 рр. (рис. 3) спостерігали у Волинській (134 гол.), Херсонській (75 гол.), Одеській (73 гол.), Луганській (69 гол.), Київській (52 гол.) областях.

Найбільший відсоток кількості хворого поголів'я тварин на сибірку від загальної кількості хворих (633 гол. за 21 рік і 10 міс.) в Україні припадає з 1994 до 2016 рр. на Волинську (134 гол.) – 21,17 %, Одеську (73 гол.) – 11,53, Херсонську (75 гол.) – 11,85, Луганську (69 гол.) – 10,9, Київську (52 гол.) області – 8,21 %.

У відсотковому співвідношенні найвищий рівень кількості випадків захворювання на сибірку серед тварин (рис. 5) був у Вінницькій (10,28 %), Черкаській (8), Луганській (7,43), Хмельницькій (7,43), Волинській (6,9), Одеській (6,86) та Харківській (6,86 %) областях.

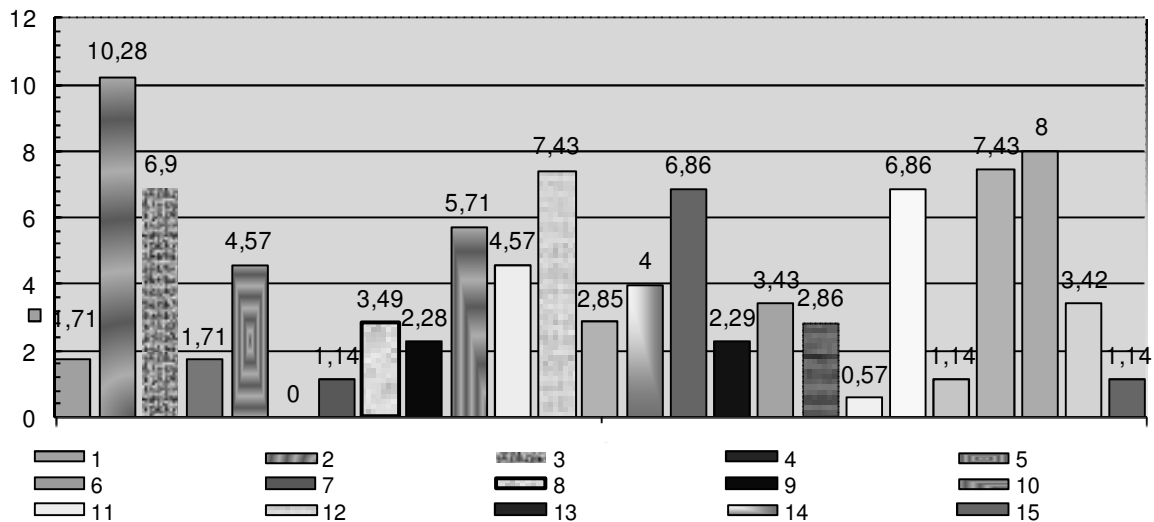


Рис. 5. Відсоток випадків захворювання тварин по областях України від загальної кількості випадків за 21 рік, %.

Останній випадок захворювання тварин на сибірку було зареєстровано 19.03.2016 року, у м'ясі забитої свиноматки, яку утримували у підсобному господарстві м. Чугуїв Чугуївського району Харківської області. Фахівцями ветеринарної служби вилучено та утилізовано залишки м'яса та сала хворої тварини. За 17 особами, які контактували та вживали неякісну продукцію було встановлено медичне спостереження. Ознак захворювання у них не виявлено. Попередні випадки захворювання на цій території були зареєстровані в с. Маспаново Чугуївського району у 1998 році.

Таким чином, із 1994 до жовтня 2016 рр. кількість випадків захворювання та кількість хворих тварин на сибірку на території України зменшується, проте загроза спалаху сибірки залишається у зв'язку з великою кількістю худобомогильників, неналежного їх утримання та способом існування збудника в навколишньому середовищі. Впродовж 21 року найвищий відсоток хворих тварин відмічали у Волинській (21,17 %), а найменший – у Тернопільській (0,16 %), відсутність – у Житомирській областях.

У нашій країні контроль епізоотичного процесу щодо захворювання на сибірку проводиться шляхом активної імунізації сприйнятливих поголів'я, проте спалахи цього захворювання постійно спостерігаються в тому чи іншому регіоні.

Висновки. За результатами досліджень, кількість випадків спалахів сибірки за останні роки на території України знизилася, проте це не є ознакою зменшення їх у майбутньому. Епізоотичні дані випадків сибірки в різних областях України дають можливість прогнозувати можливість виникнення нових спалахів на цих територіях та визначати райони з підвищеним ризиком. Слід вважати небезпечними щодо майбутніх спалахів сибірки насамперед Вінницьку, Черкаську, Хмельницьку, Одеську, Харківську та Київську області.

У перспективі подальших досліджень планується вивчення епізоотичних даних спалахів сибірки на території України та інших країн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дуда О.К. Особливо небезпечні інфекції: сибірка / О.К. Дуда, О.Є. Морозик // Семейная медицина. – 2012. – № 4. – С. 69–74.
2. Hugh-Jones. M.E. Global report – 2000: 4th International conference on anthrax. Program and abstracts book (2001, June 10–13) / M.E. Hugh-Jones. – Annapolis, Mariland, USA, 2001. – P. 13–19.
3. Жолдошев С.Т. Клиническая характеристика современного течения кожной формы сибирской язвы / С.Т. Жолдошев // Клиническая венерология. – 2011. – № 5. – С. 34–37.
4. Xudong L. Anthrax surveillance and control China / L. Xudong, M. Fenggin, L. Aifang // Proceedings of the international workshop on anthrax, Angland. Sept. 19–21. – 1995. – P. 16–18.
5. Anthrax a continuing problem in southern India / M.K. Lalitha, M. Dilip, T. Kurien [et al.] // Proceeding of the international workshop on anthrax, England, sept. 19–21. – Winchester, 1995. – P. 14–15.
6. Anthrax in human and camels in the disease in the country / M.T. Musa, A.M. Shomein, Y.M. Add El Raxid [et al.] // Rev. elev. et med. pays trop. – 1993. – № 3. – P. 438–439.
7. Эпизоотологическая и эпидемиологическая обстановка по сибирской язве в Чеченской республике и республике Ингушетии / В.М. Мезенцев, Е.И. Еременко, Н.П. Буравцева [и др.] // Эпидемиология инфекционные болезни. – 2011. – № 3. – С. 10–15.
8. Davies J.C.A. A major epidemic of anthrax in Zimbabwe / J.C.A. Davies // Central Afr. Journal medical. – 1982. – № 28. – P. 291–298.
9. Анализ вспышки сибирской язвы в Омской области / А.Н. Куличенко, А.Г. Рязанова, Ю.В. Демина [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2012. – № 5. – С. 33–36.
10. Симонова Е.Г. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по сибирской язве на территории Приволжского федерального округа Российской Федерации / Е.Г. Симонова, М.Н. Локтионова, С.А. Картава // Медицинский альманах. – 2012. – № 3. – С. 93–96.
11. Эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в Российской Федерации: анализ заболеваемости в 2010 г., прогноз на 2011 г. / А.Г. Рязанова, Е.И. Еременко, Н.П. Буравцева [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2011. – Вып. 107. – С. 42–45.
12. Анализ заболеваемости сибирской язвой в 2011 г., и прогноз на 2012 г. / А.Г. Рязанова, Е.И. Еременко, Е.А. Цыганкова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2012. – Вып. 111. – С. 37–38.
13. Обзор ситуации по сибирской язве в 2013 г., прогноз на 2014 г. / А.Г. Рязанова, Е.И. Еременко, Н.П. Буравцева [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2014. – Вып. 2. – С. 27–28.
14. Дугаржапова З.Ф. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по сибирской язве на территориях Российской Федерации, сопредельных с Монголией / З.Ф. Дугаржапова, М.В. Чеснокова, А.В. Родзиковский // Проблемы особо опасных инфекций. – 2012. – Вып. 114. – С. 22–25.
15. Сибирская язва в Дагестане / А.Н. Куличенко, Н.П. Буравцева, С.Н. Антюганов [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2013. – Вып. 2. – С. 22–25.
16. Інформація МЕБ про захворювання у країнах світу за 2013–2015 рр. – Режим доступу: <http://vetlabresearch.gov.ua/news/>.
17. Епізоотична ситуація у світі за 2014 рік. – Режим доступу: <http://vetlabresearch.gov.ua/news/>.
18. Эпизоотическая ситуация в странах мира: информационное сообщение № 218 / Россельхознадзор. – 09.10.2015. – Режим доступу: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac>.
19. Эпизоотическая ситуация в странах мира: информационное сообщение № 225 / Россельхознадзор. – 19.10.2015. – Режим доступу: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac>.
20. Лысогора Е.В. Биологические свойства штаммов *Bacillus anthracis*, выделенных в очагах сибирской язвы Ставропольского края: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 03.00.07 / Е.В. Лысогора. – Ростов-на-Дону, 2002. – 21 с.
21. Сибирская язва в Ставропольском крае / С.Н. Агтюганов, Н.П. Буравцева, А.Г. Рязанова, Е.И. Еременко [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2012. – № 4. – С. 67–70.
22. Скрипник В.Г. Стан біологічної безпеки щодо сибірки в Україні / В.Г. Скрипник, М.В. Безименний, А.В. Скрипник // Ветеринарна медицина України. – 2012. – Вип. 96. – С. 58–60.
23. Товстига В.П. Про безпеку сибірки та причини її виникнення / В.П. Товстига // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 12 (202). – С. 40–41.
24. Іовенко А.В. Рекомендації з профілактики сибірки сільськогосподарських тварин у південному регіоні України / А.В. Іовенко. – Одеса, 2005. – 8 с.
25. Завірюха Г.А. Протисибіркові вакцини та перспективи їх удосконалення / Г.А. Завірюха, В.В. Слупська, К.В. Яворська // Ветеринарна біотехнологія. – 2014. – № 24. – С. 56–63.
26. Довідкові матеріали до засідання колегії державного департаменту ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2001 рік / Державний департамент ветеринарної медицини Мінагрополітики України. – К., 2002. – С. 13–14.
27. Довідкові матеріали до засідання колегії державного департаменту ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2002 рік / Державний департамент ветеринарної медицини Мінагрополітики України. – К., 2003. – С. 13.
28. Довідкові матеріали до засідання колегії державного департаменту ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2005 рік / Державний департамент ветеринарної медицини Мінагрополітики України. – К., 2006. – С. 13–14.

29. Довідкові матеріали до засідання колегії державного комітету ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2007 рік / Державний комітет ветеринарної медицини України. – К., 2008. – С. 13–14.
30. Довідкові матеріали до засідання колегії державного комітету ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2008 рік / Державний комітет ветеринарної медицини України. – К., 2009. – С. 13–14.
31. Довідкові матеріали до засідання колегії державного комітету ветеринарної медицини щодо підсумків роботи служби ветеринарної медицини України за 2009 рік / Державний комітет ветеринарної медицини України. – К., 2010. – С. 12–13.
32. План основних організаційних та санітарно-протиепідемічних заходів закладів державної санітарно-епідеміологічної служби Київської області на 2012 рік. Затверджено Головою Державної санітарно-епідеміологічної служби України, головним державним санітарним лікарем України А.М. Пономаренко. Державна санітарно-епідеміологічна служба України. Державний заклад “Київська обласна санітарно-епідеміологічна станція Міністерства охорони здоров'я України”. – К., 2011. – № 01–02–06 від 12. 2011. – С. 8.
33. Бережнов С.Н. Аналітичний огляд інфекційної захворюваності в Україні / С.Н. Бережнов, А.Г. Падченко // Сучасні інфекції. – 1999. – № 1. – С. 5–15.
34. Небезпечні ситуації медико-біологічного характеру та заходи щодо мінімізації їх негативних наслідків: національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році. – С. 65–66. – Режим доступу: www.mns.gov.ua/files/proznos/report/2012/2.2012.pdf.
35. Аналіз епізоотичної ситуації щодо сибірки в Україні за 1920–2012 роки / У.М. Яненко, Н.В. Гудзь, Н.І. Косянчук [та ін.] // Ветеринарна біотехнологія. – 2013. – № 23. – С. 530–533.

REFERENCES

1. Duda O.K. Osoblyvo nebezpechni infekcii: sybirka / O.K. Duda, O.Je. Morozyk // Semejnaja medicina. – 2012. – № 4. – S. 69–74.
2. Hugh-Jones. M.E. Global report – 2000: 4th International conference on anthrax. Program and abstracts book (2001, June 10–13) / M.E. Hugh-Jones. – Annapolis, Mariland, USA, 2001. – P. 13–19.
3. Zholdoshev S.T. Klinicheskaja harakteristika sovremennogo techenija kozhnoj formy sibirskoj jazvy / S.T. Zholdoshev // Klinicheskaja venerologija. – 2011. – № 5. – S. 34–37.
4. Xudong L. Anthrax surveillance and control China / L. Xudong, M. Fenggin, L. Aifang // Proceedings of the international workshop on anthrax, Angland. Sept. 19–21. – 1995. – P. 16–18.
5. Anthrax a continuing problem in southern India / M.K. Lalitha, M. Dilip, T. Kurien [et al.] // Proceeding of the international workshop on anthrax, England, sept. 19–21. – Winchester, 1995. – P. 14–15.
6. Anthrax in human and camels in the disease in the country / M.T. Musa, A.M. Shomein, Y.M. Add El Raxid [et al.] // Rev. elev. et med. vet. pays trop. – 1993. – № 3. – P. 438–439.
7. Jepizootologicheskaja i jepidemiologicheskaja obstanovka po sibirskoj jazve v Chechenskoj respublike i respublike Ingushetii / V.M. Mezenecv, E.I. Eremenko, N.P. Buravceva [i dr.] // Jepidemiologija infekcionnye bolezni. – 2011. – № 3. – S. 10–15.
8. Davies J.C.A. A major epidemic of anthrax in Zimbabwe / J.C.A. Davies // Central Afr. Journal medical. – 1982. – № 28. – P. 291–298.
9. Analiz vspyshki sibirskoj jazvy v Omskoj oblasti / A.N. Kulichenko, A.G. Rjzanova, Ju.V. Demina [i dr.] // Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunologii. – 2012. – № 5. – S. 33–36.
10. Simonova E.G. Jepizootologo-jepidemiologicheskaja situacija po sibirskoj jazve na territorii privolzhskogo federativnogo okruga Rossijskoj federacii / E.G. Simonova, M.N. Loktionova, S.A. Kartavaja // Medicinskij al'manah. – 2012. – № 3. – S. 93–96.
11. Jepidemiologicheskaja situacija po sibirskoj jazve v Rossijskoj federacii: analiz zaboлеваemosti v 2010 g., prognoz na 2011 g. / A.G. Rjzanova, E.I. Eremenko, N.P. Buravceva [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2011. – Vyp. 107. – S. 42–45.
12. Analiz zaboлеваemosti sibirskoj jazvoj v 2011 g., i prognoz na 2012 g. / A.G. Rjzanova, E.I. Eremenko, E.A. Cygankova [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2012. – Vyp. 111. – S. 37–38.
13. Obzor situacii po sibirskoj jazve v 2013 g., prognoz na 2014 g. / A.G. Rjzanova, E.I. Eremenko, N.P. Buravceva [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2014. – Vyp. 2. – S. 27–28.
14. Dugarzhapova Z.F. Jepizootologo-jepidemiologicheskaja situacija po sibirskoj jazve na territorijah Rossijskoj federacii, sopredel'nyh s Mongoliej / Z.F. Dugarzhapova, M.V. Chesnokova, A.V. Rodzikovskij // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2012. – Vyp. 114. – S. 22–25.
15. Sibirskaja jazva v Dagestane / A.N. Kulichenko, N.P. Buravceva, S.N. Antjuganov [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2013. – Vyp. 2. – S. 22–25.
16. Informacija MEB pro zahvorjuvannja u kraih'na svitu za 2013–2015 rr. – Rezhym dostupu: <http://vetlabresearch.gov.ua/news/>.
17. Epizootychna situacija u sviti za 2014 rik. – Rezhym dostupu: <http://vetlabresearch.gov.ua/news/>.
18. Jepizooticheskaja situacija v stranah mira: informacionnoe soobshhenie № 218 / Rossel'hoznadzor. – 09.10.2015. – Rezhim dostupu: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac>.
19. Jepizooticheskaja situacija v stranah mira: informacionnoe soobshhenie № 225 / Rossel'hoznadzor. – 19.10.2015. – Rezhim dostupu: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac>.
20. Lysogora E.V. Biologicheskie svojstva shtammov Bacillus anthracis, vydelennyh v ochagah sibirskoj jazvy Stavropol'skogo kraja: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni kand. med. nauk: spec. 03.00.07 / E.V. Lysogora. – Rostov-na-Donu, 2002. – 21 s.

21. Sibirskaja jazva v Stavropol'skom krae / S.N. Agtjuganov, N.P. Buravceva, A.G. Rjzanova, E.I. Eremenko [i dr.] // Medicinskij vesnik Severnogo Kavkaza. – 2012. – № 4. – S. 67–70.
22. Skrypnyk V.G. Stan biologichnoi' bezpeky shhodo sybirky v Ukraini / V.G. Skrypnyk, M.V. Bezymennyj, A.V. Skrypnyk // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 2012. – Vyp. 96. – S. 58–60.
23. Tovstygа V.P. Pro nebezpeku sybirky ta prychny i'i' vynyknennja / V.P. Tovstygа // Veterynarna medycyna Ukrainy. – 2012. – № 12 (202). – S. 40–41.
24. Iovenko A.V. Rekomendacii' z profilaktyky sybirky sil'skogospodars'kyh tvaryn u pivdennomu regioni Ukrainy / A.V. Iovenko. – Odesa, 2005. – 8 s.
25. Zavrjuha G.A. Protysybirskovi vakcyny ta perspektyvy i'h udoskonalennja / G.A. Zavrjuha, V.V. Slups'ka, K.V. Javors'ka // Veterynarna biotekhnologija. – 2014. – № 24. – S. 56–63.
26. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo departamentu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2001 rik / Derzhavnyj departament veterynarnoi' medycyny Minagropolityky Ukrainy. – K., 2002. – S. 13–14.
27. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo departamentu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2002 rik / Derzhavnyj departament veterynarnoi' medycyny Minagropolityky Ukrainy. – K., 2003. – S. 13.
28. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo departamentu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2005 rik / Derzhavnyj departament veterynarnoi' medycyny Minagropolityky Ukrainy. – K., 2006. – S. 13–14.
29. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo komitetu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2007 rik / Derzhavnyj komitet veterynarnoi' medycyny Ukrainy. – K., 2008. – S. 13–14.
30. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo komitetu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2008 rik / Derzhavnyj komitet veterynarnoi' medycyny Ukrainy. – K., 2009. – S. 13–14.
31. Dovidkovi materialy do zasidannja kolegii' derzhavnogo komitetu veterynarnoi' medycyny shhodo pidsumkiv roboty sluzhby veterynarnoi' medycyny Ukrainy za 2009 rik / Derzhavnyj komitet veterynarnoi' medycyny Ukrainy. – K., 2010. – S. 12–13.
32. Plan osnovnyh organizacijnyh ta sanitarno-protyepidemičnih zahodiv zakladiv derzhavnoi' sanitarno-epidemiologichnoi' sluzhby Kyi'vs'koj oblasti na 2012 rik. Zatverdzheno Golovoju Derzhavnoi' sanitarno-epidemiologichnoi' sluzhby Ukrainy, golovnym derzhavnym sanitarnym likarem Ukrainy A.M. Ponomarenko. Derzhavna sanitarno-epidemiologichna sluzhba Ukrainy. Derzhavnyj zaklad "Kyi'vs'ka oblasna sanitarno-epidemiologichna stancija Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrainy". – K., 2011. – № 01–02–06 vid 12. 2011. – S. 8.
33. Berezhnov S.N. Analitychnyj ogljad infekcijnoi' zahvorjovanosti v Ukraini / S.N. Berezhnov, A.G. Padchenko // Suchasni infekcii'. – 1999. – № 1. – S. 5–15.
34. Nebezpečni situacii' medyko-biologichnogo harakteru ta zahody shhodo minimizacii' i'h negatyvnyh naslidkiv: nacional'na dopovid' pro stan tehnogennoi' ta pryrodnoi' bezpeky v Ukraini u 2012 roci. – S. 65–66. – Rezhym dostupu: www.mns.gov.ua/files/proznos/report/2012/2.2012.pdf.
35. Analiz epizootychnoi' situacii' shhodo sybirky v Ukraini za 1920–2012 roky / U.M. Janenko, N.V. Gud'z', N.I. Kosjanchuk [ta in.] // Veterynarna biotekhnologija. – 2013. – № 23. – S. 530–533.

Анализ данных эпизоотических вспышек сибирской язвы на территории Украины (период 1994–2016 гг.)

И. А. Рубленко, В. Г. Скрипник

Приведены результаты исследований по количеству случаев вспышек сибирской язвы с 1994 по октябрь 2016. Установлено, что в этот период количество случаев заболевания и количество больных сибирской язвой животных на территории Украины уменьшается. Однако угроза вспышек остается в связи с большим количеством скотомогильников и ненадлежащего их содержания. В течение 21 года самый высокий процент больных животных отмечали в Волынской (21,17 %), а наименьший – в Тернопольской (0,16 %), отсутствие – в Житомирской областях. Следует считать неблагоприятными относительно будущих вспышек, прежде всего Винницкую, Черкасскую, Хмельницкую, Харьковскую, Одесскую и Киевскую области. Эпизоотические данные случаев сибирской язвы в различных областях Украины дают возможность прогнозировать возможность возникновения новых вспышек на данных территориях и определять районы с повышенным риском.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотическая ситуация, распространение, вспышки, анализ, животные, риск.

Data analysis epizootic outbreaks of anthrax in Ukraine (1994–2016)

I. Rublenko, V. Skripnik

Anthrax is a zoonotic disease, which continues to register in traditionally endemic regions. This indicates a constant threat of this disease. Anthrax Outbreaks observed in many countries of Europe, Asia and other regions of the globe. Thus, it must be noted about the need to monitor the spread of outbreaks, with the purpose of forecasting of epizootic situation, prevent the emergence and spread of anthrax.

It should be noted that after the increase of the number of sick animals observed a sharp decline. A similar amplitude observed in 1999–2000 (in 1999, the number of sick animals reached 123 around the country, and in 2000 the number of dropped to 75).

In 2001, there were 14 cases of anthrax in Kyiv region reported cases among men was 7, particularly in Chervone village and the Lozoviy Yar of Yagotyń district. As in 2002, among the animals, has been found 4 cases, including one in the village of Krasne Zguryńs District. However, given the presence in the area of 485 permanently-dysfunctional on anthrax points and

583 disposal (including 439 – current), of which a large part does not meet veterinary-sanitary requirements, not excluded, and by this time the possibility of complications of the situation.

Over time, the number of patients on anthrax animals keeps decreasing and from 2008 to 2009 in Ukraine sick animals were not found. In 2011, was registered only one case of animal diseases. In 2012, there were only 3 anthrax outbreaks among animals: in Cherkassy Region (2) and Zaporozhe (1).

During the research (21 years) diseases are not registered in Zhitomir region. At the same time registered 1 case of disease of 1 animal in the Ternopol region.

The largest number of sick animals per year observed in Volyn (125 animals, 1994), Luhansk (58 animals, 1994), Kherson (99 animals, 1999), Odessa (48 animals, 2000), Kyiv (41 animals, 2001).

The largest percentage of the number of sick livestock anthrax animal from the total number of patients (633 animals for 21 years and 3 months) in Ukraine comes from 1994 till 2016 to the Volyn (animals 134) – 21.17 %, Odessa (animals 73) – 11.53, Kherson (75 animals) – 11.85, Luhansk (69 animals) – 10.9, Kyiv (52 animals) area – 8.21 %.

As a percentage ratio of the highest level of the number of cases of anthrax among animals was in Vinnitsa (10.28 %), Cherkassy (8), Luhansk (7.43) Khmelnytsky (7.43), Volyn (6.9), Odessa 96.86) and Kharkov (6.86 %) areas.

The last case of the anthrax disease in animal was registered 19.03.2016 year in meat sows, which held in a subsidiary farm village Chuguev Cuguev district of Kharkov region. The experts of the veterinary service removed remains of meat and fat of a sick animal. 17 persons who contacted and used products were found to medical surveillance. Signs of disease are not found in them. Previous cases of this territory have been registered in the village of Maspanovo Cuguevskov area in 1998.

Thus, from 1994 to October 2016, the number of cases and the number of sick animals and anthrax, but the threat of an outbreak of anthrax remains in touch with lots of disposal of animals and improper their content. During 21 years with the highest percentage of sick animals observed in Volyn (21.17 %) and, as the smallest – in Ternopol (0.16 %), lack of – in volunteering. In our country, epizootic control process for disease anthrax held by immunization of livestock, but this disease is constantly reminding them in the region.

According to the research, the number of cases of outbreaks of anthrax in recent years, in Ukraine has decreased, but this is not a sign of decreasing in the future. Epizootic situation of these anthrax cases in different regions of Ukraine make it possible to predict the possibility of new outbreaks in the territories and to identify areas of high risk. Should be considered candidates for future outbreaks primarily is Vinnitsa, Cherkassy, Khmelnytsky, Odessa, Kharkov and Kiev region.

In our country control of epizootic disease process on anthrax is made by active immunization of susceptible livestock, but outbreaks of the disease occur regularly in a particular region.

According to the research, the number of outbreaks of anthrax in recent years in Ukraine has decreased, but this is not a reduction in the future. Epizootic data anthrax cases in different regions of Ukraine make it possible to predict the possibility of new outbreaks in these areas and identify areas at risk. It should be considered unsafe for future outbreaks of anthrax first Vinnytsia, Cherkasy, Khmelnytsky, Odessa, Kharkiv and Kyiv region.

In the future, further research is planned to study these epizootic outbreaks of anthrax in Ukraine and other countries.

Key words: anthrax, epizootic situation, distribution, flashes, analysis, animals, risk.

Надійшла 25.05.2016 р.

УДК 636.09:577.21:579.842.1/.2:57.063.8

РУБЛЕНКО Н. М., провідний лікар вет. медицини

ДЕРЯБІН О. М., зав. відділу молекулярної біології та імунохімії

ГОЛОВКО А. М., д-р вет. наук, академік НААН

ПІНЧУК Н. Г., канд. вет. наук

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів

rublenko@biocontrol.com.ua

ВИЯВЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ ГЕНІВ ПОМІРНИХ БАКТЕРІОФАГІВ У ШТАМАХ *SALMONELLA ENTERICA*

Наведено дані щодо виявлення генів помірних бактеріофагів у польових штамів *Salmonella enterica*, що були виділені протягом 2014–2016 років у промислових птахогосподарствах на території України. А також у музейних штамів *Salmonella enterica* з колекції Національного центру штамів мікроорганізмів (Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів). Для дослідження було обрано 3 гени, що кодують фактори патогенності сальмонел та походять від помірних бактеріофагів з родин *Siphoviridae* та *Myoviridae*. Було встановлено, що ген *gipA* наявний у 11 % усіх досліджуваних штамів; *sodC1* – у 25 %. Ген *sopE* було виявлено у 70,5 % штамів. Також встановлено, що серед польових штамів дані гени зустрічаються частіше.

Ключові слова: сальмонела, гени, бактеріофаги, фактори патогенності, штами, птахи.

Постановка проблеми. Щороку захворюваність на сальмонельоз зростає, що призводить до значних збитків у агропромислових господарствах. Переважно це стосується птахівництва,

оскільки основним джерелом інфекції є куряче м'ясо, яйця та ячні продукти, внаслідок чого частішають випадки харчових токсикоінфекцій у людей, що споживають такі продукти [1, 2]. На фоні збільшення обсягів споживання продукції птахівництва постає питання пошуку шляхів ефективного контролю епізоотологічної ситуації щодо сальмонельозу. Класичним методом діагностики сальмонельозу є висів патологічного матеріалу на поживні середовища з подальшим виділенням чистої культури збудника та серологічним типуванням [3]. Однак з метою прискорення отримання результатів та мінімізації витрат на дослідження дедалі частіше застосовують молекулярно-біологічні методи. Одним із таких є полімеразна ланцюгова реакція. Метод є досить чутливим та дозволяє виявити збудник за значно коротший термін, ніж із застосуванням традиційних методів діагностики [4].

Також полімеразна ланцюгова реакція застосовується для диференціації та вивчення молекулярних основ патогенезу шляхом дослідження генів, які кодують фактори патогенності. Це дає можливість проаналізувати зв'язок між клінічною картиною та генетичними детермінантами факторів патогенності у сальмонел. До того ж різниця у комбінації генів може вказувати на різні популяції збудника, що циркулюють на одній території.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Факторами патогенності у сальмонел є білки, токсини, ферменти та інші специфічні речовини, що забезпечують колонізацію, адгезію, інвазію та механізми протидії фагоцитозу в клітинах хазяїна [5]. Гени, що їх кодують локалізуються на хромосомах або на великих плазмідах. Як правило, гени вірулентності взаємодіють між собою і мають взаємну регуляцію. Але, як відомо, геном бактерій є дуже мінливим, тому сальмонели можуть як набувати нові гени вірулентності, так і втрачати їх [6]. Це, відповідно, може бути причиною зниження патогенності, або навпаки – призводити до появи нових вископатогенних популяцій.

Набуття генів вірулентності може бути спричинено постійною циркуляцією бактерій у навколишньому середовищі. В цьому випадку позахромосомні спадкові елементи передаються шляхом так званого горизонтального переносу генів. Ще одним джерелом отримання нових генів, а отже, і нових властивостей є інфікування бактеріофагами.

Бактеріофаги – це віруси мікроорганізмів, які існують у двох основних формах: літичні та помірні. Принципова різниця між ними полягає у тому, що помірні фаги здатні, залежно від умов, лізувати бактерію або ж вбудовуватися в її геном і змінювати її фенотипові властивості [7]. Найчастіший результат інфікування бактерій помірними фагами – внесення в геном бактерії генів, що посилюють інвазивні та патогенні властивості. Типовим прикладом цього є інфікування сальмонел профагом *sopEφ*. Як відомо ключовим для інвазії та виживання для сальмонел всередині клітин є бактеріальна система секреції білків 3 типу T3SS1 [8]. Вона фактично є механізмом для транслокації білкових факторів патогенності із бактеріальної цитоплазми у цитоплазму клітини хазяїна і складається із не менше ніж 20 білків [8]. Ген *soxE*, який входить до T3SS1 і джерелом якого є профаг *soxEφ* (належить до родини *Myoviridae*), кодує однойменний білок, який взаємодіє з актиновим цитоскелетом, спричиняючи його перебудову. За втрати цього гена сальмонели можуть значною мірою зменшувати свою інвазивність [9].

Серед помірних фагів, у сальмонел часто зустрічаються профаги родини *Siphoviridae* (*Gifsy-1*, *Gifsy-2*). Обидва фаги здатні до індукції за дії УФ-випромінювання та Мітоміцину C [10]. *Gifsy-1* вносить до геному бактерії потенційні гени вірулентності, основним з яких є *girA*. Експресія цього гена впливає на колонізацію тонкого кишечника сальмонелами, а його делеція призводить до значної втрати вірулентності бактерії [9]. Такий значний вплив на вірулентність пояснюється тим, що за експресії *girA* бактерії мають здатність персистувати у Пейєрових пляшках [11, 12]. Подібний вплив на вірулентність бактерій має профаг *Gifsy-2*, який є носієм гена *sodC1*. Останній, викликаючи синтез супероксиддисмутази, є фактором патогенності та підвищує вірулентність штамів у п'ять разів [13].

Крім того, між цими двома бактеріофагами встановлена чітка взаємозалежність: за наявності у геномі сальмонели профага *Gifsy 2*, вплив *Gifsy-1* не виявляється. Однак останній здатен підсилювати патогенність бактерій за відсутності профага *Gifsy-2*, але за умови, що ген *sodC1* інтегрований у хромосому [14].

З огляду на наведені вище дані, гени помірних фагів здатні впливати на вірулентність сальмонел. Тому дослідження їх поширення серед штамів, що циркулюють у птахогосподарствах є важливим для пошуку шляхів контролю за епізоотологічною ситуацією із сальмонельозу.

Мета дослідження – виявити гени помірних бактеріофагів (*sopE*, *sodC1*, *girA*) у польових та музейних штамів бактерії роду *Salmonella*.

Матеріал і методика дослідження. Для дослідження було використано 30 польових штамів бактерії роду *Salmonella*, що виділено в кількох промислових птахогосподарствах, а також 14 штамів з колекції Національного центру штамів мікроорганізмів (НЦШМ) Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ) – *Salmonella* Abortusovis 372, *Salmonella* Adabraka 1, *Salmonella* Choleraesuis 370, *Salmonella* Choleraesuis 9, *Salmonella* Choleraesuis TC-177, *Salmonella* Gallinarum Pullorum K, *Salmonella* Gallinarum Pullorum 941, *Salmonella* Gallinarum Pullorum Петелинський, *Salmonella* Gallinarum Pullorum Ставропольський, *Salmonella* Typhimurium 371, *Salmonella* Typhimurium 141, *Salmonella* Typhimurium 144, *Salmonella* Typhimurium 3, *Salmonella* Dublin 373.

Ліофільно висушені штами, а також ті, що зберігалися у напіврідкому агарі культивували у м'ясо-пептонному бульйоні за температури 37 °C впродовж 24 годин. Після цього культури пересівали на чашки із твердим селективним середовищем XLD (Xylose Lysine Desoxycholate, Himedia, Індія).

Через 24 години відбирали 1-2 колонії з твердого середовища і виділяли ДНК за допомогою комерційного набору «ДНК-сорб-В» (Амплісенс, Росія). Полімеразну ланцюгову реакцію проводили на термоциклерах «Терцик» (ДНК-технологія, Росія) та «Т1» (Biometra, Німеччина).

Реакцію проводили в об'ємі 0,025 см³. З метою мінімізації утворення неспецифічних димерів праймер-матриця і їх ампліфікації, був використаний метод приготування реакційної суміші з фізичним розділенням компонентів ПЛР. Аналіз продуктів ампліфікації проводили шляхом розділення фрагментів ДНК в 1,5 % гелі агарози (Sigma, США), аналіз смуг ДНК на отриманій електрофореграмі та їх реєстрацію виконували за допомогою "Molecular Image GelDoc XR+" (BioRad, США). Праймери для ПЛР були синтезовані в НВФ „ЛИТЕХ” (Росія) (табл. 1).

Таблиця 1 – Праймери, використані у дослідженні

Ген	Послідовність олігонуклеотидного праймеру (5'→3')	Розмір фрагмента ДНК (п.н.)	Автор
<i>girA</i>	ACGACTGAGCAGCGTGAGTTG GAAATGGTGACGGTAGAC	422	[15]
<i>sopE</i>	ACACACTTTCACCGAGGAAGCG GGATGCCTTCTGATGTTGACTGG	398	[16]
<i>sodC1</i>	CGGGCAGTGTTGACAAAT AAAGTGTGGAATTGTGGAGTC	424	[15]
Термопрофіль ПЛР	95 °C 30 с	94 °C, 60 с	95 – 30 с
	85 °C 30 с	55 °C, 60 с	58 – 30 с
	72 °C 30 с	72 °C, 60 с	72 – 30 с

Основні результати дослідження. За результатами досліджень було ідентифіковано гени помірних бактеріофагів (*sopE*, *sodC1*, *girA*) як серед польових, так і серед музейних штамів.

Насамперед усі досліджувані культури було проаналізовано із загальнородовими праймерами щодо відповідності генетичного матеріалу сальмонел у полімеразній ланцюговій реакції.

На першому етапі досліджень виявляли наявність профагового гена *girA* (здатність персистувати у Пейєрових бляшках). Серед досліджених штамів (n = 14) 28,5 % були позитивними: *S. Abortusovis* 372, *S. Choleraesuis* 370, *S. Dublin* 373, *S. Gallinarum* Pullorum K. Результати електрофорезу в агарозному гелі представлено на рисунку 1. За дослідження польових штамів (n = 30) позитивним виявився лише один – *S. Typhimurium* 061PN.

Ген *sopE*, який кодує синтез ефекторного білка, що бере участь в інвазії, був ідентифікований у 5 музейних штамів: *S. Dublin* 373, *S. Gallinarum* Pullorum 941, *S. Gallinarum* Pullorum K, *S. Gallinarum* Pullorum Петелинський, *S. Gallinarum* Pullorum Ставропольський (рис. 2). Серед польових штамів 26 були позитивними щодо наявності гена *sopE*. Негативними ж виявилися 4: *S. Typhimurium* 061PN, *S. Infantis* PN та 2 нетипованих штами (*S. enterica* VM3, *S. enterica* PgA 1).

Щодо поширеності гена *sodC1* (синтез Cu, Zn-супероксиддисмутаза) серед досліджуваних штамів спостерігалась подібна картина. Позитивними були 5 музейних штамів: *S. Dublin* 373, *S. Gallinarum* Pullorum 941, *S. Gallinarum* Pullorum K, *S. Gallinarum* Pullorum Петелинський, *S. Gallinarum* Pullorum Ставропольський (рис. 3). Польових штамів – 17 позитивних.

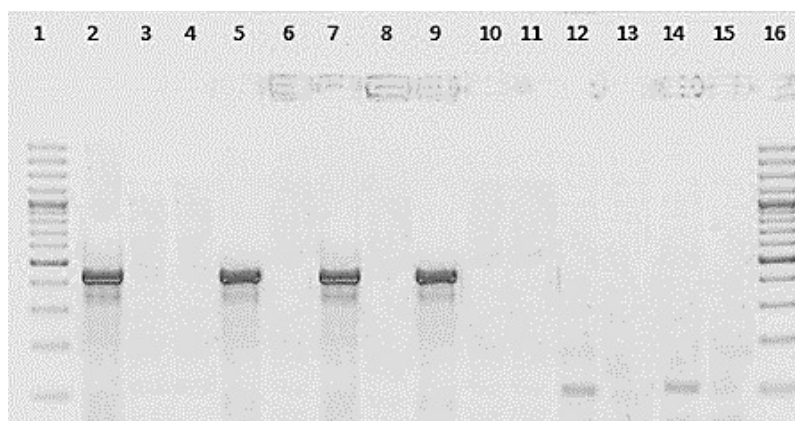


Рис. 1. Електрофореграма продуктів ПЛР в 1,5 % агарозному гелі з праймерами **girA**: 1 – маркер «O'GeneRuler 100 bp plus» (Thermo Scientific); 2 – *S. Abortusovis* 372; 3 – *S. Adabraka* 1; 4 – *S. Choleraesuis* 9; 5 – *S. Choleraesuis* 370; 6 – *S. Choleraesuis* TC – 177; 7 – *S. Dublin* 373; 8 – *S. Gallinarum* Pullorum 941; 9 – *S. Gallinarum* Pullorum K; 10 – *S. Gallinarum* Pullorum Петелінський; 11 – *S. Gallinarum* Pullorum Ставропольський; 12 – *S. Typhimurium* 3; 13 – *S. Typhimurium* 141; 14 – *S. Typhimurium* 144; 15 – *S. Typhimurium* 371.



Рис. 2. Електрофореграма продуктів ПЛР в 1,5 % агарозному гелі з праймерами **sopE**: 1. – маркер «O'GeneRuler 100 bp plus» (Thermo Scientific); 2 – *S. Abourtusovis* 372; 3 – *S. Adabraka* 1; 4 – *S. Choleraesuis* 9; 5 – *S. Choleraesuis* 370; 6 – *S. Choleraesuis* TC – 177; 7 – *S. Dublin* 373; 8 – *S. Gallinarum* Pullorum 941; 9 – *S. Gallinarum* Pullorum K; 10 – *S. Gallinarum* Pullorum Петелінський; 11 – *S. Gallinarum* Pullorum Ставропольський; 12 – *S. Typhimurium* 3; 13 – *S. Typhimurium* 141; 14 – *S. Typhimurium* 144; 15 – *S. Typhimurium* 371.

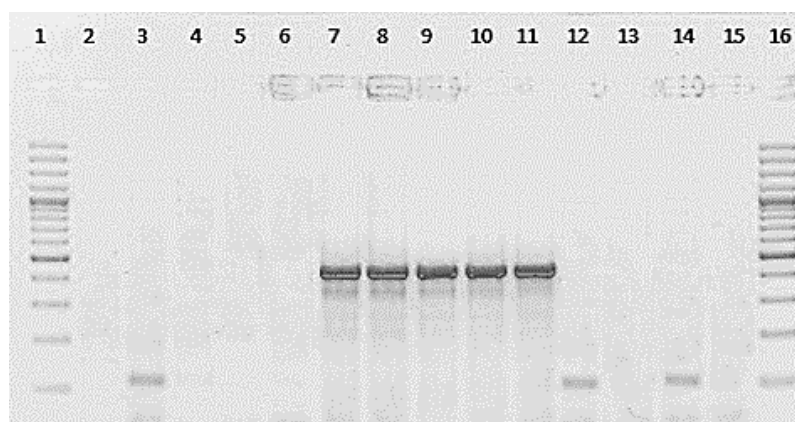


Рис. 3. Електрофореграма продуктів ПЛР в 1,5 % агарозному гелі з праймерами **sodC1**: 1 – маркер «O'GeneRuler 100 bp plus» (Thermo Scientific); 2 – *S. Abourtusovis* 372; 3 – *S. Adabraka* 1; 4 – *S. Choleraesuis* 9; 5 – *S. Choleraesuis* 370; 6 – *S. Choleraesuis* TC – 177; 7 – *S. Dublin* 373; 8 – *S. Gallinarum* Pullorum 941; 9 – *S. Gallinarum* Pullorum K; 10 – *S. Gallinarum* Pullorum Петелінський; 11 – *S. Gallinarum* Pullorum Ставропольський; 12 – *S. Typhimurium* 3; 13 – *S. Typhimurium* 141; 14 – *S. Typhimurium* 144; 15 – *S. Typhimurium* 371.

Загальні результати проведених досліджень наведені у таблицях 2, 3.

Таблиця 2 – Результати досліджень з польовими штамами

Польові штами	sopE1	sodC1	gipA
<i>S. Enteritidis</i> DN 1			
<i>S. Enteritidis</i> 1M			
<i>S. Enteritidis</i> 2M			
<i>S. Enteritidis</i> 3M			
<i>S. Enteritidis</i> 4M			
<i>S. Enteritidis</i> 5M			
<i>S. Enteritidis</i> 6M			
<i>S. Enteritidis</i> 7M			
<i>S. Enteritidis</i> 8M			
<i>S. Enteritidis</i> 9M			
<i>S. Enteritidis</i> 10M			
<i>S. Enteritidis</i> 11M			
<i>S. Enteritidis</i> PN			
<i>S. Enteritidis</i> GT			
<i>S. Enteritidis</i> L1			
<i>S. Enteritidis</i> L2			
<i>S. Typhimurium</i> 061 PN			
<i>S. Typhimurium</i> L1			
<i>S. Typhimurium</i> L2			
<i>S. Virchow</i> 1			
<i>S. Infantis</i> PN			
<i>S. enterica</i> C			
<i>S. enterica</i> VM1			
<i>S. enterica</i> VM2			
<i>S. enterica</i> VM3			
<i>S. enterica</i> VM4			
<i>S. enterica</i> PgA 1			
<i>S. enterica</i> PgA 2			
<i>S. enterica</i> S1			
<i>S. enterica</i> K1			

Таблиця 3 – Результати досліджень з музейними штамами

Штами	sopE	sodC1	gipA
<i>S. Abortusovis</i> 372			
<i>S. Adabraka</i> 1			
<i>S. Choleraesuis</i> 9			
<i>S. Choleraesuis</i> 370			
<i>S. Choleraesuis</i> TC-177			
<i>S. Dublin</i> 373			
<i>S. Gallinarum Pullorum</i> 941			
<i>S. Gallinarum Pullorum</i> K			
<i>S. Gallinarum Pullorum</i> Петелінський			
<i>S. Gallinarum Pullorum</i> Ставропольський			
<i>S. Typhimurium</i> 3			
<i>S. Typhimurium</i> 141			
<i>S. Typhimurium</i> 144			
<i>S. Typhimurium</i> 371			

 – позитивний зразок
 – негативний зразок

Загалом із трьох генів найбільш поширеним серед усіх досліджуваних об'єктів виявився ген *serE*, який кодує ефекторний білок бактеріальної системи секреції 3 типу і бере участь в механізмах інвазії.

1. Ген *girA* було виявлено у 1 польового штаму із 30 досліджуваних та у 4 із 14 штамів колекції НЦШМ, що загалом становило 11% від усіх досліджуваних штамів.

2. Виявлено ген *serE* у 26 із 30 польових штамів та 5 із 14 штамів НЦШМ – 70,5 %.

3. Виявлено ген *sodC1* у 17 із 30 польових штамів та у 5 із 14 штамів НЦШМ – 50 %.

Висновки. З огляду на отримані результати, можна зробити висновок, що гени помірних бактеріофагів є досить поширеними як серед музейних, так і серед польових штамів, виділених у птахогосподарствах. При чому серед польових ці гени зустрічаються частіше. З одного боку це дозволяє відрізнити штами між собою та говорити про різні шляхи занесення їх у господарство. А також про підсилену патогенність бактерій, що є носіями зазначених вище генів. Однак сама наявність гена, що кодує фактори патогенності, ще не свідчить про його експресію. Тому на основі таких результатів ще зарано говорити про рівень патогенності досліджуваних штамів.

Отже, на нашу думку, необхідно провести дослідження патогенності штамів, які є носіями вибраних нами генів, а також дослідити наявність лізогенних властивостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014 / EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control) // EFSA Journal. – 2015. – Vol. 13, № 12 (4329). – P. 1–191.
2. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013 / EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control) // EFSA Journal. – 2015. – Vol. 13, № 1 (3991). – P. 1–165.
3. Salmonellosis // OIE. Terrestrial Manual. –2010. – Chapter 2.9.9. – P. 1–19.
4. The prevalence and PCR detection of Salmonella contamination in raw poultry / P. Whyte, K. Mc Gill, J.D. Collins, E. Gormley // Veterinary Microbiology. – 2002. – Vol. 89, № 1. – P. 53–60.
5. Сальмонеллы: молекулярные механизмы приспособленности и факторы вирулентности / Д.Г. Ахметова, Ж.А. Бердыгулова, Е.Б. Евтыхова, А.В. Шустов // Биотехнология. Теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 3–24.
6. Ochman H. Lateral gene transfer and the nature of bacterial innovation / H. Ochman, J.G. Lawrence, E.A. Groisman // Nature. – 2000. –Vol. 405 (6784). – P. 299–304.
7. Шевченко Т.П. Віруси мікроорганізмів / Т.П. Шевченко, І.Г. Будзанівська, В.П. Поліщук // Курс лекцій: навч. посібник. – К.: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2013. – 150 с.
8. Galan J.E. Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines / J.E. Galan, H. Wolf-Watz // Nature. – 2006. – Vol. 444 (7119). – P. 567–573.
9. Salmonella phages and prophages: genomics, taxonomy, and applied aspects. / A.I. Switt, A. Sulakvelidze, M. Wiedmann [et al.] // Methods Mol. Biol. – 2015. – Vol. 1225. – P. 237–287.
10. Bossi L. Prophage arsenal of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium / L. Bossi, N. Figueroa-Bossi // Their Role in Bacterial Pathogenesis and Biotechnology / Eds.: M.K. Waldor, D.I. Friedman, S.L. Adhya. – Washington: ASM Press, 2005. – P. 165–186.
11. Stanley T.L. Tissue-specific gene expression identifies a gene in the lysogenic phage Gifsy-1 that affects *Salmonella enterica* serovar Typhimurium survival in Peyer's patches / T.L. Stanley, C.D. Ellermeier, J.M. Slauch // Journal Bacteriology. – 2000. – Vol. 182, № 16. – P. 4406–4413.
12. Wagner P.L. Bacteriophage control of bacterial virulence / P.L. Wagner, M.K. Waldor // Infection and Immunity. – 2002. – Vol. 70, № 8. – P. 3985–3993.
13. Identification of GtgE, a Novel Virulence Factor Encoded on the Gifsy-2 Bacteriophage of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium / T.D. Ho, N. Figueroa-Bossi, M. Wang [et al.] // Journal Bacteriology. – 2002. – Vol. 184, № 19. – P. 5234–5239.
14. Figueroa-Bossi N. Inducible prophages contribute to Salmonella virulence in mice. / N. Figueroa-Bossi, L. Bossi // Molecular Microbiology. – 1999. – Vol. 33, № 1. – P. 167–176.
15. Isolation and characterization of *Salmonella enterica* in day-old ducklings in Egypt / Osman K.M., Marouf S.H., Zolnikov T.R., AlAtfehy N. // Pathogens and Global Health. – 2014. – Vol. 108, № 1. – P. 37–48.
16. Detection of virulence-associated genes in Salmonella Enteritidis isolates from chicken in South of Brazil / K.A. Borges, T.Q. Furian, A. Borsoi [et al.] // Pesquisa Veterinária Brasileira. – 2013. – Vol. 33, № 12. – P. 1416–1422.

REFERENCES

1. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014 / EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control) // EFSA Journal. – 2015. – Vol. 13, № 12 (4329). – P. 1–191.
2. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013 / EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control) // EFSA Journal. – 2015. – Vol. 13, № 1 (3991). – P. 1–165.
3. Salmonellosis // OIE. Terrestrial Manual. –2010. – Chapter 2.9.9. – P. 1–19.
4. The prevalence and PCR detection of Salmonella contamination in raw poultry / P. Whyte, K. Mc Gill, J.D. Collins, E. Gormley // Veterinary Microbiology. – 2002. – Vol. 89, № 1. – P. 53–60.

5. Sal'monelly: molekulyarnye mehanizmy prispособlennosti i faktory virulentnosti / D.G. Ahmetova, Zh.A. Berdygulo-va, E.B. Evtyhova, A.V. Shustov // Biotechnologiya. Teoriya i praktika. – 2012. – № 1. – S. 3–24.
6. Ochman H. Lateral gene transfer and the nature of bacterial innovation / H. Ochman, J.G. Lawrence, E.A. Groisman // Nature. – 2000. – Vol. 405 (6784). – P. 299–304.
7. Shevchenko T.P. Virusy mikroorganizmiv / T.P. Shevchenko, I.G. Budzanivs'ka, V.P. Polishhuk // Kurs lekcij: navch. posibnyk. – K.: DP «Vydavnychyj dim «Personal», 2013. – 150 s.
8. Galan J.E. Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines / J.E. Galan, H. Wolf-Watz // Nature. – 2006. – Vol. 444 (7119). – P. 567–573.
9. Salmonella phages and prophages: genomics, taxonomy, and applied aspects. / A.I. Switt, A. Sulakvelidze, M. Wiedmann [et al.] // Methods Mol. Biol. – 2015. – Vol. 1225. – P. 237–287.
10. Bossi L. Prophage arsenal of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium / L. Bossi, N. Figueroa-Bossi // Their Role in Bacterial Pathogenesis and Biotechnology / Eds.: M.K. Waldor, D.I. Friedman, S.L. Adhya. – Washington: ASM Press, 2005. – P. 165–186.
11. Stanley T.L. Tissue-specific gene expression identifies a gene in the lysogenic phage Gifsy-1 that affects *Salmonella enterica* serovar typhimurium survival in Peyer's patches / T.L. Stanley, C.D. Ellermeier, J.M. Slauch // Journal Bacteriology. – 2000. – Vol. 182, № 16. – P. 4406–4413.
12. Wagner P.L. Bacteriophage control of bacterial virulence / P.L. Wagner, M.K. Waldor // Infection and Immunity. – 2002. – Vol. 70, № 8. – P. 3985–3993.
13. Identification of GtgE, a Novel Virulence Factor Encoded on the Gifsy-2 Bacteriophage of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium / T.D. Ho, N. Figueroa-Bossi, M. Wang [et al.] // Journal Bacteriology. – 2002. – Vol. 184, № 19. – P. 5234–5239.
14. Figueroa-Bossi N. Inducible prophages contribute to *Salmonella* virulence in mice. / N. Figueroa-Bossi, L. Bossi // Molecular Microbiology. – 1999. – Vol. 33, № 1. – P. 167–176.
15. Isolation and characterization of *Salmonella enterica* in day-old ducklings in Egypt / Osman K.M., Marouf S.H., Zolnikov T.R., AlAtfeehy N. // Pathogens and Global Health. – 2014. – Vol. 108, № 1. – P. 37–48.
16. Detection of virulence-associated genes in *Salmonella* Enteritidis isolates from chicken in South of Brazil / K.A. Borges, T.Q. Furian, A. Borsoi [et al.] // Pesquisa Veterinária Brasileira. – 2013. – Vol. 33, № 12. – P. 1416–1422.

Выявление и анализ распространенности генов умеренных бактериофагов у штаммов *Salmonella enterica*
Н. М. Рубленко, О. Н. Дерябин, А. М. Головкин, Н. Г. Пинчук

Приведены данные по выявлению генов умеренных бактериофагов у полевых штаммов *Salmonella enterica*, выделенных в период 2014–2016 годов в промышленных птицеводческих хозяйствах на территории Украины. А также у музейных штаммов из коллекции Национального центра штаммов микроорганизмов (Государственный научно-контрольный институт биотехнологии и штаммов микроорганизмов). Для исследования были выбраны 3 гена умеренных бактериофагов семейств *Siphoviridae* и *Myoviridae*, кодирующие факторы патогенности у сальмонелл. По результатам проведенных исследований установлено, что ген *gipA* присутствует у 11 % всех исследуемых штаммов, *sodC1* – у 25 %. Ген *sopE* – обнаружен у 70,5 % штаммов. Также установлено, что среди полевых штаммов данные гены встречаются чаще.

Ключевые слова: сальмонелла, гены, бактериофаги, факторы патогенности, штаммы, птицы.

Determination and analysis of temperate phage genes proliferation in strains of *Salmonella enterica*
N. Rublenko, O. Deriabin, A. Golovko, N. Pinchuk

The occurrence of salmonellosis is growing every year which causes a great loss for agricultural industry. Mostly it's referred to the poultry farming since the most common source of the infection is chicken meat, eggs and egg-containing products. Thereby there is urgency to find the ways to control effectively the epizootic context of salmonellosis.

The virulence factors in *Salmonella* are proteins, toxins and other specific substances which provide colonization, adhesion, invasion and mechanisms of resistance to phagocytosis in the host cells. The genes coding these traits are located within chromosomes of large plasmids. Routinely the virulence coding genes (virulence genes) interact with each other and are regulated mutually.

The acquirement of virulence genes can be caused by permanent circulation of *Salmonella* in the environment. One more source of the virulence genes acquirement is infection with the temperate bacteriophages. The result of that is entry the genes which can augment both invasion and virulence traits to the genome of bacteria. The temperate phages of *Siphoviridae* family (Gifsy-1, Gifsy-2) are commonly occurred in *Salmonella*. Gifsy-1 contribute the potential virulence gene, the most important of them is *gipA*. The expression of *gipA* determine the colonization of small intestine, and its deletion leads to reduced virulence. The reason of that can be explained as the carrying *gipA* can give the ability to persist within Peyer's patches. Similar effect on the bacterial virulence has the gene *sodC1* of the prophage Gifsy-2. The product of his expression is Cu, Zn- superoxide dismutases. The are the virulence factor in salmonellas and can increase virulence fivefold. In addition there is strict mutuality between these two bacteriophages. If Gifsy-2 is presented in the salmonella genome, Gifsy-1 does not show up. However Gifsy-2 can strengthen the pathogenicity of bacteria if Gifsy-2 is absent and gene *sodC1* is integrated into the chromosome.

Thus genes of temperate phages can influence the virulence of salmonella. The research of their distribution within strains which circulate at poultry farms is important for finding the way to control epizootic situation of salmonellosis.

The main purpose of the present research was to detect the genes of temperate phages (*sopE*, *sodC1*, *gipA*) within strains of *Salmonella enterica*.

30 field strains of *Salmonella* genus obtained from several poultry farms in Ukraine have been researched. As well as 14 strains from National Center of the Strains (State Scientific Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms).

Lyophilized strains and the strains in the semi liquid agar were cultivated in the Nutrient broth at the 37° during 24 hours. After that all strains were streaked on the plates with XLD media (Xylose Lysine DEsoxycholate, Himedia, India).

In 24 hours 1–2 colonies were picked and used for DNA extraction using commercial kit “DNK-sorb-B” (Amplisense, Russia). The polymerase chain reaction was conducted using thermocyclers “Tercyk” (DNK-technologie, Russia) and “T1” (Biometra, Germany).

As a result the most prevalent gene of all three was *sopE* gene coding effector protein of T3SS1 which takes part in invasion mechanisms.

Gene *GipA* was found in 1 field strain (of 30 researched) and in 4 of 14 strains from the Collection of National Center of the Strains. The general percentage of *gipA* prevalence in the present research was 11 %.

Gene *sopE* was found in 70.5 % of the strains (26 of the 30 field strains and 5 of 14 strains from the Collection).

Gene *sodC1* was found in 50 % of all strains (17 of the 30 field strains and 5 of 14 strains from the Collection).

The next step of our research must be the study of virulence of the strains carrying these 3 genes. And also the study of their lysogenic traits.

Key words: salmonella, genes, bacteriophages, factors pathogenicity, strains, poultry.

Надійшла 27.05.2016 р.

УДК 619:658:012.32:636.4

ТИРСІН Р. В., ТИРСІНА Ю. М., ЯРЧУК Б. М.,

ДОВГАЛЬ О. В., кандидати вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ПРИЧИН ПЕРВИННИХ ПРОНОСІВ СЕРЕД МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Здійснено аналіз причин первинних проносів серед молодняку свиней у високотехнологічному свиначарстві. Визначені групи чинників, які зумовлюють розвиток зазначеної проблеми серед молодняку свиней раннього віку. Встановлено, що розвиток діареї поросят може бути обумовлений фізіологічними особливостями новонароджених поросят, порушеннями технології вирощування свиней, інфекційними та інвазійними чинниками. Опанування навичками системного аналізу причин первинних проносів серед молодняку свиней, урахування всіх зумовлюючих їх чинників дозволить суттєво зменшити захворюваність тварин на діарею.

Побудова правильної стратегії ліквідації та унеможливлення виникнення в подальшому цього небажаного явища серед молодняку свиней є запорукою збереження поголів'я тварин у сучасному високотехнологічному свиначарстві.

Ключові слова: первинні проноси, молодняк свиней, високотехнологічне свиначарство, чинники, диференційна діагностика, системний аналіз.

Постановка проблеми. Сучасні інноваційні технології передбачають максимальний захист новонароджених поросят від численних патогенів. Досягають цього шляхом запровадження імуні- та фармакопрофілактики інфекційних хвороб свиней. Слід визнати, що такі превентивні заходи є виправданими і, в цілому, забезпечують благополуччя галузі свиначарства. Проте, практика засвідчує, що не зважаючи на превентивні заходи, проблема проносів молодняку свиней не втрачає своєї актуальності. Власне тому у своїх дослідженнях ми хочемо акцентувати увагу на аналізі причин первинних проносів молодняку свиней, які в умовах сучасних інноваційних технологій набувають особливої актуальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біозахист сучасних свиначарських господарств неможливий без впровадження чіткої системи профілактичних заходів, що складені на підставі існуючої в господарстві епізоотичної ситуації, ознайомлення з технологічними аспектами і особливостями господарства. У галузі свиначарства важливе місце посідають факторні інфекції, які завжди супроводжують виробництво тваринницької продукції і загострюються на тлі різноманітних технологічних негараздів [1–6]. Найпоширенішою інфекцією у свиначарстві, яка супроводжується проносами, є колибактеріоз поросят, який зустрічається на різних етапах технологічного циклу [1, 3].

Найбільш критичний за технологією період – перебування маленьких поросят у маточнику і в групі дорощування. У разі колибактеріозу спостерігається запалення травного тракту, порушується всмоктування поживних речовин, виникає загальна інтоксикація організму, що в цілому гальмує зростання і розвиток поросят [2, 4]. Захворюваність на гастроентерити з подальшим розвитком проносів у цей період створює технологічні проблеми, зокрема – різноманітність поголів'я [3].

Мета дослідження – розробка і впровадження у практику ветеринарної медицини системного аналізу причин первинних проносів в галузі свиначарства, як складової протиепізоотичного захисту.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом слугували дані щодо розробки схеми аналізу причин первинних проносів в галузі свиначарства, а саме: аналіз чинників, які зумовлюють зазначену проблему, їх поділ на відповідні категорії.

Основні результати дослідження. Аналіз причин первинних проносів поросят в галузі свиначства є надзвичайно важливим кроком щодо побудови правильної стратегії ліквідації та унеможливлення виникнення в подальшому цього небажаного явища серед молодняку свиней.

На наш погляд, чинники, які зумовлюють зазначену проблему, слід поділити на 3 категорії:

- розвиток діареї поросят зумовлений фізіологічними особливостями новонароджених поросят;
- розвиток діареї зумовлений порушеннями технології вирощування свиней;
- діарея, у розвитку якої провідна роль належить інфекційним чинникам.

Слід пам'ятати, що упродовж перших трьох тижнів травна система новонароджених поросят здатна розщеплювати тільки молочні продукти, і лише через три тижні організм поросят починає повноцінно засвоювати корми тваринного походження. Шлунковий сік новонароджених поросят містить замало соляної кислоти, що знижує його захисні властивості і у разі незначних порушень годівлі призводить до захворювання органів травлення.

Для розщеплення грубого корму організм має виробити механізм виділення ензимів. Цей процес складний, досить часто супроводжується розвитком діарей молодняку поросят, через неготовність травної системи до перетравлення грубого корму, потребує часу і правильного підходу. Власне тому практики використовують «тренінг ензимів», мета якого підготувати організм тварини до перетравлення грубого корму. Саме в цей відрізок часу деякі фахівці ветеринарної медицини намагаються взяти процес проносу під контроль шляхом застосування антибіотиків, або ж інших антимікробних препаратів, що є неприпустимим. Фармакопрофілактика і терапія без з'ясування справжньої причини виникнення проносів нанесе лише шкоду, більше того після такого втручання проноси іноді лише посилюються.

Для полегшення механізму адаптації новонароджених поросят до перетравлення грубих кормів престартерні комбікорми у своєму складі мають містити травні ензими і субстанції, що регулюють рН вмістимого шлунка.

Травні ензими (*endoxynalaza*, *betaglukonaza*, *peptydaza*, *amilaza*, *fitaza*, *lipaza*) підвищують перетравність і засвоєння поживних речовин, які містяться у кормах. За умов використання травних ензимів добове споживання корму суттєво зростає, відбувається прискорене транспортування вмісту кишківника. Для регуляції середовища кишківника слід застосовувати незахищені і захищені (вкриті оболонкою) органічні кислоти, які змінюють кислотність. Нейтральне, або лужне середовище в кишківнику новонароджених поросят ідеально підходить для розвитку хвороботворних бактерій. Завдяки органічним кислотам, вкритих оболонкою, у тонкому кишківнику встановлюється кисле середовище, яке несприйнятливим для патогенів.

В цілому органічні кислоти, які можуть використовуватися в галузі свиначства, поділяють на наступні категорії:

- органічні кислоти, що опосередковано впливають на хвороботворні мікроорганізми, які знижують рН середовища кишківника: молочна, фумарова, фосфорна, лимонна, яблучна;
- органічні кислоти, що безпосередньо впливають на хвороботворні мікроорганізми за рахунок негативного впливу на бактеріальну клітину та гальмування механізмів розвитку хвороботворних бактерій: мурашина, оцтова, пропіонова;
- органічні кислоти, що безпосередньо впливають на плісняві гриби, гальмують їх розвиток у кормах: пропіонова і її солі.

Відлучення поросят є ще одним важливим чинником, які зумовлюють проблему гострих розладів травлення молодняку свиней. У свиней не спостерігається компенсаторний ріст. Замалі поросята-відлучники відстають в рості і розвитку, у них не рідко розвивається тривала діарея. Такі тварини мають підвищену схильність до колібактеріозу.

У разі відлучення поросят гостро виникає проблема розвитку діареї. Поросята під свиноматкою ссуть молоко через кожну годину, тобто молодняк харчується часто і невеликими порціями (по 30–40 мл молока). Процес відлучення супроводжується значним стресом для поросят. Наш досвід показує, що минає близько 2-х діб, перш ніж поросята почнуть споживати нормально грубий корм. А для того, щоб досягти попереднього рівня засвоєння енергії, потрібно 2 тижні. Причиною появи діареї з 3- до 5-го дня після відлучки є низьке споживання, а то й взагалі відмова від споживання корму. Провідна роль в розвитку діареї належить ворсинкам тонкого відділу кишківника, які абсорбують поживні речовини і утворюють ензими. Ворсинки

мають постійно працювати, а це можливо лише за умови постійного надходження грубого корму. Якщо поросята мало споживають, або ж взагалі відмовляються від корму, ворсинки перестають працювати. Середовище кишківника заповнюється ентеробактеріями, що супроводжується розвитком діареї.

Активация ферментів, які відповідають за розщеплення клітковини і крохмалю, відбувається повільніше ніж збільшується кількість споживання корму. Неповністю перетравлений корм надходить у кишківник, де зумовлює швидке розмноження ентеробактерій, які, надходячи у товстий відділ кишечника, зумовлюють розвиток діареї.

Що робити? Навіть найменші поросята засвоюють рідкий корм. Намочування корму до і після відлучення водою сприяє ліпшому його поїданню і зменшує ризик виникнення діареї. Рідкий корм отримують способом замочування третини сухого корму у 2/3-х води. Такий корм дають 2–3 рази на добу упродовж 10 днів до відлучення і упродовж 5 днів після відлучення у довгих годівницях, щоб був одночасний доступ до нього всіх тварин. Поросята мають його з'їдати за 15–30 хв. Окрім цього, поросята повинні мати постійний доступ до сухого корму. Головний недолік – додаткові витрати праці.

Для зменшення ризику виникнення діареї поросят у перші два тижні після відлучки слід зменшити споживання тваринами корму.

Надзвичайно важливим є вміння диференціювати і виключати розлади травлення у молодняку свиней, провідна роль у яких належить інфекційним і інвазійним агентам. Наш досвід показує, що первинні проноси здебільшого реєструються серед підсисних поросят перших днів життя. До інфекційних чинників, що зумовлюють зазначену проблему у свинарстві, слід віднести ентеропатогенні штами кишкової палички, клостридії, рота і коронавіруси, з інвазійної – кокцидії. Саме у своїх дослідженнях ми хочемо акцентувати увагу на особливостях диференційної діагностики зазначених захворювань (табл. 1).

Таблиця 1 – Особливості диференційної діагностики первинних проносів серед молодняку свиней, спричинених інфекційними та інвазійними патогенами

Хвороба	Вік	Летальність	Характерні ознаки	Патзміни
Колібактеріоз (<i>E. coli</i>)	Підсисні та відлучені поросята	Близько 20 %	Діарея. Фекалії водянисті, жовтого кольору, іноді пастоподібні	Виснаження. Гіперемія шлунка, який заповнений сироподібною масою
Анаеробна ентеротоксемія (<i>Clostridium perfringens</i>)	Підсисні поросята перших днів життя	Близько 20 %	Діарея. Фекалії водянисті, пінисті, сіро-жовтого забарвлення, з домішками крові	Геморагічний гастроентерит, фекалії з міхурцями газів
Вірусний трансмісивний гастроентерит (<i>Coronavirus</i>)	Здебільшого підсисні поросята перших днів життя	Близько 80 %	Діарея. Фекалії світло-жовтого кольору, без домішок крові	Витончення стінок тонкого відділу кишківника (прозорі за рахунок атрофії ворсинок), крововиливи на слизовій шлунка
Ротавірусна інфекція (<i>Rotavirus</i>)	Здебільшого підсисні поросята перших днів життя	Близько 10 %	Діарея. Фекалії світло-жовтого кольору, без домішок крові.	Витончення стінок тонкого відділу кишківника (прозорі за рахунок атрофії ворсинок)
Кокцидіоз (<i>Isospora suis</i>)	Поросята від 5 по 7 день	до 20 %	Від діареї до консистенції пасти. Жовто-білого кольору.	Виснаження, катаральне запалення тонкого відділу кишківника

Поросята, уражені кокцидіями, мають підвищену схильність до прояву колібактеріозу та дизентерії. Прояв цих захворювань характерний в більш ранньому віці, а клінічний перебіг є завжди важчим. Кокцидії значно пошкоджують ворсинки кишківника, процес перетравлення і всмоктування порушується, наслідок – діарея.

Здебільшого колібактеріоз спостерігається у молодняку, який отриманий від першопоросок, оскільки їх молоко має недостатню кількість антитіл проти ентеротоксичної кишкової палички. Здебільшого клінічні ознаки захворювання з'являються на 7–10 день після відлучення поросят і

супроводжуються жовтими водянистими випороженнями. Перехворілі поросята затримуються у рості і розвитку, довше відгодовуються.

За анаеробної ентеротоксемії фекалії з домішками крові і міхурцями газів. Здебільшого уражуються поросята перших днів життя.

За трансмісивного гастроентериту летальність може сягати 80 %, а стінки тонкого відділу кишківника стоншені за рахунок атрофії ворсинок.

Унеможливлення проявів спалаху колібактеріозу і анаеробної ентеротоксемії серед новонароджених поросят забезпечується вчасним щепленням свиноматок під час другої половини поросності. Перший раз за 3 тижні, повторно – за 2 тижні до очікуваного опоросу.

Обробка за народження поросят байкоксом (або ж його аналогом) запобігає клінічному прояву кокцидіозу, а саме появи проносу на 5–7 день після народження.

Висновки. Безконтрольне застосування протимікробних препаратів для терапії первинних проносів молодняку свиней без з'ясування справжньої причини виникнення зазначеної патології є безрезультативним. Це лише призводить до посилення патогенності збудників, їх швидкого поширення серед тварин, широкого бактеріо- і вірусоносійства. Опанування навичками системного аналізу причин первинних проносів серед молодняку свиней, урахування всіх обумовлюючих їх чинників дозволить суттєво зменшити захворюваність тварин на діарею.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Єсіна Е.В. Особливості патологоанатомічної діагностики та лікування дизентерії свиней у сучасних умовах / Е.В. Єсіна, К.Л. Костюшкевич // Вісник Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2007. – № 2. – С. 107–110.
2. Єсіна Е.В. Особливості використання антибіотиків виробництва ТОВ “Ветсинтез” при лікуванні корів, телят, поросят / Е.В. Єсіна, О.О. Маценко // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 6. – С. 45–48.
3. Малов Д.Н. Ассоциативное проявление балантидиоза и эшерихиоза свиней: эпизоотология, меры борьбы: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03, 03.00.19 / Д.Н. Малов. – Нижний Новгород, 2004. – 135 с.
4. Пейсак З. Болезни свиней / З. Пейсак; под ред. Д.В. Потапчука, В.В. Петрова; пер. с пол. Д.В. Потапчука. – Беларусь: ЗАО “Консул”, 2008. – 686 с.
5. Болезни свиней / [Сидоркин В., Гавриш В., Егунова А., Убираев С.]; под общ. ред. В.А. Сидоркина. – М.: ООО “Аквариум-принт”, 2007. – 357 с.
6. Шептуха А.А. Причины диарей поросят у підсисний період та їх профілактика / А.А. Шептуха // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 9. – С. 41–42.

REFERENCES

1. Jesina E.V. Osoblyvosti patologoanatomichnoi' diagnostyky ta likuvannja dyzenterii' svynej u suchasnyh umovah / E.V. Jesina, K.L. Kostjushkevych // Visnyk Dnipropetr. derzh. agrar. un-tu. – Dnipropetrovs'k, 2007. – № 2. – S. 107–110.
2. Jesina E.V. Osoblyvosti vykorystannja antybiotykyk vyrobnyctva TOV “VetsynteZ” pry likuvanni koriv, teljat, porosjat / E.V. Jesina, O.O. Macenko // Veterynarna medycyna Ukraïny. – 2005. – № 6. – S. 45–48.
3. Malov D.N. Associativnoe projavlenie balantidioza i jesherihioza svinej: jepizootologija, mery bor'by: dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.03, 03.00.19 / D.N. Malov. – Nizhnij Novgorod, 2004. – 135 s.
4. Pejsak Z. Bolezni svinej / Z. Pejsak; pod red. D.V. Potapchuka, V.V. Petrova; per. s pol. D.V. Potapchuka. – Belarus': ZAO “Konsul”, 2008. – 686 s.
5. Bolezni svinej / [Sidorkin V., Gavrish V., Egunova A., Ubiraev S.]; pod obshh. red. V.A. Sidorkina. – M.: ООО “Akvarium-print”, 2007. – 357 s.
6. Sheptuha A.A. Prychyny diarej porosjat u pidsysnyj period ta i'h profilaktyka / A.A. Sheptuha // Veterynarna medycyna Ukraïny. – 2005. – № 9. – S. 41–42.

Анализ причин первичных поносов среди молодняку свиней

Р. В. Тырсин, Ю. М. Тырсина, Б. М. Ярчук, О. В. Довгаль

Проведен анализ причин первичных поносов среди молодняку свиней в высокотехнологичном свиноводстве. Определены группы факторов, обуславливающих развитие данной проблемы среди молодняку свиней раннего возраста. Установлено, что развитие диареи поросят может быть обусловлено физиологическими особенностями новорожденных поросят, нарушениями технологии выращивания свиней, инфекционными и инвазионными факторами. Овладение навыками системного анализа причин первичных поносов среди молодняку свиней, учета всех обуславливающих их факторов – шаг, который позволит существенно уменьшить заболеваемость животных диареей. Построение правильной стратегии ликвидации и предотвращения возникновения в дальнейшем этого нежелательного явления среди молодняку свиней является залогом сохранения поголовья животных в современном высокотехнологичном свиноводстве.

Ключевые слова: первичные поносы, молодняку свиней, высокотехнологичное свиноводство, факторы, дифференциальная диагностика, системный анализ.

Analysis of primary diarrhea causes among young pigs

R. Tyrsin, Y. Tyrsina, B. Yiarchuk, O. Dovgal

Analysis of the primary causes of diarrhea in piglets in pig industry is an extremely important step in terms of building the right strategy to eliminate and prevent the emergence of further adverse event among young pigs. In our view, the factors that cause the problem in question should, be divided into 3 categories:

- development of piglets due to diarrhea physiological characteristics of newborn piglets;
- the development of diarrhea caused by disturbances in pig production;
- diarrhea, in which the development of leading role are infectious factors.

It should be remembered that only during the first three weeks of newborn piglets digestive system is able to break down dairy products, and only in three weeks pig body starts fully digest animal feed. Gastric juice of little newborn piglets contains hydrochloric acid, which reduces its protective properties in the case of minor errors in feeding leads to disease of the digestive system. For splitting roughage body should develop mechanisms for enzymes. This is a complex process, often accompanied by the development of diarrhea in young piglets because of the unwillingness of the digestive system to digest roughage, takes time and the right approach. That is why the practice of using "training enzymes", which aims are to prepare the body of the animal to digest roughage. It was during this period of time, some veterinary experts trying to process diarrhea under control by antibiotics or other antimicrobial drugs, which is unacceptable. Farmakoprophylaxis and therapy without clarify the true cause of diarrhea INFRINGE only more harm after this intervention aggravated sometimes diarrhea. To facilitate the adaptation mechanism of newborn piglets to digest roughage feed prestarter in its composition should contain digestive enzymes and substances that regulate the pH contents of stomach.

Digestive enzymes (*endoxynalaza*, *betaglukonaza*, *peptydaza*, *amilaza*, *fitaza*, *lipaza*) improve digestibility and assimilation of nutrients contained in the feed. When using digestive enzymes in daily feed intake significantly increases transport is accelerated intestinal contents. For the regulation of intestinal environment should be used unprotected and protected (coated) organic acids that change the acidity. Neutral or alkaline environment in the intestines of newborn piglets is ideal for the development of pathogenic bacteria. Through organic acids, coated, set in the small intestine acidic environment that is susceptible to pathogens.

The question of weaning piglets, is another important factor that cause the problem of acute digestive disorders of young pigs. Pigs are observed compensatory growth. Too little piglets stunting in growth and development, they rarely develop prolonged diarrhea. These animals have an increased susceptibility to colibacillosis.

When Acute problem of weaning is diarrhea in weaned piglets. The piglets under sow suck milk every hour, that young and often eats small portions (30–40 ml milk). The process of weaning accompanied by significant stress for the piglets. Our experience shows that passes about 2 days before pigs begin to eat normally roughage. In order to achieve the previous level of digestible energy 2 weeks are needed. The cause of diarrhea from 3rd to 5th day after weaning is low consumption, if not rejection of feed intake. The leading role in the development of diarrhea owned in small intestine villi, which absorb nutrients and enzymes form. Villi are constantly working, and this is possible only if the flow of roughage is constant. If pigs consume little or refuse from feed, villi stop working. Environment intestine filled with enterobacteria, accompanied by the development of diarrhea.

Activating enzyme responsible for splitting fiber and starch is slower than increasing the number of feed intake. Incompletely digested food enters the intestine, which causes the proliferation of enterobacteria, which are arriving in the large intestine, causing diarrhea development.

What shall I do? Even the smallest pigs absorb liquid feed. Soaking feed before and after weaning promotes water for better eating and reduces the risk of diarrhea. Liquid feeds are a way of soaking dry feed in 2/3 of water. Liquid feed given 2–3 times a day for 10 days before weaning and for 5 days after weaning in long feeders that was simultaneous access to all animals. Piglets have it for 15–30 minutes. In addition, pigs must have permanent access to dry food. The main drawback is additional labor costs.

To reduce the risk of diarrhea in weaned piglets in first two weeks after weaning piglets should reduce the intake of food.

Extremely important is the ability to differentiate and exclude eating disorders in young pigs, the leading role belongs to infectious and invasive agents. Our experience shows that the primary diarrhea mainly registered among lactating pigs in first days of life. By infectious factors that contribute to the problem in question of pig should include enteropathogenic strains of *E. coli*, *Clostridium*, mouth and coronavirus, from invasive – coccidia. It is in our studies, we want to focus on the features of the differential diagnosis of these diseases.

Piglets infected with coccidia have increased susceptibility to the manifestation colibacteriosis and dysentery. The manifestation of these diseases occurs at an earlier age and the clinical course is always difficult. Coccidia damage the intestinal villi, much consequently the process of digestion and absorption is violated, in result is diarrhea. Mostly colibacteriosis in pigs occurs in calves that received from pigs because their milk is insufficient for antibodies against *E. coli*. In most cases, clinical symptoms appear in 7–10 days after weaning piglets and are accompanied by watery yellow feces. Pigs infected with delayed growth and development are fed longer.

For anaerobic enterotoxemia feces are mixed with blood and gas vesicles. Mostly affected pigs during first days of life.

According to transmissible gastroenteritis mortality can reach 80 %. And the wall of the small intestine refined by villous atrophy.

Prevent manifestations flash colibacteriosis and anaerobic enterotoxemia of newborn piglets provided by vaccination of sows during the second half of gestation. For the first time in 3 weeks, repeatedly – 2 weeks before expected farrowing. Treatment of piglets at birth baykoks (or its equivalent) prevents manifestation of clinical coccidiosis, namely the appearance of diarrhea at 5–7 days after birth.

Key words: primary diarrhea, young pig, pig tech, factors, differential diagnosis, systems analysis.

Надійшла 27.05.2016 р.

УДК 619:616.98:578.823.2:578.835.1Г:636.7

ШЕСТАКОВСЬКА В. М., аспірантка

ГУМЕННИЙ О. Г., канд. вет. наук

Одеський державний аграрний університет

voronavet@gmail.com

ЛІКУВАННЯ ПАРВОВІРУСНОГО ГАСТРОЕНТЕРИТУ У ЦУЦЕНЯТ

Найпоширенішою серед вірусних інфекцій цуценят, які реєструють на території України є парвовірусний ентерит собак (CPV-2), за якого розвивається вторинний імунodefіцит внаслідок інфікування кісткового мозку. Шляхом впливу вірусу на поділ стовбурових клітин, це призводить до лейкопенії, вторинної бактеріальної інфекції, яка виникає як наслідок інфікування епітелію і порушення захисного бар'єру кишечника.

Одним з найбільш ефективних класів препаратів, що сприяють зменшенню активності збудника, є імуномодулятори. Наведені дані щодо використання методу гемотрансфузії як імуномодулятора за лікування парвовірусного гастроентериту цуценят.

Ключові слова: парвовірусний гастроентерит (CPV-2), цуценята, гемотрансфузія, імунофан, лікування.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Парвовірусний гастроентерит – висококонтагіозна вірусна хвороба собак, що характеризується в основному гострим геморагічним ентеритом, зневодненням організму, лейкопенією і міокардитом. Захворювання уражує собак будь-якого віку, але найбільш сприйнятливі до хвороби цуценята у віці від 8 до 16 тижнів [1]. У зв'язку з тим, що хвороба набула широкого розповсюдження, виникає необхідність у розробці й застосуванні ефективних та найбільш сучасних схем лікування, які б забезпечували високий відсоток виживаності хворих тварин [2, 3].

Основна стратегія лікування парвовірусного ентериту зводиться до максимальної підтримки фізіологічних функцій організму [4]. Однією з найважливіших умов підтримки фізіологічного статусу організму є ефективне функціонування його імунної системи [5, 6]. Проте, лікування має бути комплексним і включати етіотропну, патогенетичну й симптоматичну терапію, з використанням гематологічних та біохімічних показників крові, які дають змогу оцінити стан хворого цуценя, призначити адекватну терапію, оцінити реакцію організму на лікування [7, 8].

Метою дослідження було визначити в порівняльному аспекті використання методу гемотрансфузії за лікування парвовірусного гастроентериту.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили у ветеринарній клініці «Долина» Овідіопольського району Одеської області. Дослідження було проведено на 60-ти цуценятах різних порід, віком 60–180 діб з клінічними ознаками гастроентериту.

Діагноз на парвовірусний гастроентерит ставили комплексно з урахуванням клінічних ознак, епізоотологічних даних, лабораторних досліджень, УЗД. Усі хворі тварини за УЗД мали ділятку тонкого відділу кишечника.

Із хворих тварин були сформовані за принципами аналогів три дослідні групи по 20 тварин у кожній. Лікування цуценят проводили за однаковою схемою в усіх трьох групах, як регідратаційну терапію застосовували інфузійні розчини реосорбілакту та глюкози 5 %. В реосорбілакт в дозі (50–200 мл) під час інфузії додавали рибоксин (1 мл/10 кг маси тіла), а через 6–12 годин проводили інфузію 5 % розчином глюкози (50–200 мл), в яку вводили етамзілат (2 мл), аміновіт (5–10 мл), кордіамін (0,3–1,0 мл) підшкірно та цефтріаксон (30 мг/1 кг маси тіла) внутрішньом'язово, різниця була в імуномодулюючій терапії. Проводячи лікування цуценят витримували на голодній дієті.

У першій дослідній групі застосовували імуномодулюючий препарат Імунофан (вир. Росія) у дозі 1 ампула підшкірно один раз на добу, протягом 5 діб. В другій групі застосовували гемотрансфузію загальноприйнятими методами, одноразово, в перший день лікування від тварин-донорів, які були щеплені протягом року. В третій групі проводили лише симптоматичне лікування.

Контроль результатів проводили методом спостережень та порівнянь за клінічним станом тварин протягом всього періоду лікування.

Основні результати досліджень. Аналізуючи результати досліджень по першій дослідній групі цуценят, ми можемо стверджувати, що за використання препарату Імунофан підшкірно у

дозі 1,0 мл, 1 раз на добу, та симптоматичної терапії видужало 17 або 85 % голів, загинуло 3 або 15 % цуценят, тривалість лікування склала 2–5 діб. У другій групі тварин, де застосували гемотрансфузію від тварин-донорів одноразово в перший день лікування, видужало 19 або 95 % голів, загинуло 1 або 5 % цуценят, тривалість лікування складала 1–2 доби. В третій дослідній групі, де застосували симптоматичну терапію видужало 8 або 40 %, загинуло 12 або 60 % цуценят, тривалість лікування склала 4–7 діб.

Таблиця 1– Терапія цуценят за парвовірусного гастроентериту в порівняльному аспекті

Група тварин	Кількість тварин	Схема лікування	Курс лікування, днів	Видужало		Загинуло	
				гол.	%	гол.	%
1	20	Симптоматична терапія + Імунофан	2–4	17	85	3	15
2	20	Симптоматична терапія + гемотрансфузія	1–2	19	95	1	5
3	20	Симптоматична терапія	4–7	8	40	12	60

Аналізуючи отримані дані можемо стверджувати, що в першій дослідній групі курс лікування складав 2–4 доби і видужало на 45 % більше цуценят ніж у третій групі, де застосовували лише симптоматичну терапію. Імуномодулятор Імунофан, діючою речовиною якого є синтетичний гесапептид, який є імуноактивним похідним фрагментом молекули тимопоетину, його імунорегулююча дія заснована на здатності стимулювати продукцію інших пептидних гормонів імунітету і лімфокінів, зокрема – тимуліну, інтерлейкіну-2, підвищувати рівень імуноглобулінів, виявився ефективним терапевтичним засобом.

Найвищий результат лікування цуценят від парвовірусного гастроентериту був досягнутий у другій групі, тривалість лікування (1–2 доби), на 10 % вищий ніж в першій дослідній та на 50 % – ніж в третій групі. У другій застосовували метод гемотрансфузії від тварин-донорів та симптоматичну терапію. Донори були щеплені протягом року, в їх крові знаходились циркулюючі антитіла проти парвовірусної інфекції. Окрім них введена кров замістила утрачені організмом компоненти крові, особливо лейкоцити, підсилила імунологічні властивості організму реципієнта за рахунок введення гранулоцитів, макрофагів, лімфоцитів, цитокінів, а також позитивно вплинула на капілярні судини, що призвело до зупинки кишкової кровотечі.

Найнижчий результат був у тварин з третьої дослідної групи, тривалість лікування 4–7 діб, де застосовували лише симптоматичну терапію. В цій групі видужало лише 40 % тварин.

Підтвердженням клінічних спостережень є об'єктивні дані, одержані під час проведення лабораторних досліджень крові. Ми вивчали кількість лейкоцитів, еритроцитів, гемоглобіну в 1-й, 3-й та 6-й день досліджень, вивели середній результат і піддали його статистичній обробці.

Результати гематологічних досліджень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати гематологічних досліджень (М±м)

Група тварин	Кількість гол.	Кількість еритроцитів, 10 ¹² /л (Т/л)			Кількість лейкоцитів, 10 ⁹ /л (Г/л)			Кількість гемоглобіну, г/л		
		День досліджень								
		1-й	3-й	6-й	1-й	3-й	6-й	1-й	3-й	6-й
1	20	5,3±0,20	5,8±0,19	6,2±0,15	6,2±0,56	9,2±0,56	10,5±0,46	97,0±6,49	118,0±4,94	128,0±4,90
2	20	4,4±0,24	6,0±0,16	6,7±0,11	3,5±0,41	10,3±0,78	12,8±0,60	91,0±5,63	124,0±5,10	139,0±4,34
3	20	5,1±0,13	5,2±0,13	5,3±0,12	7,5±0,62	8,3±0,50	8,4±0,49	119,0±7,22	125,0±5,97	126,0±5,67

Дослідивши кількість еритроцитів за допомогою гематологічного аналізатора Mindray 2800 vet, ми встановили, що в першій групі де застосовували імуномодулятор Імунофан (вир. Росія) показник на перший день хвороби становив 5,35±0,20, на третій – 5,78±0,19 Т/л, на шостий – 6,24±0,15 Т/л. Водночас у другій дослідній групі цуценят, де застосовували метод гемотрансфузії на перший день цей показник був 4,4±0,24 Т/л, на третій – 6,0±0,16 Т/л, на шостий день – 6,7±0,11 Т/л і це найвищий показник. У тварин третьої групи, де застосовували симптоматичну

терапію, показник еритроцитів у перший день становив $5,1 \pm 0,13$ Т/л, на третій – $5,2 \pm 0,13$ Т/л, на шостий день – $5,3 \pm 0,12$ Т/л і був найнижчим результатом. Результат був статистично недовірним $P < 0,01$.

Дослідивши у тварин на 1-й, 3-й, 6-й день хвороби показники кількості лейкоцитів, можемо стверджувати, що в перший день у першої групи показник був $6,2 \pm 0,56$ Г/л, на третій – $9,2 \pm 0,56$ Г/л, на шостий день – $10,5 \pm 0,46$ Г/л. У цуценят другої групи цей показник в перший день хвороби становив $3,5 \pm 0,41$ Г/л, на третій день значно зріс і склав $10,3 \pm 0,78$ Г/л, на шостий день – $12,8 \pm 0,60$ Г/л, це найвищий результат. У тварин третьої групи на перший день хвороби кількість лейкоцитів склала $7,5 \pm 0,62$ Г/л, на третій – $8,3 \pm 0,50$ Г/л, на шостий день – $8,4 \pm 0,49$ Г/л. Результат лейкоцитів був статистично достовірним $P < 0,01$.

Вивчивши показник гемоглобіну на 1-, 3-, 6-й день хвороби, можемо стверджувати, що в першій групі, де застосовували імуномодулятор Імунофан в перший день лікування показник гемоглобіну склав $97,0 \pm 6,49$ г/л, на третій день значно зріс до $118 \pm 4,94$ г/л, на шостий – зріс до $128,0 \pm 4,90$ г/л.

У цуценят другої групи, де застосовували метод гемотрансфузії, спостерігали швидке зростання гемоглобіну, так на перший день лікування цей показник склав $91,0 \pm 5,63$ г/л, на третій $124,0 \pm 5,10$ г/л, на шостий $139,0 \pm 4,34$ г/л, цей результат був найкращим.

У тварин третьої групи де застосовували симптоматичну терапію, також було зафіксовано незначне зростання гемоглобіну порівняно з тваринами першої та другою груп. Так в перший день хвороби цей показник склав $119,0 \pm 7,22$ г/л, на 3-й – $125,0 \pm 5,97$ г/л, на 6-й – $126,0 \pm 5,67$ г/л, цей результат по всіх трьох групах був статистично достовірним.

Висновки. 1. Найбільший терапевтичний ефект в лікуванні парвовірусного ентериту цуценят був досягнутий в результаті застосування гемотрансфузії від тварин-донорів, які були щеплені протягом року, при цьому видужало 95 % і загинуло 5 % цуценят, тривалість терапії склала 1–2 доби.

2. Використання препарату Імунофан (вир. Росія) показало кращі результати порівняні з дослідною групою, при цьому видужало 85 % і загинуло 15 % цуценят, тривалість терапії склала 2–4 доби.

3. Провівши дослідження крові хворих цуценят на кількість еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну на 1-, 3-, 6-й день хвороби можемо стверджувати, що найкращий показник був у тварин другої групи, де спостерігали підвищення кількості еритроцитів, лейкоцитів і гемоглобіну, що відповідало значному покращенню клінічного стану цуценят. Після статистичної обробки показників лейкоцитів і гемоглобіну результати були статистично достовірними.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гусаков В. В. Особливості сучасного захисту від парвовірозу собак в Україні / В. В. Гусаков, І. П. Гаврилова // Ветеринарна практика. – 2008. – № 9. – С. 6–9.
2. Ільїна О. В. Індикація збудників та удосконалення вакцинопрофілактики парвовірусного ентериту і чуми собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.03 Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія / Ільїна Оксана Валеріївна. – Харків, 2011. – 24 с.
3. Тири Э. Алгоритм дійсвий при підозренні на парвовіроз у собаки / Э. Тири // Ветеринар. – 2006. – № 6. – С. 16–19.
4. Analysis of the full-length VP2 protein of canine parvoviruses circulating in Hungary / A. Csagola, S. Varga, M. Lőrincz [et al.] // Arch. Virol. – 2014. – Vol. 159 (9). – P. 2441–2444.
5. Miranda C. Canine parvovirus 2c infection in a cat with severe clinical disease / C. Miranda, C.R. Parrish, G. Thompson // J. Vet. Diagn. Invest. – 2014. – Vol. 26 (3). – P. 462–464.
6. Truyen U. Feline panleukopenia virus: its interesting evolution and current problems in immunoprophylaxis against a serious pathogen / U. Truyen, C. R. Parrish // Vet. Microbiol. – 2013. – Vol. 165 (1–2). – P. 29–32.
7. Горчакова М. Д. Новое в лечении панлейкопении кошек / М. Д. Горчакова, Ю. М. Бойкова, С. Э. Жавнис // Мелкие домашние и дикие животные. – 2014. – № 6. – С. 28–31.
8. Гаскелл Р. М. Справочник по инфекционным болезням собак и кошек / Р.М. Гаскелл, М. Беннет; пер. с англ. – М.: Аквариум ЛТД, 2009. – 200 с.

REFERENCES

1. Gusakov V. V. Osoblyvosti suchasnogo zahystu vid parvovirozu sobak v Ukrai'ni / V. V. Gusakov, I. P. Gavrylova // Vetrynarnaja praktyka. – 2008. – № 9. – S. 6–9.
2. Il'ina O. V. Indykacija zbudnykiv ta udoskonalennja vakcynoprofilaktyky parvovirusnogo enterytu i chumy sobak: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.03 Vetrynarna mikrobiologija, epizootologija, infekcijni hvoroby ta imunologija / Il'ina Oksana Valerii'vna. – Harkiv, 2011. – 24 s.

3. Tiri Je. Algoritm dejstvij pri podezrenii na parvoviroz u sobaki / Je. Tiri // Veterinar. – 2006. – № 6. – S. 16–19.
4. Analysis of the full-length VP2 protein of canine parvoviruses circulating in Hungary / A. Csagola, S. Varga, M. Lőrincz [et al.] // Arch. Virol. – 2014. – Vol. 159 (9). – P. 2441–2444.
5. Miranda C. Canine parvovirus 2c infection in a cat with severe clinical disease / C. Miranda, C.R. Parrish, G. Thompson // J. Vet. Diagn. Invest. – 2014. – Vol. 26 (3). – P. 462–464.
6. Truyen U. Feline panleukopenia virus: its interesting evolution and current problems in immunoprophylaxis against a serious pathogen / U. Truyen, C. R. Parrish // Vet. Microbiol. – 2013. – Vol. 165 (1–2). – P. 29–32.
7. Gorchakova M. D. Novoe v lechenii panlejkopenii koshek / M. D. Gorchakova, Ju. M. Bojkova, S. Je. Zhavnis // Melkie domashnie i dikiye zhivotnye. – 2014. – № 6. – S. 28–31.
8. Gaskell R. M. Spravochnik po infekcionnym boleznyam sobak i koshek / R.M. Gaskell, M. Bennet; per. s angl. – M.: Akvarium LTD, 2009. – 200 s.

Лечение парвовирусного гастроэнтерита у щенков

В. Н. Шестаковская, О. Г. Гуменный

Наиболее распространенным среди вирусных инфекций щенков, которые регистрируют на территории Украины является парвовирусный энтерит собак (CPV-2), при котором развивается вторичный иммунодефицит вследствие инфицирования костного мозга. Путем воздействия вируса на деление стволовых клеток, это приводит к лейкопении, вторичной бактериальной инфекции, которая возникает как следствие инфицирования эпителия и нарушения защитного барьера кишечника.

Одним из наиболее эффективных классов препаратов, способствующих уменьшению активности возбудителя, является иммуномодуляторы. Приведены данные по использованию метода гемотрансфузии как иммуномодулятора при лечении парвовирусного гастроэнтерита щенков.

Ключевые слова: парвовирусный гастроэнтерит (CPV-2), щенки, гемотрансфузия, имунофан, лечение.

Treatment of parvovirus gastroenteritis in puppies

V. Shestakovska, O. Gumennyi

The main treatment strategy parvovirus enteritis reduced to maximum support of physiological functions. One of the most important conditions support the physiological status of the organism is its efficient functioning of the immune system. However, treatment should be comprehensive and include causal, pathogenetic and symptomatic therapy using hematological and biochemical blood parameters that allow you to assess the patient's condition puppy enable you to assign appropriate therapy, assess the body's response to treatment.

The aim of our study was to determine in the comparative aspect of blood transfusion as the treatment method parvovirus gastroenteritis.

Research was conducted at the veterinary clinic "Valley" Ovidiopol district of Odessa region. The study was conducted at 60 puppies of various breeds, aged between 60–180 days with clinical signs of gastroenteritis.

With sick animals were formed on the principles analogues three research groups of 20 animals each.

Treatment of puppies were conducted by the same scheme in all three groups, as rehydration therapy applied infusion solutions reosorbilact and glucose 5 %. In reosorbilact in dose (50–200 ml) during infusion added the riboksin (1 ml / 10 kg) and after 6–12 hours was conducted infusion of 5 % glucose solution (50–200 ml) in which was administered etamsylate (2 ml) aminovit (5–10 ml) kordiamin (0.3–1.0 ml) subcutaneously and ceftriaxone (30 mg / 10 kg) intramuscularly, the difference was in immunomodulating therapy.

Analyzing the results of studies on the first experimental group of puppies, we can say that the use of the drug Imunofan subcutaneously at a dose of 1.0 ml, 1 time a day, and symptomatic treatment recovered 17 or 85 % heads, killed 3 or 15 % of puppies treatment duration was 2–5 days. In the second group of animals in which was used blood transfusion of animals – donors once on the first day of treatment recovered 19 or 95 % heads, killed 1 % or 5 heads of puppies, duration of treatment was 1–2 days. In the third experimental group which used symptomatic therapy recovered 8 or 40 %, died 12 or 60 % of the puppies, duration of treatment was 4–7 days.

Analyzing the data, we can say that in the first experimental group, treatment was 2–4 days and recovered 45 % puppies, more than in the third group in which used only symptomatic therapy. Imunofan proved an effective means.

The highest outcome treatment of puppies from parvovirus gastroenteritis was achieved in the second group, treatment duration (1–2 days), 10 % higher than in the first group research and 50 % than in the third group. In the second group method used transfusion from of animals – donors and symptomatic therapy. Donors were vaccinated; during the year in their blood were circulating antibodies against parvovirus infection. Transfused blood was having displaced the body lost blood components, especially leukocytes, strengthened immunological properties of the body of the recipient through the introduction of granulocytes, macrophages, lymphocytes, cytokine, and positively influenced the capillary blood vessels, leading to stop intestinal bleeding.

The lowest result was in third in experimental group of animals, the duration of treatment (days 4–7), in which applied only symptomatic therapy. In this group, only 40 % of recovered animals.

The largest therapeutic effect in the treatment of enteritis parvovirus puppies was achieved as a result of transfusion of animals – donors who were vaccinated during the year, with 95 % of recovered and 5 % puppies were lost, duration of treatment was 1.2 days.

The use of the drug Imunofan (Russia) showed better results compared with the experimental group, while 85 % of recovered and lost 15 % of puppies, duration of therapy was 2–4 days.

Key words: parvovirus gastroenteritis (CPV-2), puppies, blood transfusion, Imunofan, treatment.

Надійшла 31.05.2016 р.

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 636.4:612.8

ДАНЧУК О. В., канд. вет. наук

КАРПОВСЬКИЙ В. І., д-р вет. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
olexdan@ukr.net

ЗБАЛАНСОВАНІСТЬ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ОРГАНІЗМІ СВИНЕЙ ЗА ДІЇ СТРЕСОВОГО ФАКТОРА

Показано інформативність інтегральних показників та індексів активності системи антиоксидантного захисту у свиней за дії технологічних стресів. Доведено доцільність розрахунку окремих індексів та інтегральних показників для оцінки стану системи антиоксидантного захисту та інтенсивності пероксидації ліпідів. Встановлено дисбаланс системи антиоксидантного захисту у організмі свиней за технологічного стресу, на що вказує зниження індексів супероксиддисмутази/глутатіонпероксидази та супероксиддисмутази/каталази (на 5–11 %). Під час технологічного стресу встановлено порушення збалансованості утворення та знешкодження вільних радикалів, що впливає із зниження коефіцієнта антиоксидантного захисту на 30–50 %. Найбільш інформативним показником взаємвідношень у системі пероксидне окиснення ліпідів – система антиоксидантного захисту є інтегральний показник – ПОЛ/АОЗ, зокрема за відлучення та переформування дослідних груп встановлено зростання показника ПОЛ/АОЗ у 23–24 рази, що вказує на виключну чутливість цього показника порівняно із попередніми.

Ключові слова: інтегральні показники, індекси, пероксидне окиснення ліпідів, система антиоксидантного захисту, свині, технологічний стрес.

Постановка проблеми. Однією із безумовних умов існування живого організму є забезпечення фізіологічної рівноваги внутрішнього середовища, зокрема, збалансованість утворення вільних радикалів та їх утилізація [1]. В умовах технологічного стресу проходить зростання інтенсивності радикалоутворення, що призводить до інтенсифікації пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) [2]. Інтенсивність вільнорадикального окиснення визначається не лише швидкістю утворення вільних радикалів, але й функціональним станом системи антиоксидантного захисту (АОЗ) [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні для оцінки інтенсивності вільнорадикального окиснення, стану системи антиоксидантної системи і збалансованість інтенсивності ПОЛ та активності системи АОЗ визначають ряд розрахункових показників, зокрема, індекс збалансованості САЗ, інтегральний показник – ПОЛ/АОЗ, фактор антиоксидантного стану та ряд інших [5–8]. Однак, їх інформативність у порівняльному аспекті практично не висвітлена, а їх інтерпретація у різних авторів дещо різниться [5–9].

Мета дослідження – дослідити інформативність розрахункових показників активності системи антиоксидантного захисту в організмі свиней за дії технологічних стресів.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Для проведення експерименту було підбрано 20 поросят великої білої породи 60-денного віку. До двомісячного віку поросят утримували під свиноматками у типових приміщеннях. Було сформовано 2 групи тварин, по 10 голів у кожній. Тварини контрольної групи у 60-денному віці відлучені від свиноматок, проведено вакцинацію проти бешихи та сформовано групи на дорошування. У 90-добовому віці проведено ревакцинацію і на 180-ту добу життя тварин переводили в літній табір та проводили перерозподіл груп. Натомість тварини контрольної групи у ці періоди онтогенезу перебували у стадії фізіологічного спокою. Тварин у сформованих групах утримували на сухому концентратному типі годівлі, доступ до води – вільний. Годували свиней вволю.

У 60-, 61-, 65-, 90-, 91-, 95-, 180-, 181-, 185- та 210-добовому віці у всіх тварин брали кров шляхом пункції передньої порожнистої вени (до 3-місячного віку) та вушної вени (після 6-місячного віку).

У еритроцитах крові поросят визначали: активність супероксиддисмутази (СОД) за методом описаним Дубініною Є.Є.; каталази за здатністю перекису водню утворювати із солями молібдену стійкий кольоровий комплекс; глутатіонредуктази, що базується на принципі коли фермент, за участі відновлених форм піридиннуклеотидів, переводить окислену форму глутатіону у відновлену, за ступенем зростання якого в середовищі інкубації розраховується активність ферменту; глутатіонпероксидази за методом Моїна В.М.; вміст ТБК-активних продуктів спектрофотометричним методом за реакцією з тіобарбітуровою кислотою; дієнових кон'югантів та кетодієнів за принципом, що процес пероксидного окиснення поліненасичених жирних кислот супроводжується перегрупуванням подвійних зв'язків і виникненням системи сполучених дієнових структур, які мають максимум поглинання за 232–234 нм з плечем в області 260–280 нм, відповідним кетодієнам. У плазмі крові визначали вміст основ Шиффа, що базується на вимірюванні інтенсивності флуоресценції даних сполук, отриманих ліпідними розчинниками з біологічного матеріалу; вміст загальних ліпідів гравіметричним методом [10].

Після отримання результатів досліджень проводили розрахунок інтегральних показників та індексів системи АОЗ. Індеси активності системи АОЗ:СОД/КАТ та СОД/ГП – індекс збалансованості САЗ; ГП/ГР – індекс збалансованості глутатіонової ланки САЗ. Інтегральні показники інтенсивності ПОЛ та системи АОЗ:ПОЛ/АОЗ – відношення суми показників ПОЛ до суми показників ферментативної системи АОЗ (антиоксидантно-прооксидантний індекс), розраховували за формулою:

$$\text{ПОЛ/АОЗ} = \left(\frac{\text{МДА}}{\text{МДА}_0} \right) * \left(\frac{\text{ЛК}}{\text{ЛК}_0} \right) * \left(\frac{\text{КЛ}}{\text{КЛ}_0} \right) * \left(\frac{\text{ПО}}{\text{ПО}_0} \right) / \left(\left(\frac{\text{СОД}}{\text{СОД}_0} \right) * \left(\frac{\text{КАТ}}{\text{КАТ}_0} \right) * \left(\frac{\text{ГП}}{\text{ГП}_0} \right) * \left(\frac{\text{ГР}}{\text{ГР}_0} \right) \right).$$

ФАОС – фактор антиоксидантного стану (фактор антиоксидантної системи) обраховували за формулою:

$$\text{ФАОС} = \frac{\text{СОД} * \text{КАТ}}{\text{МДА}};$$

ГПО/ДК – інтегральний показник (коефіцієнт) антиоксидантного захисту.

Для зручності аналізу результатів всі розрахункові показники тварин дослідної групи виражали у відсотках до контрольної групи тварин.

Основні результати досліджень. Показник співвідношення активності СОД та каталази свідчить про внутрішній дисбаланс ферментативної антиоксидантної системи та зниження загального антиоксидантного потенціалу органа чи організму в цілому [7].

Зниження активності ферментативної системи антиоксидантного захисту у разі стресу проходить через порушення структури молекули ферменту радикалами Оксигену та продуктами ПОЛ [3]. Деструкція різних ферментних систем за активізації ПОЛ виражена різною мірою, зокрема, активність каталази та ГП знижується дещо більше ніж СОД, що пояснює вірогідне зниження індексів СОД/ГП та СОД/КАТ за стресу на 5–11 % (рис. 1). Індеси СОД/ГП та СОД/КАТ мають високі кореляційні зв'язки ($r=0,84$; $p<0,01$).

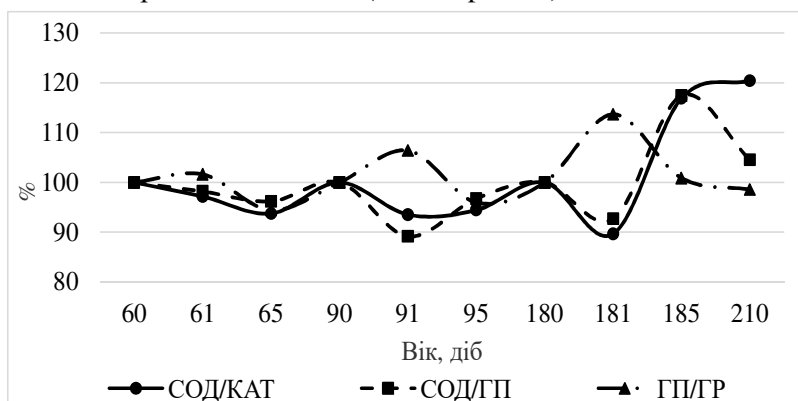


Рис. 1. Індеси ферментативної системи АОЗ у свиней за технологічного стресу (n=5; %).

У системі антиоксидантного захисту важливу роль відіграє глутатіонова ланка (відновлений глутатіон, глутатіонпероксидаза, глутатіонредуктаза), яка сприяє збереженню антиоксидантного гомеостазу [3]. Проведені дослідження свідчать, що активізація ПОЛ під час технологічного стресу істотно впливає на активність глутатіонової ланки системи АОЗ.

Після відлучення поросят індекс ГП/ГР протягом першої доби вірогідно не змінюється, не зважаючи на зниження активності ферментів в середньому на 15–16 %; ($p < 0,05$). Однак, до 5-ї доби після відлучення проходило зниження цього показника на 7 % за рахунок зростання активності ГР.

Технологічний стрес від переведення тварин у літній табір та переформування груп мав дещо інакший вплив на індекс ГП/ГР, зокрема, протягом першої доби цей показник вірогідно зростає на 14 % за рахунок більшого зниження активності ГР (на 24 %; $p < 0,001$) ніж ГП (на 17 %; $p < 0,01$). Тобто даний стресовий фактор зумовлює дисбаланс у системі глутатіонової ланки АОЗ.

Ступінь окисдаційного стресу визначається не тільки рівнем утворення вільних радикалів, а й швидкістю їх утилізації, тому для визначення ступеня окисдаційного стресу розроблено ряд інтегральних показників відношення вмісту продуктів ПОЛ до активності системи АОЗ.

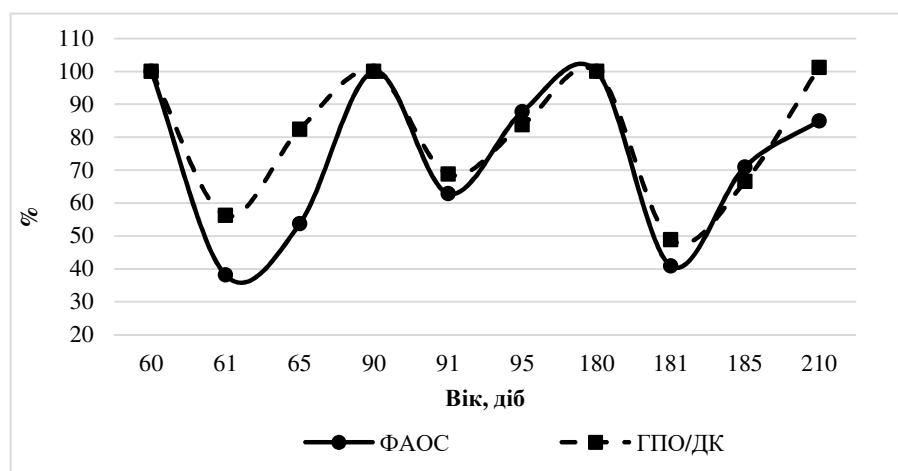


Рис. 2. Інтегральні показники ПОЛ та АОС у свиней за технологічного стресу ($n=5$; %).

Найбільш простим з технічного боку є визначення інтегрального показника ГПО/ДК, який деякі дослідники визначають як коефіцієнт антиоксидантного захисту. Під час технологічного стресу цей показник знижується на 30–50 % ($p < 0,001$) протягом першої доби, що вказує на значний дисбаланс між інтенсивністю ПОЛ та активністю ферментативної ланки САЗ. Однак, до 5-ї доби після дії стресового фактора цей показник зростає в середньому у 1,2 раза ($p < 0,01$), що свідчить про адаптацію організму до дії стресового фактора.

Інтегральний показник – фактор антиоксидантного стану [2], або як його ще називають фактор антиоксидантного захисту [11] попри високу кореляцію із показником ГПО/ДК ($r=0,9$; $p < 0,001$) є більш чутливим щодо врівноваженості системи ПОЛ-АОЗ. Незалежно від причини технологічного стресу показник ФАОС був вірогідно на нижчому рівні від показника ГПО/ДК на 7–21 % ($p < 0,05$ – $0,001$).

Значну роль у підтриманні ПОЛ на високому рівні відіграє декомпенсація механізмів адаптації. Слід відзначити негативні кореляційні зв'язки показників ГПО/ДК та ФАОС із індексом Шиффутворення ($r=-0,7$; $p < 0,05$), очевидно, що за нормальних фізіологічних умов при технологічних стресах попри зростання інтенсивності ПОЛ та зниження активності системи АОЗ зростає інтенсивність знешкодження кінцевих продуктів пероксидації із накопиченням основ Шиффа (рис. 3).

Найбільш інформативним показником взаємовідношень у системі ПОЛ-АОЗ є інтегральний показник – ПОЛ/АОЗ (відношення суми показників ПОЛ до суми показників АОЗ).

Як видно із даних рисунка 3, стрес за відлучення тварин супроводжується значним зростанням інтенсивності пероксидації ліпідів та зниженням ферментативної ланки САЗ (показник ПОЛ/АОС зростає у 23 рази; $p < 0,001$), що вказує на виключну чутливість цього показника порівняно із попередніми. Технологічний стрес за вакцинації тварин супроводжувався зростанням

у 4,8 рази ($p < 0,001$), а переведення тварин у літній табір та переформування груп на дорощування сприяло зростанню показника у 24 рази ($p < 0,001$).

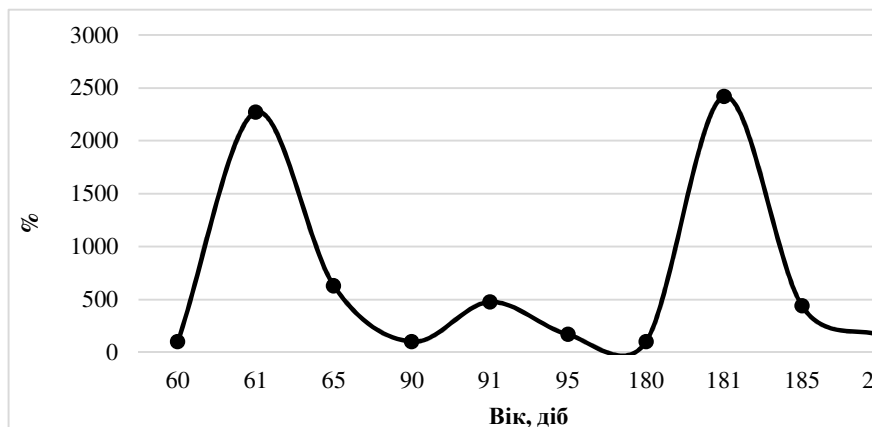


Рис. 3. Інтегральний показник ПОЛ/АОС у свиней за технологічного стресу (n=5; %).

Також слід відмітити високі від'ємні кореляційні зв'язки показника ПОЛ/АОС із показниками ГПО/ДК і ФАОС ($r = -0,9$; $p < 0,01$) та позитивні із показниками ГП/ГР ($r = 0,63$) і МДА/ліпіди ($r = 0,88$; $p < 0,015$).

Висновки. Встановлено дисбаланс в системі антиоксидантного захисту у організмі свиней за технологічного стресу, на що вказує зниження індексів СОД/ГП та СОД/КАТ на 5–11 %. Під час технологічного стресу встановлено зниження коефіцієнта антиоксидантного захисту на 30–50 %, що вказує на значний дисбаланс між інтенсивністю ПОЛ та активністю ферментативної ланки САЗ. Найбільш інформативним показником взаємовідношень у системі ПОЛ-АОЗ є інтегральний показник – ПОЛ/АОЗ (відношення суми показників ПОЛ до суми показників АОЗ). Відлучення тварин супроводжується значним зростанням інтенсивності пероксидації ліпідів та зниженням ферментативної ланки САЗ (показник ПОЛ/АОС зростає у 23 рази), що вказує на виключну чутливість цього показника порівняно із попередніми.

Перспективи подальших досліджень полягають у встановленні індексів активності й збалансованості системи антиоксидантного захисту та інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней різних типів вищої нервової діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
2. Вплив пробіотичних препаратів БПС-44 та БПС-Л на окисно-відновну рівновагу у крові телят / В.О. Агеев, Г.М. Дяченко, С.В. Дерев'янко, Л.В. Божок // Мікробіол. журн. – 2010. – Т. 72, № 1. – С. 24–28.
3. Данчук В.В. Оксидативний стрес – патологія чи адаптація? / В.В. Данчук, О.В. Данчук, Н.Л. Цепко // Тваринництво України. – 2004. – № 4. – С. 21–23.
4. Генис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Генис. – М.: Мир, 1997. – 622 с.
5. Данчук О.В. Индексы интенсивности пероксидного окиснения липидов у свиней за дії стрессового фактора / О.В. Данчук, В.І. Карповський, В.В. Данчук // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 1 (65), ч. 2. – С. 48–52.
6. Гончар О.О. Вплив різних режимів інтервального гіпоксичного тренування на про- та антиоксидантний статус м'язової тканини щурів при адаптації до гіпоксії навантаження / О.О. Гончар, Б.Л. Гавенаускас, І.М. Маньковська // Експерим. та клін. біохімія. – 2005. – Т. 29, № 1. – С. 7–15.
7. Ясінська О.В. Особливості фотоперіодичних змін прооксидантних процесів, антиоксидантної системи та надниркових залоз за умов екзогенної гіпоксії: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.03 / О.В. Ясінська. – Чернівці, 2006. – 200 с.
8. Сосін І.К. Вплив озонотерапії на процеси вільнорадикального окиснення при лікуванні алкогольного абстинентного синдрому / І.К. Сосін // Укр. вісн. психоневрології. – 2014. – № 22, вип. 4. – С. 111–114.
9. Замазій А.А. Процеси перекисного окиснення ліпідів в організмі корів-породиль за умов народження телят у стані гіпоксії [Електронний ресурс] / А.А. Замазій, М.Д. Камбур. – 2011. – Режим доступу: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/1/15.pdf>.
10. Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині / [Влізко В.В., Максимович І.А., Галяс В.Л., Леню М.І.]. – Львів: Б. в., 2008. – 112 с.
11. Лісничук Н.Є. Фактор антиоксидантного захисту – ефективний показник оцінки про- та антиоксидантних процесів в умовах експериментального канцерогенезу та його сорбційна корекція / Н.Є. Лісничук, І.Я. Демків, О.В. Чихира // Здобутки клін. і експерим. медицини. – 2013. – № 2. – С. 124–126.

REFERENCES

1. Vladimirov Ju.A. Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskikh membranah / Ju.A. Vladimirov, A.I. Archakov. – M.: Nauka, 1972. – 252 s.
2. Vplyv probiotychnykh preparativ BPS-44 ta BPS-L na oksyno-vidnovnu rovnovagu u krovі teljat / V.O. Agejev, G.M. Djachenko, S.V. Derev'janko, L.V. Bozhok // Mikrobiol. zhurn. – 2010. – T. 72, № 1. – S. 24–28.
3. Danchuk V.V. Oksydacijnyj stres – patologija chy adaptacija? / V.V. Danchuk, O.V. Danchuk, N.L. Cepko // Tvarynnystvo Ukraїny. – 2004. – № 4. – S. 21–23.
4. Genis R. Biomembrany: molekularnaja struktura i funkcii / R. Genis. – M.: Mir, 1997. – 622 s.
5. Danchuk O.V. Indeksy intensyvnosti peroksydnogo oksyennja lipidiv u svynej za dii' stresovogo faktora / O.V. Danchuk, V.I. Karpovskij, V.V. Danchuk // Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – 2016. – T. 18, № 1 (65), ch. 2. – S. 48–52.
6. Gonchar O.O. Vplyv riznykh rezhymiv interval'nogo gipoksychnogo trenuvannja na pro- ta antyoksydantnyj status m'jazovoi' tkanysh shhuriv pry adaptacii' do gipoksii' navantazhennja / O.O. Gonchar, B.L. Gavenauskas, I.M. Man'kov'ska // Eksperyment. ta klin. biohimija. – 2005. – T. 29, № 1. – S. 7–15.
7. Jasins'ka O.V. Osoblyvosti fotoperiodychnykh zmin prooksydantnykh procesiv, antyoksydantnoi' systemy ta nadnyrkovykh zaloz za umov ekzogennoi' gipoksii': dys. ... kand. med. nauk: 14.03.03 / O.V. Jasins'ka. – Chernivci, 2006. – 200 s.
8. Sosin I.K. Vplyv ozonoterapii' na procesy vil'noradykal'nogo oksyennja pry likuvanni alkohol'nogo abstynentnogo syndromu / I.K. Sosin // Ukr. visn. psyhonevrologii'. – 2014. – № 22, vyp. 4. – S. 111–114.
9. Zamazij A.A. Procesy perekysnogo oksyennja lipidiv v organizmi koriv-porodil' za umov narodzhennja teljat u stani gipoksii' [Elektronnyj resurs] / A.A. Zamazij, M.D. Kambur. – 2011. – Rezhym dostupu: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/1/15.pdf>.
10. Laboratorna diagnostyka u veterynarnij medycyni / [Vlizlo V.V., Maksymovych I.A., Galjas V.L., Len'o M.I.]. – L'viv: B. v., 2008. – 112 s.
11. Lisnychuk N.Je. Faktor antyoksydantnogo zahystu – efektyvnyj pokaznyk ocinky pro- ta antyoksydantnykh procesiv v umovah eksperymental'nogo kancerogenezu ta jogo sorbcijna korekcija / N.Je. Lisnychuk, I.Ja. Demkiv, O.V. Chyhyra // Zdobutky klin. i eksperyment. medycyny. – 2013. – № 2. – S. 124–126.

Сбалансированность ферментативной системы антиоксидантной защиты в организме свиней под влиянием стрессового фактора

А. В. Данчук, В. И. Карповский

Показано информативность интегральных показателей и индексов активности системы антиоксидантной защиты у свиней при действии технологических стрессов. Доказана целесообразность расчета отдельных индексов и интегральных показателей для оценки состояния системы антиоксидантной защиты и интенсивности ПОЛ. Установлено дисбаланс системы антиоксидантной защиты в организме свиней при технологическом стрессе, на что указывает снижение индексов супероксиддисмутаза/глутатионпероксидаза и супероксиддисмутаза/каталаза (на 5–11 %). Во время технологического стресса установлены нарушения сбалансированности образования и обезвреживания свободных радикалов, что следует по снижению коэффициента антиоксидантной защиты на 30–50 %. Наиболее информативным показателем взаимоотношений в системе перекисное окисление липидов-система антиоксидантной защиты является интегральный показатель – ПОЛ/АОЗ, в частности при отъеме и переформировании исследовательских групп установлено рост показателя ПОЛ/АОЗ в 23–24 раза, что указывает на исключительную чувствительность данного показателя по сравнению с предыдущими.

Ключевые слова: интегральные показатели, индексы, перекисное окисление липидов, система антиоксидантной защиты, свиньи, технологический стресс.

Balance enzymatic antioxidant defense system in pigs under the influence of stress factors

O. Danchuk, V. Karpovskiy

The work is devoted to research estimates informative activity of the antioxidant in the body of pigs on the technological stress.

Reduced activity of enzymatic antioxidant defense system is under stress due to violation of the structure of the enzyme molecule oxygen radicals and lipid peroxidation products. The destruction of various enzyme systems in the activation of lipid peroxidation expressed in varying degrees, including catalase and glutathione peroxidase activity decreased slightly more than superoxide dismutase, explaining the possible decline of indices superoxide dismutase / glutathione peroxidase and superoxide dismutase / catalase under stress for 5–11 %. Ratio of superoxide dismutase and catalase activity indicates internal imbalance enzymatic antioxidant system and reducing the total antioxidant capacity of the body or the whole body. Indices superoxide dismutase / glutathione peroxidase and superoxide dismutase / catalase have high correlation ($r = 0.84$).

In the antioxidant defense system plays an important role glutathione link (glutathione, glutathione peroxidase, glutathione reductase), which promotes the preservation of antioxidant homeostasis. Our studies indicate that activation of lipid peroxidation in the process of stress significantly affects the activity glutathione level of antioxidant protection.

After weaning piglets index glutathione / glutathione reductase during the first day does not change significantly despite the lowering enzyme activity an average of 15–16 %. However, the 5 th day after weaning took place decrease of this index by 7 % due to increased activity of glutathione reductase. Technological stress of transfer in the summer camp and reforming groups had slightly different effect on the index glutathione / glutathione reductase, particularly during the first day this figure significantly increased by 14 % due to a greater decrease in activity of glutathione reductase (24 %) than glutathione (17 %). That is now stress factor causes an imbalance in the system of glutathione level of antioxidant protection.

Oxidative degree of stress depends not only on the level of formation of free radicals, but the speed of recovery, therefore, to determine the degree of stress oxidative developed a number of integrated indicators related content products of lipid peroxidation activation of antioxidant protection. The easiest part is the technical definition of the integral index glutathione /

diene conjugates, which some researchers define as the ratio of antioxidant protection. During the process of stress, this figure is reduced by 30–50 % during the first day, indicating a significant imbalance between the intensity of lipid peroxidation and enzyme activity level of antioxidant protection. However, the 5th day after exposure to stressors this figure growing by an average of 1.2 times, indicating that the adaptation to the action of stress factor.

The integral index a factor of antioxidant status, or as it is called antioxidant factor despite high correlation with the index glutathione / diene conjugates ($r = 0,9$) are more sensitive about the balance of the education system and neutralize radicals. Regardless of the cause of technological stress factor indicator of antioxidant status was significantly lower level of the index glutathione / diene conjugates at 7–21 %.

Stress at weaning accompanied by a significant increase in the intensity of lipid peroxidation and decrease enzymatic antioxidant defense system level (a measure of the ratio of indices of lipid peroxidation indices to total antioxidant activity of the growing 23 times), which indicates exceptional sensitivity of this indicator compared to previous ones. Technological stress vaccination of animals accompanied by growth of 4.8 times, and transfer the animals to summer camp and reforming groups in the rearing boosted the index 24 times.

Established imbalance in the antioxidant defense system in the body of pigs, the technological stress reduction as indicated by the index superoxide dismutase / glutathione peroxidase and superoxide dismutase / catalase under stress at 5.11 %. During the process of stress reduction coefficient established antioxidant 30–50 %, indicating a significant imbalance between the intensity of lipid peroxidation and enzyme activity level of antioxidant protection. The most informative indicator of relationships in the antioxidant defense system is integrated indicator – ADS (antioxidant defense system) / LP (lipid peroxidation). Weaning is accompanied by a significant increase in the intensity of lipid peroxidation and reduced antioxidant enzyme system level (indicator ADS / LP increases 23 times), which indicates exceptional sensitivity of this indicator compared to previous ones.

Prospects for future research is to establish indices of activity and balanced antioxidant defense system and the intensity of lipid peroxidation in pigs of different types of higher nervous activity.

Key words: integrated indicators, indices, lipid peroxidation, antioxidant defense system, pigs, technological stress.

Надійшла 02.06.2016 р.

УДК 636.6.082.474:636.6.053:612.017

НІЩЕМЕНКО М. П., д-р вет. наук

ЄМЕЛЬЯНЕНКО О. В., канд. вет. наук

ЄМЕЛЬЯНЕНКО А. А., аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

Anatolevna_86ukr.net@ukr.net

ВПЛИВ АКВАХЕЛАТНОГО РОЗЧИНУ СЕЛЕНУ НА ДИНАМІКУ ВМІСТУ ІМУНОГЛОБУЛІНІВ ТА ЦИРКУЛЮЮЧИХ ІМУННИХ КОМПЛЕКСІВ В СИРОВАТЦІ КРОВІ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ

В статті показано, що сучасні методи ведення птахівництва передбачають інтенсивні технології вирощування перепелів, в результаті яких збільшується кількість стрес-факторів, що може бути причиною зниження резистентності птиці і як наслідок розвиток імунодефіцитного стану. Висвітлено результати наукових досліджень із питань використання наноаквахелатного розчину Селену та його вплив на показники гуморального імунітету перепелів, зокрема, вмісту імуноглобулінів та циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові. Встановлено, що аквахелатний розчин Селену, за інкубаційної обробки перепелиних яєць, впливає на показники гуморального імунітету залежно від дози. В оптимальній дозі 0,05 мкг/кг аквахелатний розчин Селену сприяє збільшенню вмісту імуноглобулінів та зменшенню циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові перепелів в одно- та п'ятидобовому віці.

Ключові слова: аквахелатний розчин Селену, молодняк перепелів, імуноглобуліни, циркулюючі імунні комплекси.

Постановка проблеми. Сучасні методи ведення промислового птахівництва передбачають інтенсивні технології, які не завжди відповідають фізіологічним особливостям різних видів птиці, зокрема, перепелів [4]. Погіршення екологічної ситуації, збільшення кількості стрес-факторів стали причиною зниження резистентності організму птиці і розвитку імунодефіцитного стану [2]. Тому, одним з важливих питань у сучасному птахівництві є підвищення життєздатності птиці на різних етапах розвитку, оскільки господарства часто несуть значні економічні втрати внаслідок виникнення захворювань, спричинених зниженням імунітету птиці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визначення рівня основних класів імуноглобулінів в сироватці крові птиці дозволяє отримувати інформацію про стан гуморального імунітету [1, 3]. Однією з біологічних функцій імуноглобулінів є нейтралізація антигенів з утворенням циркулюючих імунних комплексів (ЦІК). Це фізіологічний процес, який здійснюється в органі-

змі тварин і птиці та спрямований на підтримку захисних функцій. Підвищення здатності організму виробляти імуноглобуліни збільшує його захист, в результаті чого спостерігається зростання пристосовності організму до різних факторів середовища, що в свою чергу забезпечує поліпшення продуктивних якостей і збереженість сільськогосподарської птиці [5, 6].

Оцінка функціонального стану імунної системи як найбільш чутливої ланки, яка забезпечує захист від екзогенних факторів і сприяє формуванню адаптивних реакцій організму перепелів в ранній постнатальний період розвитку є актуальним, тому що це питання вивчено недостатньо.

Мета дослідження – вивчення впливу аквахелатного розчину Селену на динаміку вмісту імуноглобулінів та циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові перепелів в ранньому постнатальному періоді розвитку.

Матеріал і методика дослідження. Експерименти проводили в науково-дослідній лабораторії кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету. Для дослідження використовували перепелів (*Coturnix coturnix japonica*) 1–5-добового віку, породи фараон, м'ясного напрямку продуктивності. Параметри мікроклімату приміщення, де утримували птицю, відповідали зоогігієнічним нормам і були ідентичними для птиці всіх груп.

Для проведення досліджень було сформовано три дослідні і одну контрольну групи по 100 перепелів у кожній. Яйця птиці дослідних груп в період інкубації обробляли аквахелатним розчином Селену в дозах: мкг/кг яєць: I – 0,01; II – 0,05; III – 0,1, яйця перепелів контрольної групи обробляли дистильованою водою.

Для проведення біохімічних досліджень матеріал відбирали у добового та у 5-добового молодняку перепелів. Для досліджень взято по 5 перепелів з кожної групи в один і той же час доби для виключення коливань фізіолого-біохімічних параметрів. Кров відбирали після декапітації птиці під етерним наркозом, а матеріалом для дослідження слугувала сироватка крові.

Основні результати дослідження. На сьогодні, як у гуманній, так і ветеринарній медицині, активно проводиться пошук засобів підвищення загальної резистентності організму та антиоксидантів [7, 8]. Селен входить до низки ферментів, які разом з каталазою та супероксиддисмутазою складають ферментативну систему антиоксидантного захисту організму. Функціональна активність селеновмісних ферментів (глутатіонпероксидази, селензалежної пероксидази нейтрофілів, селенопротеїнів, тіоредоксинредуктази та ін.) забезпечується завдяки особливостям кристалічної структури селену, який входить в їх координаційний центр.

Як імуномодулятор селен регулює синтез імуноглобулінів, підвищує активність лімфоцитів. Селен покращує здатність лімфоцитів відповідати на стимуляцію антигеном, проліферувати і диференціювати [9, 10]. Характерною рисою його дії є те, що він активує фактори природної резистентності: клітини моноцитарно-макрофагальної системи, НГ та НК-клітини. Активація макрофагів приводить до посилення синтезу практично всіх цитокінів, які продукуються цими клітинами, через що відбувається посилення функціональної активності факторів як клітинного, так і гуморального імунітету. Тобто, під впливом Селену зрушення відбуваються в усій імунній системі [11, 12], що відповідає природному ходу активації імунітету й спостерігається за розвитку будь-якої імунної відповіді.

Із даних таблиці 1 видно, що вміст загальних імуноглобулінів у сироватці крові перепелів у першій групі як на першу так і на п'яту добу мав тенденцію до збільшення порівняно з контрольною групою, що свідчить про незначний вплив розчину аквахелату Селену в досліджуваній дозі на синтез імуноглобулінів.

У другій групі перепелів 1-добового віку вміст загальних імуноглобулінів був $7,30 \pm 0,07$ мг/мл, а на 5-ту добу – $8,40 \pm 0,10$ мг/мл, що вірогідно більше, ніж в контролі на 10,6 % ($p < 0,05$) та 7,7 % ($p < 0,01$). Таке збільшення вмісту загальних імуноглобулінів ймовірно є наслідком активізуючої дії хелатного розчину Селену на специфічну імунореактивність організму перепелів у період раннього постнатального розвитку. Проте в третій групі показники вмісту загальних імуноглобулінів у сироватці крові перепелів мали протилежну тенденцію, тобто зазнали зменшення.

Вміст Ig M в сироватці крові перепелів, які відповідають за первинну імунну відповідь, у першій дослідній групі в однодобовому віці мав тенденцію до збільшення, порівняно з контролем, а на 5-ту добу їх вміст був вірогідно більшим, порівняно з контрольною групою, на 7,8 % ($p < 0,05$). У 2-й групі вміст Ig M достовірно збільшувався в однодобовому віці на 8,0 % ($p < 0,05$),

а через чотири доби збільшився на 23,6 % ($p < 0,01$) порівняно з контролем, що може свідчити про підвищення резистентності організму перепелів, у результаті стимуляції первинної імунної відповіді. Однак, у 3-й дослідній групі, в перепелів 1-добового віку вміст Ig M становив лише $0,22 \pm 0,01$ мг/мл, що достовірно менше на 12 % ($p < 0,01$), ніж в контролі, а в п'ятидобовому віці відмічена лише тенденція до зменшення цього показника.

Таблиця 1 – Динаміка вмісту загальних імуноглобулінів (мг/мл), їх класів (г/л) та циркулюючих імунних комплексів (од. опт. щільн.) у сироватці крові перепелів за впливу аквахелатного розчину Селену, $n=5$

Показники крові, одиниці виміру	Перепели однодобового віку			
	Група/доза (мкг/кг)			
	1/0,01	2/0,05	3/0,1	Контроль
Загальні імуноглобуліни	$7,0 \pm 0,15$	$7,3 \pm 0,07^*$	$5,8 \pm 0,29$	$6,6 \pm 0,20$
Ig M	$0,3 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,01^*$	$0,2 \pm 0,01^{**}$	$0,3 \pm 0,01$
Ig G	$5,6 \pm 0,03^*$	$5,7 \pm 0,04^*$	$5,4 \pm 0,03$	$5,5 \pm 0,05$
Ig A	$0,6 \pm 0,02$	$0,7 \pm 0,02^*$	$0,6 \pm 0,06$	$0,6 \pm 0,04$
ЦІК:				
Середньомолекулярні	$0,1 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,01^*$	$0,2 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,01$
Низькомолекулярні	$1,7 \pm 0,03$	$1,5 \pm 0,05^*$	$1,8 \pm 0,04$	$1,7 \pm 0,05$
Перепели п'ятидобового віку				
Загальні імуноглобуліни	$8,16 \pm 0,21$	$8,40 \pm 0,10^{**}$	$7,48 \pm 0,45$	$7,80 \pm 0,12$
Ig M	$0,41 \pm 0,01^*$	$0,47 \pm 0,02^{**}$	$0,35 \pm 0,01$	$0,38 \pm 0,01$
Ig G	$6,72 \pm 0,03^*$	$6,78 \pm 0,03^{**}$	$6,51 \pm 0,06$	$6,54 \pm 0,05$
Ig A	$0,72 \pm 0,02^*$	$0,76 \pm 0,02^{**}$	$0,59 \pm 0,01$	$0,65 \pm 0,02$
ЦІК:				
Середньомолекулярні	$0,96 \pm 0,08$	$0,82 \pm 0,04$	$1,08 \pm 0,05$	$0,90 \pm 0,08$
Низькомолекулярні	$2,78 \pm 0,03$	$2,71 \pm 0,03$	$2,95 \pm 0,02^*$	$2,76 \pm 0,07$

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

Відомо, що в організмі після синтезу Ig M настає більш високий етап імунної відповіді – утворення Ig G [3]. Так, їх вміст в сироватці крові перепелів 1 та 5-добового віку в першій групі був достовірно більшим на 2,9 та 2,7 %, відповідно, порівняно з контролем ($p < 0,05$). У 2-й групі вміст Ig G в сироватці крові перепелів однодобового віку становив $5,69 \pm 0,04$ мг/мл, а через чотири доби – $6,78 \pm 0,03$ мг/мл, що на 3,6 % ($p < 0,05$) та 3,7 % ($p < 0,01$), відповідно, більше порівняно з контрольною групою. На нашу думку, це свідчить про те, що за умов впливу аквахелатного розчину Селену у вказаній дозі, ймовірно, вже відбулося підвищення резистентності організму перепелів в критичні фази розвитку птиці. Однак в третій групі ми спостерігали тенденцію до зменшення вмісту Ig G в сироватці крові птиці як одно- так і п'ятидобового віку.

Вміст Ig A в сироватці крові перепелів в першій групі 1 та 5-добового віку мав лише тенденцію до збільшення відносно контролю. При цьому вірогідні зміни нами були відмічені у 2-й дослідній групі, де вміст Ig A був $0,73 \pm 0,02$ мг/мл, що в 1,2 рази більше, порівняно з контролем ($p < 0,05$), а на п'яту добу вміст Ig A у птиці збільшився, порівняно з контрольною групою, в 1,1 рази ($p < 0,01$). На нашу думку, це свідчить про те, що аквахелатний розчин Селену в мікродозах сприяє формуванню імунологічного захисту організму перепелів. Однак, у 3-й групі спостерігали зменшення вмісту Ig A в сироватці крові перепелів.

Відомо, що утворення імунних комплексів, як продуктів реакції антиген-антитіло, є частиною захисних механізмів, тобто одним із компонентів імунної відповіді. Проте, як відмічають дослідники [7, 8], їх тривала циркуляція у великій концентрації в організмі може призвести до накопичення імунних комплексів у тканинах, та зумовити підвищення агрегації тромбоцитів, що в свою чергу, спричиняє порушення мікроциркуляції крові.

Дослідженням їх вмісту середньомолекулярних і низькомолекулярних циркулюючих імунних комплексів у 1 та 5-добовому віці перепелів у сироватці крові у першій дослідній групі вірогідної різниці порівняно з контрольною групою не встановлено. Однак у 2-й групі відмічено достовірне зменшення ЦІК в сироватці крові перепелів однодобового віку як середньомолекулярних, так низькомолекулярних на 1,1 % комплексів, а в п'ятидобовому віці, спостерігали лише тенденцію до зменшення даних показників. Зниження вмісту ЦІК у сироватці крові другої дослідної групи вказує на зменшення утворення в ньому антигенів та підвищення реактивності імунної системи до їх елімінації. Проте у 3-й дослідній групі вміст циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові перепелів

лів мав тенденцію до збільшення в однодобовому віці, а на п'яту добу був більшим за вмістом низькомолекулярних ЦІК на 6,9 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем.

Висновки. Проведеними дослідженнями встановлено оптимальну дозу аквахелатного розчину Селену для обробки інкубаційних перепелиних яєць, яка становить 0,05 мкг/кг. У зазначеній дозі аквахелатний розчин Селену проявляв стимулюючий вплив на стан досліджуваних показників гуморального імунітету. Зокрема, зріс вміст імуноглобулінів і їх класів, а також циркулюючих імунних комплексів, що сприяло збільшенню захисних властивостей організму птиці в ранній постнатальний період її розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология / Г.Н. Дранник. – Одеса: АстроПринт, 1999. – С. 240–243.
2. Задорожний А.А. Вплив екологічно безпечних препаратів на ембріональний і постембріональний розвиток м'ясних курчат / А.А. Задорожний, В.М. Туринський // Сучасне птахівництво. – 2011 – № 10 (107). – С. 21–23.
3. Имунология / [Кузнецова Л.В., Бабаджан В.Д., Харченко Н.В. та ін.]. – Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013. – 560 с.
4. Сурай П.Ф. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к генам / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 4. – С. 3–13.
5. Gleichmann H. Mechanisms of autoimmunity / H. Gleichmann, E. Gleichmann // Immunotoxicology (ed.: A. Berlin, J. Dean, M.H. Drapper et al.). – Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 1987. – P. 39–60.
6. Warr G.W. IgY: Clues to the origins of modern antibodies / G.W. Warr, K.E. Magor, D.A. Higgins // Immunology Today. – 1995. – Vol. 16 (8). – P. 392–398.
7. Hudson L. Practical Immunology / L. Hudson, F. Hay // Blackwell Scientific Publication. – Oxford, 1989. – Vol. 3. – P. 281–322.
8. Leslie G.A. Phylogeny of immunoglobulin structure and function III. Immunoglobulins of the Chicken / G.A. Leslie, L.W. Clem // The Journal of Experimental Medicine. – 1969. – Vol. 130. – P. 1337–1352.
9. Hill K.E. Combined selenium and vitamin E deficiency causes fatae myopathy in guinea pigs / K.E. Hill // J. Nutr. – 2001. – Vol. 131, № 6. – P. 1798–1802.
10. Detavayova L. Selenium: from cancer prevention for DNA / L. Detavayova, V. Vicrova, J. Prozmanova // Toxicology. – 2006. – Vol. 227, № 1–2. – P. 1–14.
11. Kohrle J. The trace element selenium and the thyroid gland / J. Kohrle // Biochimie. – 1999. – Vol. 81, № 5. – P. 527–533.
12. Nehru B. The effect dietary selenium on lead neurotoxicity / B. Nehru, R. Dua // Pathol. Toxicol. Oncol. – 1997. – Vol. 16. – P. 47–50.

REFERENCES

1. Drannik G.N. Klinicheskaja immunologija i allergologija / G.N. Drannik. – Odessa: AstroPrint, 1999. – S. 240–243.
2. Zadorozhnyj A.A. Vplyv ekologichno bezpechnykh preparativ na embrional'nyj i postembrional'nyj rozvytok m'jasnykh kurchat / A.A. Zadorozhnyj, V.M. Turyns'kyj // Suchasne ptahivnyctvo. – 2011 – № 10 (107). – S. 21–23.
3. Immunologija / [Kuznecova L.V., Babadzhan V.D., Harchenko N.V. ta in.]. – Vinnycja: TOV «Merk'juri Podillja», 2013. – 560 c.
4. Suraj P.F. Sovremennye metody bor'by so stresami v pticevodstve: ot antioksidantov k genam / P.F. Suraj, V.I. Fisinin // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2012. – № 4. – S. 3–13.
5. Gleichmann H. Mechanisms of autoimmunity / H. Gleichmann, E. Gleichmann // Immunotoxicology (ed.: A. Berlin, J. Dean, M.H. Drapper et al.). – Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 1987. – P. 39–60.
6. Warr G.W. IgY: Clues to the origins of modern antibodies / G.W. Warr, K.E. Magor, D.A. Higgins // Immunology Today. – 1995. – Vol. 16 (8). – P. 392–398.
7. Hudson L. Practical Immunology / L. Hudson, F. Hay // Blackwell Scientific Publication. – Oxford, 1989. – Vol. 3. – P. 281–322.
8. Leslie G.A. Phylogeny of immunoglobulin structure and function III. Immunoglobulins of the Chicken / G.A. Leslie, L.W. Clem // The Journal of Experimental Medicine. – 1969. – Vol. 130. – P. 1337–1352.
9. Hill K.E. Combined selenium and vitamin E deficiency causes fatae myopathy in guinea pigs / K.E. Hill // J. Nutr. – 2001. – Vol. 131, № 6. – P. 1798–1802.
10. Detavayova L. Selenium: from cancer prevention for DNA / L. Detavayova, V. Vicrova, J. Prozmanova // Toxicology. – 2006. – Vol. 227, № 1–2. – P. 1–14.
11. Kohrle J. The trace element selenium and the thyroid gland / J. Kohrle // Biochimie. – 1999. – Vol. 81, № 5. – P. 527–533.
12. Nehru B. The effect dietary selenium on lead neurotoxicity / B. Nehru, R. Dua // Pathol. Toxicol. Oncol. – 1997. – Vol. 16. – P. 47–50.

Влияние аквахелатного раствора Селена на динамику содержания иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови молодняка перепелов

Н. П. Нищенко, О. В. Емельяненко, А. А. Емельяненко

В статье показано, что современные методы ведения птицеводства предусматривают интенсивные технологии выращивания перепелов, в результате которых увеличивается количество стресс-факторов, что может быть причиной снижения резистентности птицы и как следствие развитие иммунодефицита. Представлены результаты научных

исследований по вопросам использования наноаквахелатного раствора Селена и его влияние на показатели гуморального иммунитета перепелов, в частности, содержания иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови. Установлено, что аквахелатный раствор Селена, при инкубационной обработке перепелиных яиц, влияет на показатели гуморального иммунитета в зависимости от дозы. В оптимальной дозе 0,05 мкг/кг аквахелатный раствор Селена способствует увеличению содержания иммуноглобулинов и уменьшению циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови перепелов в одно- и пятисуточном возрасте.

Ключевые слова: аквахелатный раствор Селена, молодняк перепелов, иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы.

Effect of solution akvahalatae Selenium on the dynamics of immunoglobulins and circulating immune complexes in the young quails serum

N. Nischemenko, O. Emelianenko, A. Emelianenko

Nowadays, as in humane and veterinary medicine, actively conducted search tools to improve the overall resistance of the organism and antioxidants. Selenium is part of a series of enzymes that together with catalase and superoxide dismutase make enzymatic antioxidant defense system of the body. Functional activity selenium containing enzymes (glutathione peroxidase, peroxidase selenium depended neutrophils, selenium protein, tioredoksynreduktaz et al.) It is ensured by features of the crystal structure of selenium, which is their focal point.

As selenium immunomodulator regulates the synthesis of antibodies, increases the activity of lymphocytes. Selenium improves the ability of lymphocytes respond to stimulation of antigen, proliferate and differentiate. Special feature of its actions is that it activates factors of natural resistance: cell monocyte-macrophage system, NG and NK-cells. Activation of macrophages leads to increased synthesis of almost all cytokines produced by these cells, because that is enhanced functional activity of factors both cellular and humoral immunity. That is, under the influence of selenium changes occur throughout the immune system, which corresponds to the natural course of immune activation observed and the development of any immune response.

Found that the content of total serum immunoglobulin in the first group as the first and the fifth day tended to increase compared with the control group, indicating a negligible impact akvahalatae solution of Selenium in the studied dose of immunoglobulin synthesis.

A second group of quail 1-day age was 7.30 ± 0.07 mg/ml on the 5th day 8.40 ± 0.10 mg/ml, which is significantly more than the control at 10.6 % ($p < 0.05$) and 7.7 % ($p < 0.01$), an increase of total immunoglobulin is probably a consequence of activating action chelate solution of selenium in quail specific immunoreactivity body during early postnatal development. However, in the third group of indicators of total IgG in serum quail had the opposite trend, that has undergone reduction.

Content Ig M in serum quail, which is the body responsible for the primary immune response, in the first experimental group in day age tended to increase compared with the control, but at the 5th day their contents probably was higher compared with the control group at 7.8 % ($p < 0.05$). In group 2 content Ig M in serum was significantly increased in quail day age of 8.0 % ($p < 0.05$), and four days increased by 23.6 % ($p < 0.01$) compared with control group. This could indicate that quail increase body resistance due to stimulation of the primary immune response. However, in the 3rd experimental group, the quail 1-day old content Ig M was 0.22 ± 0.01 mg/ml, which was significantly less than 12 % ($p < 0.01$) than in the control and five days age only marked downward trend in this indicator.

We know that in the body after the synthesis of Ig M reached a higher stage of the immune response-formation Ig G. Thus, their content in the blood serum of quails 1- and 5 days old in the first group was significantly more than 2.9 % and 2.7 % compared to control ($p < 0.05$). In group 2 content Ig G in serum quail days age was 5.69 ± 0.04 mg/ml, and after four days of 6.78 ± 0.03 mg/ml, 3.6 % ($p < 0.05$) and 3.7 % ($p < 0.01$), respectively, more than in the control group. This indicates that under the influence of akvahalatae solution of selenium probably already happened body increase resistance of quail in the critical phase of quail. However, in the third group watched a tendency to reduction of Ig G in blood serum as a single poultry and five days age.

The content of Ig A serum in the first group of quail quail 1- and 5 days old tended to increase relative to controls. This likely change, we have recorded in the 2nd experimental group where Ig and content was 0.73 ± 0.02 mg/ml, which is 1.2 times more compared to control ($p < 0.05$). And on the fifth day content Ig A serum poultry increased compared with the control group 1.1 times ($p < 0.01$). This indicates that akvahalatae solution of selenium in small doses promotes immune defense of the organism quail. However, in the 3rd group observed the opposite in the direction of reduction of Ig A serum quail aged 1–5 days.

It is known that the formation of immune complexes as physiological products antigen-antibody reaction is part of the defense mechanisms, that is one of the components of the immune response. However, their continued circulation in the body leads to accumulation of the latter in the tissues, increased platelet aggregation, which in turn, causes abnormal blood microcirculation.

In the 1- and 5 day age quail in serum in the first experimental group significant difference medium size and low CIC compared with the control group was not established. However, in the group 2 days old quails in serum showed a significant decrease in CIC average size of 1.4 % and the small size of 1.1 % ($p < 0.05$), while the heel day observed only a tendency to decrease these indicators Reduction of serum CIC research groups points to reduce the formation of it antigens and increase the reactivity of the immune system to their elimination. However, in the 3rd experimental group content of circulating immune complexes in the blood serum of quails tended to increase in day age, and on the fifth day was greater than the content of low CIC 6.9 % ($p < 0.05$) compared with control group.

Key words: akvahalatae Selenium solution, young quails, immunoglobulins, circulating immune complexes.

Надійшло 03.06.2016 р.

УДК 606:636+638.2:615.3:612

ТРОКОЗ А. В., канд. вет. наук

Ветеринарна клініка iVet, м. Київ

ТРОКОЗ В. О., д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

tassar@bigmir.net

ВПЛИВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ СВИНЕЙ НА КІЛЬКІСТЬ ЛІМФОЦИТІВ ПРОТЯГОМ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

Досліджено вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів у крові протягом дії біологічного подразника. Після встановлення типів вищої нервової діяльності свиней вакцинували проти вірусу репродуктивно-респіраторного синдрому з подальшим вивченням динаміки кількості лімфоцитів у крові. Сила впливу основних властивостей коркових процесів на кількість лімфоцитів змінюється в ході утворення поствакцинального імунітету, але найбільшою мірою стосується сили та врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі півкуль великого мозку. Одержано результати, що підтверджують літературні дані про індивідуальні властивості імунологічної реактивності. Так, нами були встановлені індивідуальні особливості реакції системи лейкоцитів крові свиней на БП, що може здійснюватися через ацетилхолін, який виділяється нервовою системою і впливає на лімфоцити.

Ключові слова: свині, вища нервова діяльність, коркові процеси, сила, врівноваженість, рухливість, імунітет, лімфоцити.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Потенційні можливості тварин багато в чому визначаються особливостями типів нервової діяльності, що дозволяє виявити найбільш продуктивних тварин за проведення цілеспрямованої селекції [1]. Вивчення реакції тварин різних типів вищої нервової діяльності на різні подразники є важливим кроком у розкритті пристосувальних механізмів організму. Ці дані важливі для створення умов фізіологічного комфорту з метою отримання максимальної продуктивності тварин [2].

Одним із завдань у вирішенні цієї проблеми є вивчення природної резистентності тварин і розробка прийомів її підвищення. Реалізація цього завдання можлива лише на основі знань про особливості формування природної резистентності тварин [3], що мають різні генотипи [4].

Взаємозв'язок нервової та імунної систем підтверджений експериментально [5]. Очевидно, що ефективний захист від інфекцій потребує складної координації діяльності нервової та імунної систем, а порушення між двома системами можуть зумовити захворювання [6]. На стрес реагує префронтальна кора великого мозку, яка модулює реакцію шляхом регулювання паравентрикулярного ядра гіпоталамуса. Воно ж контролює симпатoadреналову та гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникову діяльність. Останні передають сигнали, які пов'язують ЦНС з імунною системою [7]. Молекулярні і нейрофізіологічні дослідження підтвердили, що імунітет координується нейронними ланцюгами, які діють рефлекторно [8].

Не зважаючи на значний інтерес до вивчення механізмів регуляції імунологічних реакцій, вплив на них індивідуальних особливостей організму тварин, зокрема вищої нервової діяльності висвітлений недостатньо.

Мета дослідження – встановити величину впливу сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів у крові, які беруть безпосередню участь в імунологічних реакціях, протягом дії біологічного подразника.

Матеріал і методика досліджень. Досліди проведені в умовах свиногокомплексу «Калитянський» на ремонтних свинках, віком 7–8 місяців, масою 100–110 кг. У тварин встановлювали тип ВНД [9]. За результатами випробувань сформували 4 дослідні групи тварин: сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного, сильного нерівноваженого та слабого типів ВНД, по 8 свиней у групі. Після цього в якості біологічного подразнення (БП) усіх тварин вакцинували проти вірусу репродуктивно-респіраторного синдрому вакциною Суіпровак-PRS виробництва компанії Хіпра (Іспанія). Ревакцинацію проводили через 28 діб.

До БП, через 3, 7, 14, 21, 28 діб після нього, а також через 3, 7, 14, 28 діб після повторного подразнення в усіх тварин досліджували загальну кількість лейкоцитів у крові, відносну лей-

коцитарна формула) та абсолютну кількість лейкоцитів різних форм, зокрема лімфоцитів [10]. Після отримання експериментальних даних проводили їх однофакторний дисперсійний аналіз для встановлення сили впливу основних властивостей коркових процесів на кількість лімфоцитів у крові.

Основні результати досліджень. Дослідження лімфоцитів становить значний інтерес для розуміння механізму здійснення імунної відповіді організму тварин. Установлено, що на відносну кількість лімфоцитів у крові свиней до БП властивості коркових процесів вірогідно не впливають (табл. 1).

Таблиця 1 – Сила впливу основних властивостей коркових процесів на відносну кількість лімфоцитів у крові свиней, η^2_x , n=8

Термін дослідження		Властивості коркових процесів		
		сила	врівноваженість	рухливість
До подразнення		0,11	0,01	0,03
Після первинного подразнення	3 доби	0,18*	0,45***	0,03
	7 діб	0,05	0,09	0,04
	14 діб	0,03	0,07	0,03
	21 доба	0,01	0,05	0,1
	28 діб	0,01	0,06	0,07
Після повторного подразнення	3 доби	0	0,59***	0,09
	7 діб	0	0,16	0,04
	14 діб	0	0,16	0
	28 діб	0,02	0,01	0,05

* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$.

Надалі впливу сили та рухливості коркових процесів на частку лімфоцитів в лейкоцитарній формулі свиней під час БП встановлено не було. Що стосується врівноваженості, то вона вірогідно впливала на цей показник ще й на третю добу після повторного біологічного подразнення.

Результати дисперсійного аналізу свідчать про те, що у свиней, які не отримували біологічного подразнення, абсолютна кількість лімфоцитів вірогідно залежить лише від урівноваженості коркових процесів (табл. 2).

Показники впливу двох інших властивостей виявилися незначними. Біологічне подразнення спричинило зменшення впливу врівноваженості та рухливості коркових процесів на абсолютне число лімфоцитів у крові свиней майже до нуля, але підвищило до вірогідного значення вплив сили ($\eta^2_x = 0,15$ за $p < 0,05$), хоча цей вплив далі знизився майже до нуля, але став вірогідним після повторної дії БП.

Таблиця 2 – Сила впливу основних властивостей коркових процесів на абсолютну кількість лімфоцитів у крові свиней, η^2_x , n=8

Термін дослідження		Властивості коркових процесів		
		сила	врівноваженість	рухливість
До подразнення		0,08	0,18*	0,12
Після первинного подразнення	3 доби	0,15*	0,02	0,07
	7 діб	0,02	0	0,06
	14 діб	0,06	0,02	0,01
	21 доба	0,09	0,17*	0,04
	28 діб	0,06	0,06	0,13
Після повторного подразнення	3 доби	0,12*	0,19*	0,14
	7 діб	0,14*	0,17*	0,07
	14 діб	0,08	0,07	0,01
	28 діб	0,17*	0,09	0,02

* $p < 0,05$.

Подібний ефект спостерігали щодо врівноваженості, а вплив рухливості був майже відсутнім до закінчення досліджу.

Висновки. Отже, сила впливу основних властивостей коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів змінюється в ході утворення поствакцинального імунітету, але найбільшою мірою це стосується сили та врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі півкуль велико-

го мозку. У наших дослідженнях одержано результати, що підтверджують літературні дані про індивідуальні властивості імунологічної реактивності. Так, нами були встановлені індивідуальні особливості реакції системи лейкоцитів крові свиней на БП, що може здійснюватися через ацетилхолін, який виділяється нервовою системою і впливає на лімфоцити [11].

Необхідне подальше вивчення перебігу імунобіологічних реакцій у організмі тварин із урахуванням їх індивідуальних особливостей, які визначаються вищою нервовою діяльністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Величко С. В. Влияние низкой температуры на показатели иммунного статуса организма свиней разных типов высшей нервной деятельности / С. В. Величко, Л. В. Кладническая // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. конф., Горки (Беларусь), 4–6.10.2012 г. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 267–271.
2. Азар'єв В. В. Особливості механізмів зсідання крові корів різних типів вищої нервової діяльності за впливу технологічного стресу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 03.00.13 / В. В. Азар'єв / Національний аграрний університет. – К., 2007. – 20 с.
3. Бакшеев А. Ф. Становление, породные особенности и возможности коррекции иммунной системы у свиней: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра биол. наук: 16.00.03 / А. Ф. Бакшеев / Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 1998. – 37 с.
4. Зайцев В. В. Динамика показателей естественной резистентности организма хряков в постнатальном онтогенезе / В. В. Зайцев, С. А. Сергеева, Л. М. Зайцева // Вопр. соврем. науки и практики / Ун-т им. В. И. Вернадского. – 2008. – № 1 (11), т. 1. – С. 97–100.
5. Marques-Deak A. Brain-immune interaction sanddis easesus ceptibility / A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg // Mol. Psychiatry. – 2005. – Vol. 10. – P. 239–250.
6. Interactions Between the Nervous System and the Immune System: Published 2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html>. – 04.03.2013.
7. Cerqueira J. J. The stressed prefrontal cortex. Left? Right! / J. J. Cerqueira, O. F. X. Almeida, N. Sousa // Brain, Behavior, and Immunity. – 2008. – Vol. 22, iss. 5. – P. 630–638.
8. Tracey K. J. Reflex control of immunity / K. J. Tracey // Nature Reviews Immunology. – 2009. – Vol. 9, № 6. – P. 418–428.
9. Методика експрес-оцінки умовно-рефлекторної діяльності свиней: авторське свідоцтво на науковий твір № 56043 / В. О. Трокоз, А. В. Трокоз, П. В. Карповський та ін. – Заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України, № 56393 від 16.06.2014. – Зареєстр. 14.08.2014.
10. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
11. Kawashima K. Expression of non-neuronal acetylcholine in lymphocytes and its contribution to the regulation of immune function / K. Kawashima, T. Fujii // Front Biosci. – 2004. – Vol. 9. – P. 2063–2085.

REFERENCES

1. Velichko S. V. Vliyanie nizkoj temperatury na pokazateli immunnogo statusa organizma svinej raznyh tipov vysshej nervnoj dejatel'nosti / S. V. Velichko, L. V. Kladnickaja // Sovremennye tendencii i tehnologicheskie innovacii v svinovodstve: materialy HIX Mezhduhar. konf., Gorki (Belarus'), 4–6.10.2012 g. – Gorki: BGSHA, 2012. – S. 267–271.
2. Azar'jev V. V. Osoblyvosti mehanizmv zsidannja krovi koriv riznyh typiv vyshhoj' nervovoi' dijal'nosti za vplyvu tehnologichnogo stresu: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 03.00.13 / V. V. Azar'jev / Nacional'nyj agrarnyj universytet. – K., 2007. – 20 s.
3. Baksheev A. F. Stanovlenie, porodnye osobennosti i vozmozhnosti korrekcii immunnoj sistemy u svinej: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni d-ra biol. nauk: 16.00.03 / A. F. Baksheev / In-t jeksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 1998. – 37 s.
4. Zajcev V. V. Dinamika pokazatelej estestvennoj rezistentnosti organizma hrjakov v postnatal'nom ontogeneze / V. V. Zajcev, S. A. Sergeeva, L. M. Zajceva // Vopr. sovrem. nauki i praktiki / Un-t im. V. I. Vernadskogo. – 2008. – № 1 (11), t. 1. – S. 97–100.
5. Marques-Deak A. Brain-immune interaction sanddis easesus ceptibility / A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg // Mol. Psychiatry. – 2005. – Vol. 10. – P. 239–250.
6. Interactions Between the Nervous System and the Immune System: Published 2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html>. – 04.03.2013.
7. Cerqueira J. J. The stressed prefrontal cortex. Left? Right! / J. J. Cerqueira, O. F. X. Almeida, N. Sousa // Brain, Behavior, and Immunity. – 2008. – Vol. 22, iss. 5. – P. 630–638.
8. Tracey K. J. Reflex control of immunity / K. J. Tracey // Nature Reviews Immunology. – 2009. – Vol. 9, № 6. – P. 418–428.
9. Metodyka ekspres-ocinky umovno-reflektornoi' dijal'nosti svynej: avtors'ke svidoctvo na naukovyj tvir № 56043 / V. O. Trokoz, A. V. Trokoz, P. V. Karpovs'kyj ta in. – Zajavnyk i vlasnyk Nacional'nyj universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraїny, № 56393 vid 16.06.2014. – Zarejestr. 14.08.2014.
10. Laboratorni metody doslidzhen' u biologii', tvarynnictvi ta veterynarnij medycyni: dovidnyk / V. V. Vlizla, R. S. Fedoruk, I. B. Ratych ta in.; za red. V. V. Vlizla. – L'viv: SPOLOM, 2012. – 764 s.
11. Kawashima K. Expression of non-neuronal acetylcholine in lymphocytes and its contribution to the regulation of immune function / K. Kawashima, T. Fujii // Front Biosci. – 2004. – Vol. 9. – P. 2063–2085.

Влияние индивидуальных особенностей нервной системы свиней на количество лимфоцитов в течение воздействия биологического раздражителя

А. В. Трокоз, В. А. Трокоз

Исследовано влияние силы, уравновешенности и подвижности корковых процессов свиней на количество лимфоцитов в крови в течение действия биологического раздражителя. После установления типов высшей нервной деятельности свиней вакцинировали против вируса репродуктивно-респираторного синдрома с последующим изучением динамики количества лимфоцитов в крови. Сила влияния основных свойств корковых процессов на количество лимфоцитов изменяется в ходе образования поствакцинального иммунитета, но в наибольшей степени касается силы и уравновешенности процессов возбуждения и торможения в коре полушарий большого мозга. Получены результаты, подтверждающие литературные данные об индивидуальных свойствах иммунологической реактивности. Так, нами были установлены индивидуальные особенности реакции системы лейкоцитов крови свиней на БП, что может осуществляться через ацетилхолин, который выделяется нервной системой и влияет на лимфоциты.

Ключевые слова: свиньи, высшая нервная деятельность, корковые процессы, сила, уравновешенность, подвижность, иммунитет, лимфоциты.

The impact of nervous system's individual characteristics on the number of lymphocytes during the influence of biological irritant

A. Trokoz, V. Trokoz

Potential opportunities of the animals are mostly determined by the peculiarities of the types of higher nervous activity, investigation of higher nervous activity gives the opportunity to determine the animals with the highest level of productivity that is strongly significant when focused selection has been providing (S.V. Velichko, L.V. Kladnitskaya, 2012). Investigation of animals with different types of higher nervous activity's reaction on divers irritants is important way of organism's adaptive mechanisms disclosure. Realization of that goal might be available only with strong core knowledge about individual characteristics of animals (A.F. Bakshiev, 1998), which have different genotypes (V.V. Zaitsev, S.A. Sergeeva, L.M. Zaitseva, 2008).

Relationships between nervous and immune systems are evidenced experimentally (A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg, 2005), furthermore, an effective protection against infections requires complex coordination between nervous and immune systems (<http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html>, 2013; J.J. Cerqueira, O.F.X. Almeida, N. Sousa, 2008). Molecular and neurophysiological surveys confirm that immunity coordinates by neuron junctions, which act reflexively (K.J. Tracey, 2009).

Despite significant interest in investigating of immune's reactions mechanisms, the influence on them by animal's organism individual characteristics is poorly shown.

The aim of work – is to determine a value of influence of force, steadiness and mobility of cortex processes that have taken part in immune reactions during action of biological irritator.

The experiments, which were conducted on replacement gilts, aged of 7–8 months, with a mass of 100–110 kg. The type of higher nervous activity was determined in those animals (V.O. Trokoz, A.V. Trokoz, P.V. Karpovskiyetc, 2014). According to experiment's result it was formed four experimental groups of animals: strong balanced agile, strong balanced inert, strong unbalanced and weak type of higher nervous activity, it was 8 pigs in each group. Whereupon, with a purpose of biological irritation, all animals were vaccinated against Virus of reproductive and respiratory syndrome by Suiprovac-PRS vaccine which was manufactured by Hipra, Spain. Revaccination was conducted after 28 days.

Before vaccination, after 3,7,14,21,28 days after it, and after 3,7,14,21,28 days after revaccination the investigation of leukocytes in pig's blood was provided, calculation of relative and absolute number of leukocytes of different forms, in particular lymphocytes had been counted as well. (V.V. Vlizlo, R.S. Fedoruk, I.B. Ratychetc, 2012). After determining of experimental data, single-factor disperse analysis was conducted with aim to investigate a force of influence of main cortex's processes properties on lymphocyte's number in blood.

Investigation of lymphocytes has a crucial interest to determining of deep insight into mechanism of organism's immune response answer acting in animals. It was found, that relative number of lymphocytes in swine's blood before biological irritation was not influenced by properties of cortex processes. Furthermore, it was not determined any influences by force or mobility on part of lymphocytes in animal's blood during biological irritation. Speaking about balance, it was found that it was influenced lymphocytes number even after third day after biological irritation.

Disperse analysis results indicate that pigs are not treated biological stimuli, the absolute number of lymphocytes significantly depends on balance of cortical processes.

Impact indicators other two properties were minor. Biological stimulation resulted in reducing the impact of balance and mobility cortical processes in the absolute number of lymphocytes in the blood of pigs to almost zero, but raised to the likely impact of force ($\eta^2h = 0.15$, $p < 0.05$), although this effect is further decreased to almost zero but became plausible biological after repeated stimulation. A similar effect was observed on balance, mobility and the impact was almost absent until the end of the experiment.

Thus, the impact strength of the basic properties of cortical processes for changing the number of lymphocytes in the formation of post-vaccination immunity but is most concerned strength and balance of excitation and inhibition in the cerebral cortex of the brain. In our studies obtained results confirm published data on individual properties immunological reactivity. So, we had established the individual characteristics of the reaction system white blood cells of pigs on biological irritation.

The impact of the basic properties of cortical processes for changing the number of lymphocytes in the formation of post-vaccination immunity, but most regard the strength and balance of excitation and inhibition in the cerebral cortex of the brain. Further study of the course of immunological reactions in animals with regard to their individual characteristics, which are determined by higher nervous activity.

Key words: pigs, higher nervous activity, cortical processes, strength, balance, mobility, immunity cells.

Надійшла 07.06.2016 р.

ХІРУРГІЯ, ОНКОЛОГІЯ ТА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ

УДК 602.9:611.018:616-006:636.028

КЛАДНИЦЬКА Л. В., канд. вет. наук*

kladlarisa@yandex.ru

МАЗУРКЕВИЧ А. Й., д-р вет. наук*

ГАРМАНЧУК Л. В., д-р біол. наук**

ВЕЛИЧКО С. В., канд. біол. наук****

МАЛЮК М. О., д-р вет. наук*

КОЗИЦЬКА Т. В., канд. біол. наук***

ДАНІЛОВ В. Б., КОВПАК В. В., ХАРКЕВИЧ Ю. О.,

КОСТЮК А. В., кандидати вет. наук*

ДЖУС О. І., ШЕЛЕСТ Д. В., здобувачі**

* Національний університет біоресурсів і природокористування України

** Національний університет імені Тараса Шевченка

*** Київський Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**** Лікарня ветеринарної медицини, м. Київ

МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРВИННОЇ ПУХЛИНИ МИШЕЙ C57BL/6 З ТРАНСПЛАНТОВАНОЮ МЕТАСТАТИЧНОЮ КАРЦИНОМОЮ ЛЕГЕНЬ ЛЬЮІС ЗА ВПЛИВУ АЛОГЕННИХ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОVBУРОВИХ КЛІТИН

Досліджено морфологічні зміни первинної пухлини мишей C57BL/6 з перещепленою метастатичною карциномою легень Льюїс за впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин. Досліди проводили на самцях мишей C57BL/6 2–3-місячного віку, вагою 20–22 г. Алогенні мезенхімальні стовбурові клітини отримували культивуванням первинного матеріалу, що був виділений з кісткового мозку мишей C57BL/6. Культивування клітин проводили за 37 °C, 100 % вологості і 5 % CO₂ у середовищі DMEM із додаванням 20 % фетальної сироватки телят та 1 % антибіотика-антимікотика. Мишам внутрішньом'язово інокулювали клітинну суспензію метастатичної карциноми легень Льюїс (LLC) у концентрації $1 \times 10^6 / 0,1$ мл розчину Хенкса. На 18-ту та 24-ту добу дослідів визначали морфологічні зміни первинної пухлини. На 18-ту добу досліджень за впливу МСК у первинній пухлинній тканині було зареєстровано у 1,3 рази більш високу щільність судин на одиницю площі, ніж у групах тварин без впливу МСК. В судинах реєстрували гемостаз за типом складу еритроцитів. На 24-ту добу в зразках за впливу МСК реєстрували значно дистрофізовані клітини пухлини, а поміж них лімфоцити, які створювали осередки девіталізації пухлинної тканини. Зареєстровано багато ділянок некрозу, оточених дегенеративно зміненими пухлинними клітинами. На 24-ту добу дослідження за впливу алогенних МСК реєстрували вищі показники площі девіталізації та некротизації пухлинної тканини з редукцією судинного русла.

Ключові слова: алогенні мезенхімальні стовбурові клітини, карцинома легень Льюїс, морфологічні показники, первинна пухлина, миші.

Постановка проблеми. МСК володіють природженим тропізмом до осередків запалення. Ефекти впливу МСК переважно пов'язані з безліччю біоактивних молекул, які вони синтезують і виділяють в навколишнє середовище. Відомо, що пухлина виділяє у мікрооточення фактори, подібні до тих, які утворюються при запальних реакціях, що є пусковим механізмом для міграції МСК в пухлинну тканину [1–3]. Як впливають МСК на морфологічні зміни первинної пухлини дотепер остаточно не з'ясовано, проте є багато суперечливих даних літератури [4–7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В експериментах на тваринах було виявлено, що застосування ксеногенних МСК, отриманих з жирової тканини людини, у щурів з експериментальною моделлю карциноми Герена привело до значного збільшення відсотка виживаності, а на 21-у добу експерименту було відмічено інгібування росту пухлини на 40 % [8]. Дані інших дослідників засвідчують, що алогенні МСК ефективно інгібують ріст саркоми

Капоші в людини [9]. Проведено ряд досліджень щодо впливу МСК на ангиогенез. Зокрема, визначено що МСК секретують ангиогенні чинники, фактори росту, цитокіни, які впливають на ендотеліальні клітини *in vitro* й індукують ангиогенез *in vivo* [10]. У деяких моделях пухлин уведення МСК зумовило проангіогенний ефект [11] і збільшення росту пухлини [12]. На противагу цьому, в іншій моделі пухлин, МСК інгібували ангиогенез [13]. Як ми бачимо, вплив МСК на мікросередовище самої пухлини, а також на біологічні властивості пухлинної тканини є складним процесом, остаточно не з'ясованим, і тому актуальність цього питання не викликає сумніву.

Мета дослідження – дослідити морфологічні зміни первинної пухлини мишей C57BL/6 з перещепленою метастатичною карциномою легень Льюїс за впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведені в умовах проблемної наукової лабораторії фізіології та експериментальної патології тварин, кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Дослідження проводили на самцях мишей C57BL/6 вагою 20–22 г віком 2–3 місяці. Усі дослідження на тваринах були проведені відповідно до Правил належної лабораторної практики щодо використання експериментальних тварин [14] та з дотриманням закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (від 21.02.2006 р.) і принципів «Міжнародної Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншою науковою метою» (Страсбург, 1986).

У якості моделі використали епідерміїдну метастатичну карциному легень Льюїс (LLC) [15]. Клітини LLC культивували за стандартних умов у середовищі DMEM із додаванням 10 % фетальної сироватки телят (FBS) та 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma, USA) за 37 °C, 100 % вологості і 5 % CO₂. Самцям мишей C57BL/6 2–3-місячного віку, вагою 20–22 г внутрішньом'язово інюкулювали клітинну суспензію метастатичної карциноми легень Льюїс у концентрації 1x10⁶/0,1 мл розчину Хенкса. Після інюкації пухлинних клітин миші були розділені на групи. У першу групу входили миші з трансплантованою карциномою легень Льюїс, у другу – миші-пухлиноносії, яким на 8-й день після інюкації пухлинних клітин вводили внутрішньовенно алогенні МСК 4-го пасажу в кількості 1,25x10⁴. У третю групу були об'єднані тварини-пухлиноносії, яким вводили 0,9 % NaCl.

Алогенні МСК отримували культивуванням первинного матеріалу, що був виділений з кісткового мозку мишей C57BL/6 [16]. Культивування клітин проводили за стандартних умов у середовищі DMEM із додаванням 20 % фетальної сироватки телят (FBS) та 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma, USA) за 37 °C, 100 % вологості і 5 % CO₂ (рис. 1).

На 18-ту та 24-ту добу досліду визначали патоморфологічні зміни у м'язовій тканині мишей з перещепленою карциномою легень Льюїс (LLC) за впливу алогенних МСК. З цією метою виготовляли гістологічні препарати. Для цього відбір матеріалу проводили одразу після евтаназії тварин дослідних груп. Відбір пухлинної тканини проводили з центральної, периферичної ділянок пухлини та на межі з неураженою м'язовою тканиною. Відібраний матеріал подрібнювали на шматочки розміром 3–4 мм³, фіксували, заливали у парафін, виготовляли зрізи за допомогою санного мікротома MC-2. Товщина зрізів сягала 5–9 мкм. Отримані зрізи наносили на підготовлені предметні стекла (вимиті, знежирені та оброблені сумішшю білка курячого яйця з гліцерином) із застосуванням дистильованої води t=37–40 °C для розправлення. Предметні стекла зі зрізами витримували на столику для підсушування зразків упродовж 24–36 годин. Фарбування зрізів проводили гематоксиліном і еозином та за Ван Гізон [17]. Фарбовані зрізи досліджували за допомогою світлооптичного мікроскопа Olympus, Lomo.

Основні результати досліджень. У мишей з трансплантованою карциномою легень Льюїс, починаючи з 8-ої доби, відмічено значний ріст первинної пухлини. На 18-ту добу дослідження на гістозрізах зафіксовано проникнення пухлинних клітин між міофібрилами (рис. 1).

У цей період з'являлись новоутворені судини щілиноподібної форми здебільшого капілярного типу, а також із потовщеними стінками. Водночас реєстрували осередкові некрози внаслідок відсутності новоутворених капілярів центральних ділянок (рис. 2).

У ділянках біля осередків некрозу судини були колаптоїдно розширені, тонкостінні і містили нитки фібрину. Судинні стінки були деструктуровані (рис. 3).

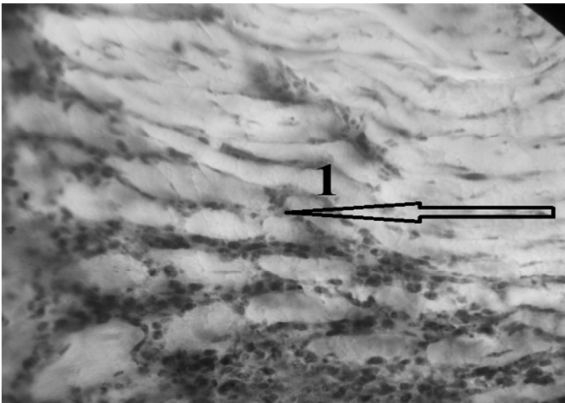


Рис. 1. Проникнення пухлинних клітин між міофібрилами, фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 400.

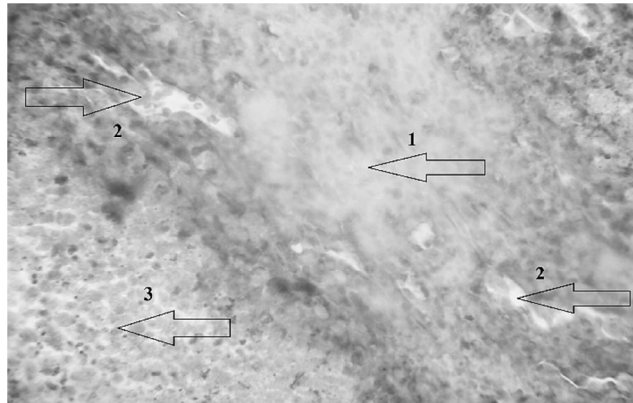


Рис. 2. Поширена площа некротизації (1), судини щілинноподібної форми (2), крововиливи (3), фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 400.

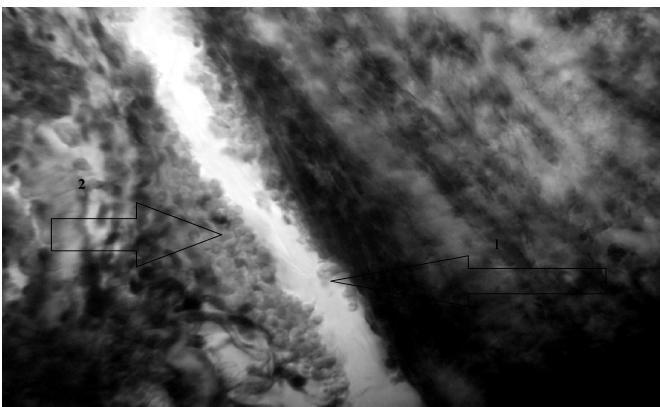


Рис. 3. Роширення судини (1) із явищем сладжування еритроцитів (2), ділянка кровоплину, що оточується пухлинними клітинами (2), фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 400.

На рисунках 4, 5 ми реєструємо інфільтрацію пухлинної тканини клітинами крові, загибель пухлинних клітин, судини із стазом та осередки некрозу. В ділянках дезорганізації пухлинної паренхіми все ще спостерігалась фібробастна і ангіобластна активність. Судини були капілярного типу.

На 24-ту добу виникали поширені площі некротизації з редукцією судинної сітки. Судини були розширені і повнокровні, що є ознакою стазу в них, а також злипання (сладжування) еритроцитів (рис. 6, 7). Часто оточенням для кровоплину були клітини самої пухлини.

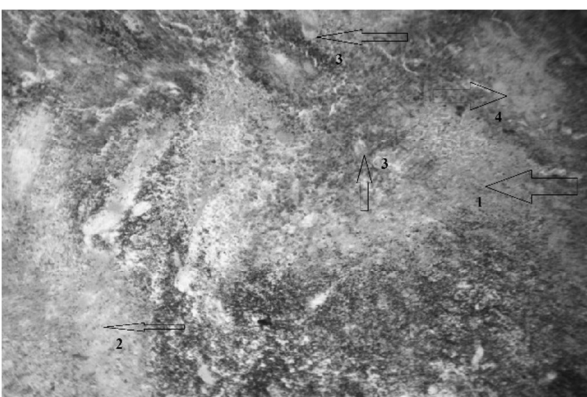


Рис. 4. Ділянки крововиливів (1, 2), судини із стазом (3), осередки некрозу (4), забарвлення гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 100.

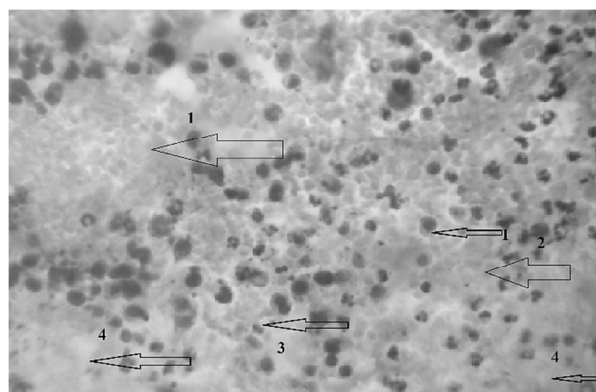


Рис. 5. Інфільтрація клітинами крові (1), імунними клітинами (1), загибель пухлинних клітин (3) та ділянками масивного некрозу (2, 4) в тканині пухлини, фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 400.

Паренхіма пухлини характеризувалась клітинним поліморфізмом з дистрофічними та некротичними змінами, фігурами мітозів. Збережені пухлинні клітини були з ознаками проліферативної активності (збережене ядро, ядерце, багато хроматину) (рис. 8).



Рис. 6. Судини із явищами стазу (1), ділянки девіталізації (3), некротизації тканини (2), фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 100.

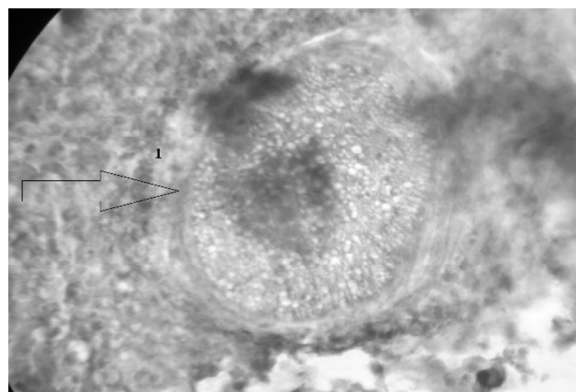


Рис. 7. Повнокровна судина із явищем складжування еритроцитів (адвентиція яскраво-червоного кольору), фарбування за Ван Гізона, х 400.

На 24-ту добу дослідження виявлялися ще більш поширені ділянки некротизованої тканини. В ділянках, що межували із зонами некрозу було зареєстровано дисконфлексцію клітинних популяцій, міжклітинний набряк з лімфоцитами і нейтрофілами (рис. 9). На 24-ту добу дослідження за впливу МСК домінували процеси незворотної альтерації пухлинної паренхіми. У осередках некрозу не реєстрували пухлинні клітини, судини і була відсутня стромальна смуга.

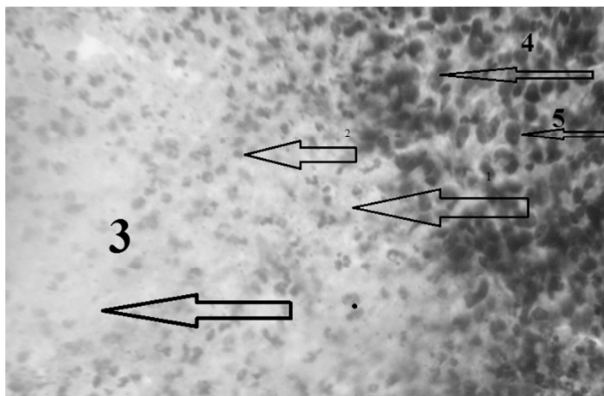


Рис. 8. Ділянки девіталізації (1, 2), некрозу (3), (клітини зі слабо профарбованими ядрами), фігури мітозу, клітини у стані проліферації, фарбування гематоксиліном і еозином, мікрофото, х 400.

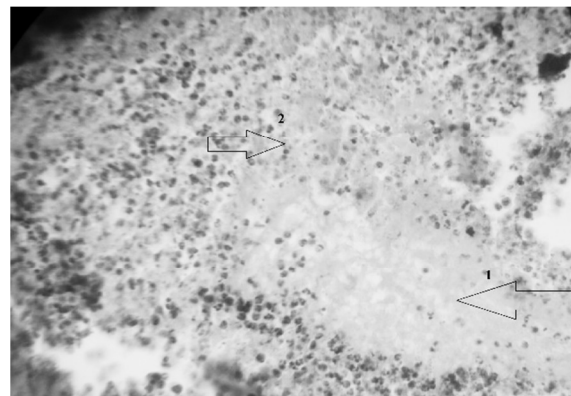


Рис. 9. Ділянка некрозу (1), клітини пухлинної тканини з каріорексисом і каріолізісом (2), редукція судинного русла, фарбування гематоксиліном і еозином, х 100.

Висновки. На 18-ту добу досліджень за впливу МСК у первинній пухлинній тканині було зареєстровано високу щільність судин на одиницю площі, яка була у 1,3 рази більшою, ніж у групах тварин без впливу МСК. В судинах реєстрували гемостаз за типом складжу еритроцитів. На 24-ту добу в зразках за впливу МСК реєстрували значно дистрофізовані клітини пухлини, які створювали осередки девіталізації пухлинної тканини, а поміж них лімфоцити. Зареєстровано багато ділянок некрозу, оточених дегенеративно зміненими пухлинними клітинами. За впливу алогенних МСК на 24-ту добу дослідження реєстрували вищі показники площі девіталізації та некротизації пухлинної тканини з редукцією судинного русла.

В подальшому планується робота з визначення впливу ксеногенних мезенхімальних клітин на перебіг пухлинного процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Tumor irradiation increases the recruitment of circulating mesenchymal stem cells into the tumor microenvironment / A.H. Klopp, E.L. Spaeth, J.L. Dembinski [et al.] // *Cancer Res.* – 2007. – Vol. 67. – P. 95.
2. Sun Z. The roles of mesenchymal stem cells in tumor inflammatory microenvironment / Z. Sun, S. Wang, R. Zhao // *J. Hematol Oncol.* – 2014. – Vol. 67 (1). – P. 7–14.
3. Studeny M. Mesenchymal stem cells: potential precursors for tumor stroma and targeted-delivery vehicles for anticancer agents / M. Studeny, F.C. Marini, J.L. Dembinski // *J. Natl Cancer Inst.* – 2004. – Vol. 96 (1). – P. 593–603.

4. Suppression of tumorigenesis by human mesenchymal stem cells in a hepatoma model / L. Qiao, Z. Xu, T. Zhao, Z. Zhao // *Cell Res.* – 2008. – Vol. 18. – P. 500–507.
5. Inhibition of lung cancer cell proliferation mediated by human mesenchymal stem cells / L. Li, H. Tian, Z. Chen, W. Yue. // *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. – 2011. – Vol. 43. – P. 143–148.
6. Mesenchymal stem cells within tumour stroma promote breast cancer metastasis / A.E. Karnoub, A.B. Dash, A.P. Vo [et al.] // *Nature*. – 2007. – Vol. 449. – P. 557–563.
7. Mesenchymal stem cell transition to tumor-associated fibroblasts contributes to fibrovascular network expansion and tumor progression / E.L. Spaeth, J.L. Dembinski, A.K. Sasser [et al.] // *PLoS One*. – 2009. – Vol. 4. – P. 49–92.
8. Guerin carcinoma growth inhibition in rats after administration mesenchymal stromal cells of human adipose tissue and bio-regulators of stem and progenitor cells / D.V. Cherkashyna, A.S. Lebedinskii, J.A. Buchanan [et al.] // *J. A. Med. Sci. of Ukraine*. – 2010. – Vol. 16 (3). – P. 492–506.
9. Khakoo A.Y. Human mesenchymal stem cells exert potent antitumorigenic effects in a model of Kaposi's sarcoma / A.Y. Khakoo, S. Pati, S.A. Anderson // *Exp. Med.* – 2006. – Vol. 203. – P. 1235–1247.
10. Mesenchymal stem/stromal cells as a pharmacological and therapeutic approach to accelerate angiogenesis / A. Bronckaers, P. Hilken, W. Martens [et al.] // *Pharmacology and Therapeutics*. – 2014. – Vol. 143, iss. 2. – P. 181–196.
11. A new metastasizing cell line from a BALB/c spontaneous mammary adenocarcinoma / P. Nanni, C. Giovanni, P.L. Lollini [et al.] // *Clin. Exp. Metastasis*. – 1983. – Vol. 1. – P. 373–380.
12. Human bone marrow mesenchymal stem cells can express insulin and key transcription factors of the endocrine pancreas developmental pathway upon genetic and or microenvironmental manipulation in vitro / C. Moriscot, F. Fraipont, M.J. Richard [et al.] // *Stem Cells*. – 2005. – Vol. 23. – P. 594–603.
13. Meazza R. Gene transfer of a secretable form of IL-15 in murine adenocarcinoma cells: effects on tumorigenicity, metastatic potential and immune response / R. Meazza, P.L. Lollini, P. Nanni // *Int. J. Cancer*. – 2000. – Vol. 87. – P. 574–581.
14. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. – Washington: National Academy of Press, 1996. – 140 p.
15. Changes in VEGF level and tumor growth characteristics during Lewis lung carcinoma progression towards cis-DDP resistance / O.N. Pyaskovskaya, O.I. Dasyukevich, L.V. Garmanchuk, D.L. Kolesnik // *Experimental oncology*. – 2007. – Vol. 29 (3). – P. 197–202.
16. Mazurkevich A. Features conditions selection and cultivation mouse bone marrow adhesive fraction mononuclear cells / A. Mazurkevich, L. Kladnytska, V. Ковпак // *Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка*. – 2013. – Вип. 2 (64). – С. 41–43.
17. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 228 с.

REFERENCES

1. Tumor irradiation increases the recruitment of circulating mesenchymal stem cells into the tumor microenvironment / A.H. Klopp, E.L. Spaeth, J.L. Dembinski [et al.] // *Cancer Res.* – 2007. – Vol. 67. – P. 95.
2. Sun Z. The roles of mesenchymal stem cells in tumor inflammatory microenvironment / Z. Sun, S. Wang, R. Zhao // *J. Hematol Oncol.* – 2014. – Vol. 67 (1). – P. 7–14.
3. Studeny M. Mesenchymal stem cells: potential precursors for tumor stroma and targeted-delivery vehicles for anticancer agents / M. Studeny, F.C. Marini, J.L. Dembinski // *J. Natl Cancer Inst.* – 2004. – Vol. 96 (1). – P. 593–603.
4. Suppression of tumorigenesis by human mesenchymal stem cells in a hepatoma model / L. Qiao, Z. Xu, T. Zhao, Z. Zhao // *Cell Res.* – 2008. – Vol. 18. – P. 500–507.
5. Inhibition of lung cancer cell proliferation mediated by human mesenchymal stem cells / L. Li, H. Tian, Z. Chen, W. Yue // *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. – 2011. – Vol. 43. – P. 143–148.
6. Mesenchymal stem cells within tumour stroma promote breast cancer metastasis / A.E. Karnoub, A.B. Dash, A.P. Vo [et al.] // *Nature*. – 2007. – Vol. 449. – P. 557–563.
7. Mesenchymal stem cell transition to tumor-associated fibroblasts contributes to fibrovascular network expansion and tumor progression / E.L. Spaeth, J.L. Dembinski, A.K. Sasser [et al.] // *PLoS One*. – 2009. – Vol. 4. – P. 49–92.
8. Guerin carcinoma growth inhibition in rats after administration mesenchymal stromal cells of human adipose tissue and bio-regulators of stem and progenitor cells / D.V. Cherkashyna, A.S. Lebedinskii, J.A. Buchanan [et al.] // *J. A. Med. Sci. of Ukraine*. – 2010. – Vol. 16 (3). – P. 492–506.
9. Khakoo A.Y. Human mesenchymal stem cells exert potent antitumorigenic effects in a model of Kaposi's sarcoma / A.Y. Khakoo, S. Pati, S.A. Anderson // *Exp. Med.* – 2006. – Vol. 203. – P. 1235–1247.
10. Mesenchymal stem/stromal cells as a pharmacological and therapeutic approach to accelerate angiogenesis / A. Bronckaers, P. Hilken, W. Martens [et al.] // *Pharmacology and Therapeutics*. – 2014. – Vol. 143, iss. 2. – P. 181–196.
11. A new metastasizing cell line from a BALB/c spontaneous mammary adenocarcinoma / P. Nanni, C. Giovanni, P.L. Lollini [et al.] // *Clin. Exp. Metastasis*. – 1983. – Vol. 1. – P. 373–380.
12. Human bone marrow mesenchymal stem cells can express insulin and key transcription factors of the endocrine pancreas developmental pathway upon genetic and or microenvironmental manipulation in vitro / C. Moriscot, F. Fraipont, M.J. Richard [et al.] // *Stem Cells*. – 2005. – Vol. 23. – P. 594–603.
13. Meazza R. Gene transfer of a secretable form of IL-15 in murine adenocarcinoma cells: effects on tumorigenicity, metastatic potential and immune response / R. Meazza, P.L. Lollini, P. Nanni // *Int. J. Cancer*. – 2000. – Vol. 87. – P. 574–581.
14. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. – Washington: National Academy of Press, 1996. – 140 p.
15. Changes in VEGF level and tumor growth characteristics during Lewis lung carcinoma progression towards cis-DDP resistance / O.N. Pyaskovskaya, O.I. Dasyukevich, L.V. Garmanchuk, D.L. Kolesnik // *Experimental oncology*. – 2007. – Vol. 29 (3). – P. 197–202.

16. Mazurkevich A. Features conditions selection and cultivation mouse bone marrow adhesive fraction mononuclear cells / A. Mazurkevich, L. Kladnytska, V. Kovpak // Visnyk Kyi'v. nac. un-tu imeni Tarasa Shevchenka. – 2013. – Vyp. 2 (64). – S. 41–43.
17. Goral's'kyj L.P. Osnovy gistologichnoi' tehniky i morfofunkcional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patologii' / L.P. Goral's'kyj, V.T. Homych, O.I. Konons'kyj. – Zhytomyr: Polissja, 2005. – 228 s.

Морфологические показатели первичной опухоли мышей C57Bl/6 с трансплантированной метастатической карциномой легких Льюис при влиянии алогенных мезенхимальных стволовых клеток

Л. В. Кладницкая, А. Й. Мазуркевич, Л. В. Гарманчук, С. В. Величко, М. О. Малюк, Т. В. Козицкая, В. Б. Данилов, В. В. Ковпак, Ю. О. Харкевич, А. В. Костюк, О. И. Джус, Д. В. Шелест

Исследованы морфологические изменения первичной опухоли мышей C57Bl/6 с перевитой метастатической карциномой легких Льюис при влиянии алогенных мезенхимальных стволовых клеток. Опы ты проводили на самцах мышей C57Bl/6 2–3-месячного возраста, весом 20–22 г. Аллогенные мезенхимальные стволовые клетки получали культивированием первичного материала, который был выделен из костного мозга мышей C57Bl/6. Культивирование клеток проводили при 37 °C, 100 % влажности и содержании 5 % CO₂ в среде DMEM с добавлением 20 % фетальной сыворотки телят и 1 % антибиотика-антимикотика. Мышам внутримышечно вводили клеточную суспензию метастатической карциномы легких Льюис (LLC) в концентрации 1x10⁶/0,1 мл раствора Хэнкса. На 18-е и 24-е сутки опыта определяли морфологические изменения первичной опухоли. На 18-е сутки исследований при влиянии МСК в первичной опухолевой ткани было зарегистрировано в 1,3 раза более высокую плотность сосудов на единицу площади, чем в группах животных без влияния МСК. В сосудах регистрировали гемостаз по типу сладж-эффекта эритроцитов. На 24-е сутки в образцах при воздействии МСК в очагах девитализации опухолевой ткани регистрировали дистрофические клетки опухоли, а между ними лимфоциты. Зарегистрировано много участков некроза, окруженных дегенеративно измененными опухолевыми клетками. На 24-е сутки исследования при воздействии аллогенных МСК регистрировали высокие показатели площади девитализации и некротизации опухолевой ткани с редукцией сосудистого русла.

Ключевые слова: аллогенные мезенхимальные стволовые клетки, карцинома легких Льюис, морфологические показатели, первичная опухоль, мышцы.

Morphological parameters of the primary tumor in mice C57Bl/6 with transplanted Lewis lung carcinoma under the effect of allogeneic mesenchymal stem cells

L. Kladnytska, A. Mazurkevich, L. Harmanchuk, S. Velychko, M. Malyuk, T. Kozitska, V. Danilov, V. Kovpak, U. Harkevych, A. Kostyuk, O. Dzhus, D. Shelest

The investigation was carried out in C57Bl/6 male mice weighing 20–22 g aged 2 to 3 months. All researches on animals were carried out according to Guide for the Care and Use of Laboratory Animals.

The strain of metastatic Lewis lung carcinoma (LLC) was kindly given by National Bank of Cell Lines and Tumor Strains of R.E. Kavetsky Institute of experimental pathology, oncology and radiobiology of National Academy of Sciences of Ukraine (IEPOR, NASU). The tumor cell suspension (1x10⁶/0.1ml of Haenk's solution) which was obtained from LLC primary tumor tissues with routine procedure of trypsinization was inoculated intramuscularly into mice. After tumor cell inoculation mice were divided into experimental and control groups not After inoculation of tumor cells was formed three groups of animals. The first group consisted of mice with Lewis lung transplant carcinoma, the second – mice with Lewis lung transplant carcinoma on the 8th day after inoculation of tumor cells was administered intravenously allogeneic MSCs 4th passage in the amount 1.25x10⁴. The third group were combined animal tumor, which was administered saline 0.9 % NaCl (8 animals in each). Mice of experimental group received the course of inoculation of MSCs in concentration 1.25x10⁴ cells were administrated on 8th day after tumor cell inoculation.

MSCs were obtained from male mice bone marrow. Six-week-old C57Bl/6 mice were sacrificed by cervical dislocation. Their femurs were carefully cleaned of soft tissues; epiphyses were removed in sterile conditions; and the bone marrow was harvested by inserting a syringe needle (20-gauge) into one end of the bone and flushing with medium DMEM (Sigma, USA). Cell suspension was layered on ficoll-triombast with index density gradient 1.074 and centrifuged at 300 g. Then select cell fraction which was on the verge ficoll-triombast, added Dulbecco's phosphate buffered saline solution, made suspension and centrifugation at 300 g. The cell pellet was resuspended in medium DMEM and cultured in standard condition with the addition of 20 % FBS (fetal bovine serum) and 1 mkl/sm³ antibiotic-antimycotic. Medium was replaced every 3–4 days. Visual assessment carried out by forming a monolayer every 24 hours using an inverted microscope Axiovert 40 (Carl Zeiss). When the cells formed a monolayer, they were shooting from the culture dishes 0.025 % trypsin containing 0.02 % EDTA. The trypsin action was stopped by adding FBS. After centrifugation cells were seeded on the larger diameter cultural dishes and cultivated by the formation of a next passage cells monolayer.

In the 18 th and 24 th day of the experiment was determined pathomorphological changes in muscular tissue of mice with Lewis lung carcinoma perescheplenoyu (LLC) under the influence of allogeneic MSCs. For this purpose produced histological preparations. For this selection of material performed immediately after euthanasia of animals research groups. The selection of tumor tissue was performed with the central, peripheral areas of the tumor and on the verge of muscle tissue unaffected. The selected material is crushed into pieces the size of 3–4 mm³, fixed, embedded in paraffin, sections were produced using sleigh Microtomes MS-2. Slice thickness reaches 5–9 microns. The resulting sections were applied to slides prepared (cleaned, degreased and treated with a mixture of egg protein with glycerol) using distilled water t=37–40 °C for smoothing. Subject glass with slices kept on the table for drying samples within 24–36 hours. Painting cuts performed with hematoxylin and eosin and by Van Ghisone. Painted cuts light optic studied by microscope Olympus, Lomo.

In the 18 th and 24 th day of the experiment determined the morphological changes of the primary tumor. On the 18th day of research on the impact of MSCs in primary tumor tissue were registered 1.3 times higher density of blood vessels per

unit area than in groups of animals without the influence of MSCs. In vascular hemostasis recorded the type of sludge-effect of erythrocytes. On the 24th day the samples when exposed to MSCs devitalization foci of tumor tissue were recorded dystrophic tumor cells, and between them – lymphocytes. Registered many areas of necrosis, surrounded by degenerative modified tumor cells. On the 24th day study on the impact of allogeneic MSCs areas recorded higher levels of devitalization and necrosis area of tumor with reduce vessel.

Key words: allogeneic mesenchymal stem cells, Lewis lung carcinoma, morphological indexes, primary tumor mouse.

Надійшла 08.06.2016 р.

УДК 636.7.09:616.31-006

НОСОВСЬКА Г. О., аспірантка

Науковий керівник – **САРБАШ Д. В.,** канд. вет. наук

Харківська державна зооветеринарна академія

anna_nosovskayakirichenko@mail.ru

Етіологія і клінічні форми прояву неоплазій органів ротової порожнини у собак

Представлені результати власних досліджень щодо етіології, клінічних форм проявів та клінічних ознак неоплазій органів ротової порожнини у собак. Інформація подається відносно етіологічних факторів, які є чинниками виникнення пухлин. Так, за спостереженнями, виникнення пухлин може бути пов'язано з подразненням ясен одонтогенними відкладаннями, запальними процесами у ротовій порожнині. У тварин, що отримували трубчасті кістки та мали сухий тип конституції, частіше реєстрували новоутворення органів ротової порожнини. Висвітлюються дані стосовно зв'язку між розташуванням пухлини у ротовій порожнині та її видом. Частіше уражувалась верхня щелепа, а доброякісний ріст пухлини спостерігався у ділянці різців, ікл та перших премоларів. Також показані основні клінічні ознаки новоутворень органів ротової порожнини у собак.

Ключові слова: неоплазія, карта диспансеризації, органи ротової порожнини, малігнізація, локалізація, зубощелепний апарат.

Постановка проблеми. Останнім часом спонтанні новоутворення у собак стали частою причиною звернень до ветеринарних клінік м. Харкова. Серед найпоширеніших неоплазій реєструють пухлини молочної залози, шкіри, паренхіматозних органів та органів ротової порожнини. Саме останньому виду пухлин приділяється низка досліджень вітчизняних та зарубіжних авторів, в яких розкривається важливість знання класифікацій пухлин, діагностики і лікування [1–5]. Відомо, що 6 % пухлин, від загальної кількості, діагностують у ротовій порожнині, і саме собаки підлягають ризику ураження в 2,6 разів частіше, ніж інші тварини [9]. У літературних джерелах є свідчення про розвиток неоплазій органів ротової порожнини внаслідок механічних травм, подразнення одонтогенними відкладаннями або запальних процесів. Дискусії відносно етіології цих пухлин, прояву їх клінічних форм і досі тривають [3, 7]. Є свідчення про співвідношення розташування пухлин відносно щелеп. Так за даними Фролова В. і Дивисенка К., 70 % пухлин відмічають на верхній щелепі і 30 % на нижній [1]. Що до природи пухлин, то деякі автори зазначають про зв'язок локалізації пухлини з її малігнізацією. Неоплазії, які локалізовані аборально в ротовій порожнині мають злоякісну природу [6]. Значна увага приділяється етіології саме злоякісних пухлин, які без послідовних перетворень з доброякісних можуть трансформуватися в незворотні процеси.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Неоплазії органів ротової порожнини різноманітні за формами прояву, клінічними ознаками, локалізацією та процесом росту. Діагностувати такі пухлини не завжди вдається вчасно, це пов'язано зі специфікою розташування новоутворень і відсутністю планового огляду тварини власником або лікарем. Як правило тварина потрапляє на огляд вже з ознаками розвитку пухлини. Свідчення про походження пухлин зубощелепного апарату залишаються маловивченими. Факторами їх виникнення можуть бути віруси, чинники екзо-, ендогенного походження, травми, запальні, хронічні процеси та зміни клітини на біохімічному рівні. Діагностику новоутворень зубощелепного апарату потрібно здійснювати комплексно та на ранньому етапі [8].

Мета дослідження. Вивчення клінічних форм прояву пухлин органів ротової порожнини, їх клінічні ознаки та етіологічні фактори, які можуть спричинити появу новоутворень в ротовій порожнині у собак.

Матеріал і методика, основні результати дослідження. Вивчення пухлин зубощелепного апарату у собак проводили комплексно, з урахуванням: анамнестичних даних, віку, типу конституції тварин, виду годівлі, клінічних ознак прояву неоплазій та їх локалізації. Дослідження проводили на базі кафедри хірургії ім. проф. І.О. Калашника ХДЗВА. Матеріалом дослідження були 10 собак (9 кобелів і 1 сука) у віці від 9 міс. до 14 років різних порід, у яких діагностували новоутворення зубощелепного апарату. На кожну тварину була заведена карта диспансеризації, у якій розміщували інформацію щодо породи, віку, умов утримання, моціону, виду годівлі, перенесених хвороб (рис. 1). Діагностику неоплазії проводили з використанням загальноприйнятих методів (огляд, пальпація), і спеціальних (рентгенографія, гематологічні та морфологічні) досліджень.

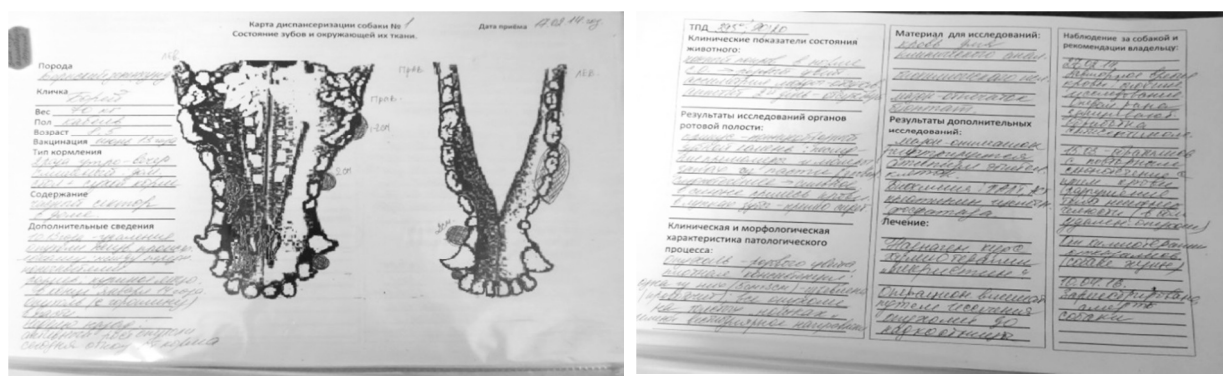


Рис. 1. Карта диспансеризації собаки.

З числа досліджених собак доброякісні пухлини виявили у 7 випадках, а злоякісні пухлини – у 3. У 8 тварин реєстрували одонтогенні відкладення, з них: 5 випадків зубного каменю (ділянка молярів) і 3 випадки зубного нальоту (ділянка ікл, премолярів). Халітоз, гіперсаливація, зубний камінь спостерігалися у собак зі злоякісним ростом пухлини. Окрім цього у 3 собак з доброякісними пухлинами відмічали запальні процеси, з них: 2 тварини мали хронічний локальний катаральний гінгівіт у ділянці I-II молярів верхньої щелепи та II-III премолярів нижньої щелепи, 1 собака була з хронічним генералізованим катаральним гінгівітом верхньої щелепи. З числа дослідних тварин 3 собаки знаходилися на змішаному типі годівлі, 1 – на промисловому та 6 отримували натуральні корми, з них 4 тварини окремо отримували трубчасті кістки птиці або яловичини. Собаки мали рихлий тип конституції у 4 випадках (бернський зененхунд, англійський бульдог, ротвейлер, стафордширський тер'єр) та сухий тип конституції (німецька вівчарка, східноєвропейська вівчарка, сибірська хаскі, метис кокер-спанієля, та дві безпородні собаки).

Під час огляду ротової порожнини спостерігали ріст пухлин з ясен у 8 з 10 тварин (80 %), і у 2 (20 %) собак пухлини знаходилися на слизових оболонках губ і щоки. У 5 тварин спостерігали множинні (2–4 одиниці) новоутворення, розміром 2–3 см, які мали декілька місць локалізації (ікла, премоляри, моляри), у інших 5 собак реєстрували одну пухлину. Місця локалізації виявлених пухлин представлені на рисунку 2.

Аналіз місць локалізації пухлин зубощелепного апарату свідчить, що на верхній щелепі було зареєстровано 7 випадків пухлин, а на нижній 3 (7:3). Зареєстровано 6 випадків, де пухлини були розташовані у ділянці різців та ікл на верхній і нижній щелепах, з них: 1 злоякісна пухлина (м'яка фіброма) та 5 доброякісних (фіброма з осифікацією, фіброматозний епуліс, фіброма, 2 випадки папіломи), а в абсоральному напрямку реєстрували 4 пухлини, у тому числі 2 злоякісні (акантоматозний епуліс, остеосаркома) та 2 доброякісні (папілома, фіброма). Ураження обох щелеп реєстрували за розвитку злоякісних пухлин у 2 тварин з 3. У одному випадку місцем локалізації пухлини була верхня щелепа (ділянка I-II молярів), та нижня щелепа (ділянка ікла і I-II премолярів). В другому – пухлина з осередком некротизації розташовувалася на нижній щелепі у ділянці I-III премолярів, а чотири пухлини, розміром 1–3 см, реєстрували на обох

щелепах у ділянках різця-окрайка, ікл, II-III премолярів та I моляра. У третьому випадку зі злоякісною пухлиною, місцем розташування неоплазії були лише дві частини верхньої щелепи, ділянка різців, ікл та I-III премолярів.

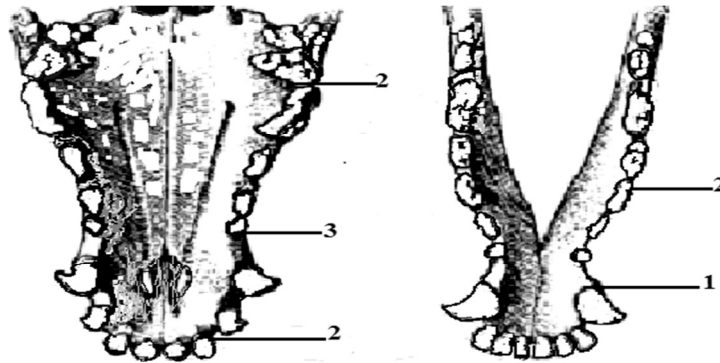


Рис. 2. Місце локалізації неоплазій органів ротової порожнини.

Під час вивчення загального клінічного стану тварин з доброякісним ростом пухлин, було встановлено, що показники ТПД і функціональний стан систем і органів знаходилися в межах норми. Натомість, собаки із злоякісними пухлинами мали пригнічений стан, гіпертермію, знижений апетит. У однієї тварини 8,5 років, зі злоякісною пухлиною, спостерігали халітоз, зубний камінь, в інших двох випадках у собак 5 і 11 років відмічали асиметрію морди (рис. 3), гіперсалівацію з домішками крові. У всіх трьох тварин пухлини мали бугристу форму, м'яку консистенцію, гіперемічний колір та осередки некротизації (рис. 4).



Рис. 3. Асиметрія морди у собаки, спричинена ростом злоякісної пухлини.



Рис. 4. Злоякісна пухлина. Акантоматозний епуліс. Ділянка I-III премолярів.

У двох випадках у межах пухлини спостерігали рухливість зуба. Дві собаки, зі злоякісними новоутвореннями органів ротової порожнини, мали рихлий тип конституції. Одна собака отримувала змішаний корм, інші дві приймали натуральний корм з кістками птиці або яловичини. За можливості, тварин піддавали рентгенологічному дослідженню, за допомогою якого визначали місце локалізації пухлини і стан кісткової тканини (рис. 5, 6).

Зовсім іншу картину спостерігали у собак, що мали доброякісні пухлини. У чотирьох собак, віком від 7 до 14 років, повільний ріст пухлин тривав від 5 місяців до 2 років, та не викликав занепокоєння у тварин. У 2 собак, віком 9 місяців і 9 років, пухлини були виявлені несподівано, під час гри. У собаки 12 років спостерігали спонтанне виникнення пухлини у місці, де вже реєстрували та видаляли пухлину рік тому.



Рис. 5. Рентгенознімок голови (пряма дорсовентральна проекція). Відмічається лізис гілки нижньої щелепи і набряк м'яких тканин.



Рис. 6. Рентгенознімок голови (коса дорсовентральна проекція). Лізис лівої частини верхньої щелепи. Відсутні ікла та перші премоляри.

Доброякісні пухлини мали гладеньку або бугристу поверхню, щільну консистенцію, чіткі границі, кольором не відрізнялися від оточуючих тканин (рис. 7). У 4 випадках пухлини мали коротеньку ніжку, яка брала початок від періодонту. У 2 інших випадках пухлина мала вигляд «гриба» і починалася ніжною зі слизової оболонки щоки або губи. У 1 тварини, що мала доброякісну пухлину, реєстрували дифузне розростання ясневої тканини довкола зубів. Рентгенографія доброякісних пухлин виявляє деструктивні процеси тканини (рис. 8).



Рис. 7. Доброякісна пухлина. Фіброматозний епуліс. Ділянка ікла та I премоляра на нижній щелепі.

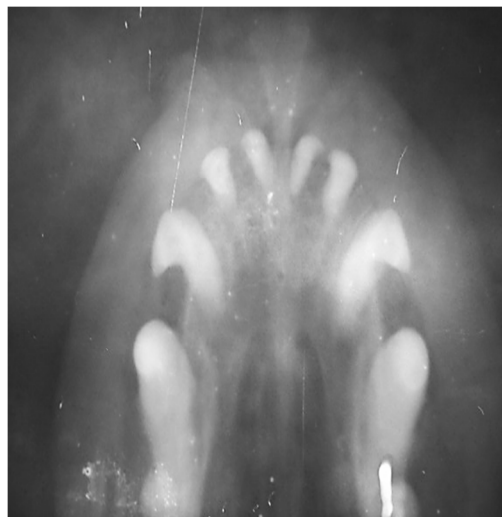


Рис. 8. Інтраоральний рентгенознімок (дорсовентральна проекція). Остеопороз кісткової тканини. Ознаки пародонтозу.

Від більшості зареєстрованих собак з пухлинами органів ротової порожнини відібраний матеріал для подальших гематологічних і морфологічних досліджень.

Висновки. 1. Дослідження показали, що тварини підлягають ризику ураження неоплазіями органів ротової порожнини у віці від 1 до 14 років. Частіше хворіють самці. Виникнення пухлин може бути пов'язано з подразненням ясен одонтогенними відкладаннями (зубним каменем), запальними процесами у ротовій порожнині, зокрема, гінгівітами, гіперпластичними процесами в яснах.

2. Тварини із сухим типом конституції мали неоплазії у 60 %, з них 20 % були злоякісні. У 2 собак, які отримували у вигляді їжі трубчасті кістки, спостерігали гінгівіт та злоякісний ріст пухлин.

3. У дослідженні спостерігалася залежність виду пухлини від її розташування у ротовій порожнині. Злоякісні пухлини локалізувалися в абсоральній частині щелеп та здебільшого уражувалась верхня щелепа.

4. Розвиток доброякісної пухлини тривалий час може бути непомітним, і це не виключає процесу її малигізації в подальшому.

У подальшому планується більш детально дослідити клінічні форми прояву неоплазій органів ротової порожнини з використанням рентгенографічних, гематологічних та морфологічних методів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фролов В. В. Онкологические заболевания ротовой полости у собак / В. В. Фролов, К. В. Дивисенко // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 10. – С. 69–70.
2. Брами А. Л. Руководство по диагностике опухолей ротовой полости / А. Л. Брами, Д. Россетти, С. Скотти // Соврем. вет. медицина. – 2010. – № 3. – С. 29–32.
3. Гавор Є. Сучасна класифікація захворювань ротової порожнини у собак / Є. Гавор // Вет. практика. – 2012. – № 11. – С. 4–10.
4. Абраменко И. В. Опухоли мелких домашних животных: клиника, диагностика, лечение / И. В. Абраменко, С. В. Величко, В. Ф. Чехун; под ред. В. Ф. Чехуна, Ф. И. Мазуркевича. – К.: ДИА, 2001. – 164 с.
5. Россети Д. Разные типы опухолей полости рта / Д. Россети, А. Л. Брами, А. Гийонэ // Соврем. вет. медицина. – 2010. – № 3. – С. 33–36.
6. Филлипов Ю. И. Проблемы клинической онкопатологии / Ю. И. Филлипов, О. В. Серова // Вет. консультант. – 2005. – № 11–12. – С. 23–24.
7. Лукашик Г. В. Актуальные вопросы онкологии собак / Г. В. Лукашик // Наукові праці – вет. науки / Крим. агротехн. ун-т. – Сімферополь, 2007. – Вип. 101. – С. 90–94.
8. Носовська Г. О. Клінічні форми прояву неоплазій зубощелепного апарату собак (огляд літератури) / Г. О. Носовська // Проблеми зооінженерії та вет. медицини: зб. наук. праць Харків. зоовет. акад. – Харків: РВБ ХДЗВА, 2016. – Вип. 32, ч. 2. – С. 39–43.
9. Birchard S. DVM, MS. Surgical Management of Neoplasms of the Oral Cavity in Dogs and Cats / S. Birchard // Oncology and hematology. Proceedings of the 20th Waltham/osu symposium. – P. 51–58.

REFERENCES

1. Frolov V. V. Onkologicheskie zabolevaniya rotovoj polosti u sobak / V. V. Frolov, K. V. Divisenko // Veterinarija s.-h. zhivotnyh. – 2007. – № 10. – S. 69–70.
2. Bami A. L. Rukovodstvo po diagnostike opuholej rotovoj polosti / A. L. Bami, D. Rossetti, S. Skotti // Sovrem. vet. medicina. – 2010. – № 3. – S. 29–32.
3. Gavor Je. Suchasna klasyfikacija zahvorjuvan' rotovoi' porozhnyny u sobak / Je. Gavor // Vet. praktyka. – 2012. – № 11. – S. 4–10.
4. Abramenko I. V. Opuholi melkih domashnih zhivotnyh: klinika, diagnostika, lechenie / I. V. Abramenko, S. V. Velichko, V. F. Chehun; pod red. V. F. Chehuna, F. I. Mazurkevicha. – K.: DIA, 2001. – 164 s.
5. Rosseti D. Raznye tipy opuholej polosti rta / D. Rosseti, A. L. Bami, A. Gijonje // Sovrem. vet. medicina. – 2010. – № 3. – S. 33–36.
6. Fillipov Ju. I. Problemy klinicheskoy onkopatologii / Ju. I. Fillipov, O. V. Serova // Vet. konsul'tant. – 2005. – № 11–12. – S. 23–24.
7. Lukashik G. V. Aktual'nye voprosy onkologii sobak / G. V. Lukashik // Naukovi praci – vet. nauky / Krym. agrotehn. un-t. – Simferopol', 2007. – Vyp. 101. – S. 90–94.
8. Nosov'ska G. O. Klinichni formy projavu neoplazij zuboshhelepnogo aparatu sobak (ogljad literatury) / G. O. Nosov'ska // Problemy zooinzhenerii' ta vet. medycyny: zb. nauk. prac' Harkiv. zoovet. akad. – Harkiv: RVV HDZVA, 2016. – Vyp. 32, ch. 2. – S. 39–43.
9. Birchard S. DVM, MS. Surgical Management of Neoplasms of the Oral Cavity in Dogs and Cats / S. Birchard // Oncology and hematology. Proceedings of the 20th Waltham/osu symposium. – P. 51–58.

Етіологія і клінічні форми проявлення неоплазій органів ротової порожнини у собак

А. О. Носовская

Представлены результаты исследований относительно этиологии и клинических форм проявлений неоплазий органов ротовой полости у собак. Подана інформація в отношении этиологии опухолей. Возникновение опухолей может быть связано с травматизацией десен одонтогенными отложениями, воспалительными процессами в ротовой полости. У животных с сухим типом конституции, получавшие трубчатые кости чаще регистрировали новообразования органов ротовой полости. Освещаются данные о связи между расположением опухоли в ротовой полости и ее видом. Чаще регистрировали неоплазии на верхней челюсти, а доброкачественный рост опухоли наблюдался в области резцов, клыков и первых премоляров. Также представлены основные клинические признаки неоплазий органов ротовой полости у собак.

Ключевые слова: неоплазия, карта диспансеризации, органы ротовой полости, малигнизация, локализация, зубочелюстной аппарат.

Etiology and clinical manifestations of oral neoplasia in dogs

A. Nosovskaya

The results of own research about the etiology and clinical forms of manifestations of neoplasia's of the oral cavity organs in dogs are presented. The information is presented in respect to etiological factors, which are factors of tumor's. Basic moment's data on the relationship between the location of the tumor in the oral cavity and its form. The main clinical signs of neoplasia of the oral cavity organs in dogs are presented.

The material of the study were 10 dogs (9 males and 1 female) between the ages of 9 months up to 14 years of different breeds, with neoplasms dentoalveolar apparatus. For each animal was opened clinical examination card, where the information about the breed, age, conditions of management, physical exercise, type of feeding, carry-forward of the disease is stored. The diagnosis of neoplasia was carried out using conventional methods (inspection, palpation) and special (X-ray, hematology and morphologic) studies. Halitosis, hypersalivation, dental calculus have been in dogs with malignant tumor growth. Three dogs with benign tumors had inflammatory processes in the oral cavity. In 2 of them the dogs had chronic catarrhal gingivitis in the area of I-II molar in the upper jaw and II-III premolar in the lower jaw. One dog had generalized chronic catarrhal gingivitis on the upper jaw.

Among of experimental animals were kept on a mixed (3), dry food (1) and natural diets (6), among 4 dogs received the bones of birds and cows. Four dogs had a loose habitus (Bernese mountain dog, English bulldog, Rottweiler, Staffordshire Bull Terrier) and dry habitus (German shepherd, shepherd dog, Siberian Husky, mixed breed Cocker spaniel, and 2 dogs without breed). During the inspection of the oral cavity was observed the growth of tumors of the gums 8 out of 10 animals (80 %), and 2 patients (20 %) dogs tumors were located on the mucous membranes of the lips and cheeks. Five animals were observed multiple (2-4 units) of tumors with a size of 2-3 cm, which had several locations (canines, premolars, molars) in the remaining 5 dogs were recorded one tumor. Analysis of the localization of tumors of the dentoalveolar shows that in the upper jaw, there were 7 cases of tumors and the bottom 3 (7:3). Reported 6 cases, where the tumors were located in the area of incisors and canines on the upper and lower jaws, including: 1 malignant tumor (soft fibroma) and 5 benign (fibroma with ossification, fibromatous epulis, fibroma, 2 cases of papilloma), and in aborally direction was recorded in 4 tumors, including malignant 2 (acantomatous epulis, osteosarcoma) and 2 benign (papilloma, fibroma). The defeat of both jaws were recorded in the development of malignant tumors in 2 of 3 animals. In one case the tumor site was the upper jaw, section I-II molars and lower jaw, canine section and I-II premolars. In the second case, the tumor with a necrotic center located in the I-III premolars and four isolated tumors, with a side at 1-3 cm, were registered on both jaws in the areas of canines, II-III premolars and I molars. In the third case with malignant tumor, location of neoplasia were only two parts of the upper jaw, the area of incisors, canines and I-III premolar. Tumors have been of tuberous form, were hyperemic and had a necrotic center. In two cases, tumors have observed within the tooth of motility. Also, with the help of X-ray examination determined the place of localization of the tumor and bone status.

A very different picture was observed in dogs with benign tumors. Benign tumors have a smooth surface, clear boundaries; the color did not differ from surrounding tissues. In 3 cases, tumors had a short leg which took the start from the neck of the tooth. In 2 other cases, the tumor looked like a "fungus" and was on the buccal mucosa or lips. One animal that had a benign tumor, was registered diffuse overgrowth gingival of tissue around the teeth. Radiography of tumor tissues shows the destructive processes.

Our research suggests that animals at risk of destruction by neoplasia of the oral cavity organs aged 1 to 14 years. More common in males. The occurrence of tumors may be associated with irritation of the gums by odontogenic deposits (dental calculus), inflammation of the oral cavity, in particular, gingivitis, giperplasticheskie processes in the gums. Animals with a dry type of constitution had neoplasia in 60 %, of which 20 % were malignant. There are 2 dogs that received in the form of food bones, watched, gingivitis and malignant tumor growth. There is a dependence of kind of the tumor on its location in the oral cavity. Most is amazed maxilla. Malignant tumors are localized in the aboral part of the jaw.

Key words: neoplasia, card of examination, the oral cavity organs, malignancy, localization, dentoalveolar apparatus.

Надійшла 10.06.2016 р.

УДК 636.7.09:616-073.65:615.212

СЛЮСАРЕНКО Д. В., канд. вет. наук

ІЛЬНІЦЬКИЙ М. Г., д-р вет. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет
cloud41@yandex.ru*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОМЕТРІЇ ЗА ПРОВІДНИКОВОЇ БЛОКАДИ ПЛЕЧОВОГО СПЛЕТІННЯ 0,2 % БУПІВАКАЇНОМ У СОБАК

Наведені результати дослідження показників інфрачервоної термометрії за блокади плечового сплетіння 0,2 % розчином бупівакаїну у собак. Визначено статистично значиме ($p \leq 0,05$) підвищення шкірної температури в ділянці передпліччя з 90 до 210 хв та на 300 і 330 хв після введення препарату, що є проявом симпатичного компоненту блокади. Індивідуально показники температури шкіри збільшувались до 5,3 °C. Температура шкіри кінцівки на якій не

виконували блокаду змінювалась статистично незначимо. Визначені зміни показників шкірної температури кінцівки можна інтерпретувати як прояв симпатичного компоненту блокади, який за рахунок покращення перфузії тканин може призводити до скорочення терміну лікування тварин.

Ключові слова: блокада плечового сплетіння, електронейростимуляція, інфрачервона термометрія, симпатичний компонент блокади, бупівакаїн, собаки.

Постановка проблеми. Місцева анестезія грудної кінцівки у собак є ефективним, економічним та безпечним методом знеболювання, який приводить до переривання патологічних імпульсів в центральну нервову систему на самому ранньому рівні.

Для знеболювання під час виконання оперативного втручання можна виконати наркоз, але він буде мати більш виражений вплив на фізіологічні параметри організму. Найбільш часто в практиці хвороб дрібних тварин для ефективного і безпечного знеболювання грудної кінцівки виконується блокада плечового сплетіння, яка дає можливість досягти втрати чутливості грудної кінцівки нижче середини плеча. Блокада плечового сплетіння є методикою центральної провідникової анестезії, і теоретично має певні альтернативи – це методики периферичної провідникової анестезії, такі як блокада ліктьового, променевого та серединного нервів. Вони більш безпечні, але менш ефективні з тих позицій, що зона знеболювання буде меншою взагалі, і меншою в ділянках змішаної нервації вищевказаних нервів. Епідуральна анестезія з метою знеболювання грудної кінцівки не виправдує себе через ризик респіраторних розладів.

Важливим аспектом дії місцевого знеболювання є блокада симпатичної іннервації і зменшення операційного стресу, покращення трофіки тканин за рахунок зняття рефлекторного спазму судин і покращення кровообігу та перфузії тканин [2, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Літературні джерела вказують на зростання інтересу до застосування термометрії шкіри, яка використовується для визначення фізіологічних та патологічних змін органів, а також динаміки температури окремих ділянок тіла за різних станів організму [1, 4, 7–10], таких як знеболювання, і особливо місцева анестезія. Одним із аспектів місцевої анестезії є блокада симпатичних нервових волокон, яка призводить до розширення судин і підвищення температури. За повідомленнями В.С. Фесенка, В.І. Коломаченка, І.А. Йовенка встановлено, що зміна температури шкіри вважається показником симпатичного блоку, спричиненого регіонарною анестезією. Також вказується, що місцева анестезія підвищує тканинну перфузію ділянки анестезії внаслідок симпатичного блоку [2, 3, 6]. Ці явища широко застосовуються в практиці ветеринарної медицини при новокаїнотерапії, і з появою сучасних місцевих анестетиків, таких як бупівакаїн та ропівакаїн, що мають тривалий термін дії, і володіють властивостями викликати диференціальну блокаду нервових волокон, можливості лікувального застосування місцевої анестезії можуть значно розширюватися.

Больовий синдром, що спостерігається в післяопераційному періоді провокує виражену стрес-відповідь, і призводить до порушення нейровегетативної регуляції. Локальний спазм судин може сприяти виникненню порушень мікроциркуляції крові та гіпоксії тканин. Ці явища також можна усунути застосовуючи вищевказані місцеві анестетики тривалої дії шляхом одного або кількох введень.

Мета дослідження – визначення параметрів симпатичного (вегетативного) компоненту блокади плечового сплетіння 0,2 % розчином бупівакаїну у собак (10 голів) за допомогою інфрачервоної термометрії (термометр Medisana TM-65E) шкіри в зоні передпліччя. Порівняння динаміки шкірної температури на анестезованій та інтактній кінцівках.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для досліджень були 10 собак, віком від 6 міс. до 3 років, масою 7–25 кг. Дослідження проводили на базі кафедри хірургії ім. професора І.О. Калашника Харківської державної зооветеринарної академії. Тваринам проводили блокаду плечового сплетіння із застосуванням електронейростимулятора Стимулекс NHS12 та спеціальних ізольованих голок Stimuplex A 21G ×4" (0,80×100 мм). Застосування електростимуляції за виконання провідникових блокувань дозволяє з більшою точністю порівняно з традиційною методикою визначати оптимальне положення голки відносно крупного нерва або нервового сплетіння. Блокаду проводили без виконання седації в ділянці лівої кінцівки. Це можливо для більшості собак які спокійно себе поведуть, і крім того в умовах експерименту застосування засобів седативної премедикації може впливати на результати експерименту. В першу чергу це пов'язане з м'язовою релаксацією, і як її наслідок підвищеною тепловіддачею. Крім того мінімальну травматизацію тканин та мінімальну

больову реакцію під час блокади забезпечує конструкція голок, що мають малий діаметр – 0,8 мм. При виконанні блокади тварину розташовували в правому боковому положенні. Після виконання блокади проводили шкірну термометрію. Температура в приміщенні під час виконання досліджень була в межах 20–25 °С. Параметри температури шкіри реєстрували в підготовчий період, після ін'єкції препарату через 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660, 720, 1440 хв від терміну введення препарату. Температуру шкіри визначали в ділянці передпліччя інфрачервоним термометром Medisana TM-65E на відстані 0,5 см від поверхні шкіри на обох кінцівках. Оскільки зона блокади охоплювала тільки одну кінцівку, то температурні значення лівої та правої кінцівок повинні відрізнятись. Тому дослідні значення температури реєстрували на лівій кінцівці, на якій виконували блокаду, а контрольні – на правій кінцівці, на якій блокаду не виконували.

Статистичну обробку отриманих результатів виконували за допомогою програми Microsoft Excel, значущість змін температури оцінювали за критерієм Стьюдента, за рівень достовірності різниці приймали $p < 0,05$.

Основні результати дослідження. Після виконання блокади плечового сплетіння на лівій кінцівці 0,2 % розчином бупівакаїну в першу годину у тварин не спостерігали статистично значимих змін підвищення шкірної температури, але відмічали тенденцію до її підвищення. Вихідні її значення становили $30,64 \pm 0,73$ °С, на 15-й хвилині – $31,48 \pm 0,76$ °С, на 30-й – $32,41 \pm 0,82$ °С, на 45-й – $32,85 \pm 0,64$ °С, 60-й – $33,1 \pm 0,69$ °С. На 90-й хвилині після виконання блокади відмічали вірогідне ($p \leq 0,05$) підвищення температури шкіри – $33,74 \pm 0,7$ °С в порівнянні з вихідними параметрами температури. В подальші періоди досліджень з 120 до 210 хв після проведення блокади також реєстрували вірогідне ($p \leq 0,05$) підвищення температури порівнянно з вихідними даними, яке досягало максимуму на 210 хв і становило $34,06 \pm 0,71$ °С. В середньому по групі тварин в цей період спостерігали підвищення температури на 3,42 °С порівняно з вихідними даними. Індивідуально в цей період порівняно з вихідними даними показники температури підвищувались в межах від 1,9 до 4,8 °С. Так, у собаки № 5, у якої визначали найменші серед тварин групи зміни показників, вихідні дані температури шкіри лівої кінцівки становили 34,5 °С, а на 210 хв після ін'єкції препарату – 36,4 °С. А у собаки № 9, у якої визначали найбільші серед тварин групи зміни показників, вихідні дані температури шкіри лівої кінцівки становили 30,3 °С, а на 210 хв після ін'єкції препарату – 35,1 °С. В подальші терміни спостережень в середньому по групі тварин на 240 та 270 хв після блокади показники температури шкіри передпліччя дещо знижувалися, і не були статистично значимими. На 300-й та 330 хв – показники температури тіла ділянки передпліччя підвищувались і відмічали вірогідні ($p \leq 0,05$) їх зміни – $33,84 \pm 0,68$ °С та $33,55 \pm 0,7$ °С відповідно. З 360-ї хвилини після введення бупівакаїну показники шкірної температури статистично не відрізнялись від вихідних даних, і на останній період досліджень через добу після блокади становили $30,94 \pm 0,63$ °С. Найбільшого значення показники шкірної температури набували на 210 хв – $34,06 \pm 0,71$ °С. Індивідуальні показники шкірної температури за весь період спостережень збільшувались порівняно з вихідними даними під час виконання блокади до 5,3 °С (рис. 1.)



Рис. 1. Параметри шкірної температури в ділянці передпліччя (°С) за блокади плечового сплетіння 0,2 % розчином бупівакаїну у собак (n=10)

Шкірна температура на правій кінцівці у досліджуваних тварин змінювалась незначно і за весь період не мала статистичного значення. В підготовчий період вона становила $30,89 \pm 0,55$ °C, а максимальних значень досягала на 540 хв після блокади плечового сплетіння лівої кінцівки тварини і становила $31,09 \pm 0,54$ °C. Індивідуально межі коливань були до 1,1 °C, і становили від 28,1 до 32,3 °C. Динаміку показників шкірної температури в ділянці передпліччя на правій та лівій кінцівках під впливом блокади плечового сплетіння лівої кінцівки 0,2 % розчином бупівакаїну ілюструє рисунок 1.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Після блокади плечового сплетіння лівої кінцівки 0,2 % розчином бупівакаїну у собак визначали вірогідне ($p \leq 0,05$) підвищення температури шкіри цієї кінцівки в ділянці передпліччя з 90-ї до 210 хв, та на 300-й та 330 хв в середньому по групі порівняно з вихідними даними, яке досягало максимуму на 210 хв і становило $34,06 \pm 0,71$ °C. Індивідуально показники температури шкіри збільшувались до 5,3 °C.

2. Шкірна температура в ділянці правої кінцівки, показники якої були контрольними, не мала достовірності змін за весь термін спостережень, індивідуально показники змінювались до 1,1 °C.

3. Визначені зміни показників шкірної температури кінцівки після провідникової блокади можна інтерпретувати як прояв симпатичного компоненту блокади, який за рахунок покращення перфузії тканин може приводити до скорочення терміну лікування тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сучасні методи інструментальних досліджень у ветеринарній хірургії: науково-методичний посібник / [Власенко В.М., Рубленко М.В., Ільницький М.Г. та ін.]. – Біла Церква, 2010. – 111 с.
2. Йовенко І.А. Вегетативний компонент регіонарної анестезії периферических нервів, его оцнка и клиническое значение / И.А. Йовенко // Укр. журн. екстрим. медицини імені Г.О. Можаява. – 2008. – Т. 9, № 3. – С. 37–41.
3. Коломаченко В.І. Оцінка мікроциркуляції за допомогою інфрачервоної термометрії в ортопедичних пацієнтів після провідникової анестезії на нижніх кінцівках / В.І. Коломаченко // Травма. – 2009. – Т. 10, № 4. – С. 390–396.
4. Меркулова А.С. Интраоперационный мониторинг / А.С. Меркулова // Мир ветеринарии. – 2012. – № 6. – С. 14–15.
5. Мурашова Н.А. Влияние анестезии на нейровегетативную стабилизацию, перфузию тканей и микроциркуляцию при операциях на стопе и голеностопном суставе / Н.А. Мурашова, А.В. Забусов, С.В. Ларионов // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2012. – Т. VI, № 2. – С. 46–49.
6. Фесенко В.С. Ропівакаїн: динаміка компонентів блокади нервів для ортопедичних операцій / В.С. Фесенко, В.І. Коломаченко // Травма. – 2010. – Т. 11, № 3. – С. 308–312.
7. Яковенко Д.П. Засоби оцінки больового синдрому та ефективності провідникової анестезії плечового сплетення при травматичних операціях на верхній кінцівці / Д.П. Яковенко, Л.О. Мальцева // Біль, знеболювання, інтенсивна терапія. – 2007. – № 3. – С. 197–198.
8. Infrared thermography as a tool to study the milking process: a review. / P. Kunc, I. Knížková, M. Příkryl, J. Maloun // Agricultura tropica et subtropica. Agricultura tropica et subtropica. – 2007. – Vol. 40 (1). – P. 29–32.
9. Skin temperature during regional anesthesia of the lower extremity / M.F. Stevens, R. Werdehausen, H. Hermanns, P. Lipfert // Anesth. Analg. – 2006. – Vol. 102, № 4. – P. 1247–1251.
10. A comparison of thermographic imaging, physical examination and modified questionnaire as an instrument to assess painful conditions in cats / M.H. Vainionpää, M.R. Raekallio, J.J.T. Junnila [et al.] // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2012. – № 15 (2). – P. 124–131.

REFERENCES

1. Suchasni metody instrumental'nyh doslidzhen' u veterynarnij hirurgii': naukovu-metodychnyj posibnyk / [Vlasenko V.M., Rublenko M.V., Il'nic'kyj M.G. ta in.]. – Bila Cerkva, 2010. – 111 s.
2. Jovenko I.A. Vegetativnyj komponent regionarnoj anestezii perifericheskikh nervov, ego ocenka i klinicheskoe znachenie / I.A. Jovenko // Ukr. zhurn. ekstim. medicini imeni G.O. Mozhaeva. – 2008. – T. 9, № 3. – S. 37–41.
3. Kolomachenko V.I. Ocinka mikrocyrkuljacji' za dopomogoju infrachervonoj' termometrii' v ortopedychnyh pacijentiv pislja providnykovoi' anestezii' na nyzhnih kincivkah / V.I. Kolomachenko // Travma. – 2009. – T. 10, № 4. – S. 390–396.
4. Merkulova A.S. Intraoperacionnyj monitoring / A.S. Merkulova // Mir veterinarii. – 2012. – № 6. – S. 14–15.
5. Murashova N.A. Vlijanie anestezii na nejrovegetativnuju stabilizaciju, perfuziju tkanej i mikrocyrkuljaciju pri operacijah na stopе i golenostopnom sustave / N.A. Murashova, A.V. Zabusov, S.V. Larionov // Regionarnaja anestezija i lechenie ostroj boli. – 2012. – T. VI, № 2. – S. 46–49.
6. Fesenko V.S. Ropivakai'n: dinamika komponentiv blokady nerviv dlja ortopedychnyh operacij / V.S. Fesenko, V.I. Kolomachenko // Travma. – 2010. – T. 11, № 3. – S. 308–312.
7. Jakovenko D.P. Zasoby ocinky bol'ovogo syndromu ta efektyvnosti providnykovoi' anestezii' plechovogo spletennja pry travmatychnyh operacijah na verhnij kincivci / D.P. Jakovenko, L.O. Mal'ceva // Bil', zneboljuvannja, intensyvena terapija. – 2007. – № 3. – S. 197–198.
8. Infrared thermography as a tool to study the milking process: a review. / P. Kunc, I. Knížková, M. Příkryl, J. Maloun // Agricultura tropica et subtropica. Agricultura tropica et subtropica. – 2007. – Vol. 40 (1). – P. 29–32.
9. Skin temperature during regional anesthesia of the lower extremity / M.F. Stevens, R. Werdehausen, H. Hermanns, P. Lipfert // Anesth. Analg. – 2006. – Vol. 102, № 4. – P. 1247–1251.

10. A comparison of thermographic imaging, physical examination and modified questionnaire as an instrument to assess painful conditions in cats / M.H. Vainionpää, M.R. Raekallio, J.J.T. Junnila [et al.] // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2012. – № 15 (2). – P. 124–131.

Применение инфракрасной термометрии при проводниковой блокаде плечевого сплетения 0,2 % бупивакаина у собак

Д. В. Слюсаренко, Н. Г. Ильницький

Приведенные результаты исследования показателей инфракрасной термометрии при блокаде плечевого сплетения 0,2 % раствором бупивакаина у собак. Выявлено статистически значимое ($p \leq 0,05$) повышение кожной температуры в участке предплечья с 90 по 210 мин, и на 300 и 330 мин после введения препарата, которое является проявлением симпатического компонента блокады. Индивидуально показатели температуры кожи увеличивались до 5,3 °C. Температура кожи конечности на которой не выполняли блокаду изменялась статистически незначимо. Выявленные изменения показателей кожной температуры конечности можно интерпретировать как проявление симпатического компонента блокады, который за счет улучшения перфузии тканей может приводить к сокращению времени лечения животных.

Ключевые слова: блокада плечевого сплетения, электронейростимуляция, инфракрасная термометрия, симпатический компонент блокады, бупивакаин, собаки.

Application of infra-red thermometry with brachial plexus block bupivacaine 0.2 % for dogs

D. Slusarenko, M. Ilitskiy

The paper deals with the results of investigation efficiency infra-red thermometry with the blockade of the shoulder intertwinings of 0.2 % bupivacaine in dogs.

Local anesthesia of thoracic limbs in dogs is an effective, economical and safe method of pain relief that leads to the interruption of pathological impulses in the central nervous system at an early level of nerve system. An important aspect of local anesthesia is sympathetic blockade and reduction of surgery stress, improve the trophic tissue by the reflex spasmolysis of blood vessels and improve blood flow and tissue perfusion. Literature sources indicate a growing interest in the use of infra-red skin thermometry that is used to determine the physiological and pathological changes in organs and temperature dynamics of local body area, especially local anesthesia.

One aspect is a local anesthetic blockade of the sympathetic nerve fibers, which leads to vasodilatation and increase local skin temperature.

The purpose of research is to determine the parameters blockade of sympathetic innervations by brachial plexus 0.2 % bupivacaine solution in dogs using infra-red thermometry (Medisana TM-65E) in the area of the skin of the forearm. Comparison of the dynamics of skin temperature on anesthetized and intact limbs.

The material for the study were 10 dogs. Animals conducted a blockade of brachial plexus using nerve stimulation Stimuplex NHS12 and isolated needles Stimuplex A 21Gx4 "(0.80x100 mm). The blockade was performed without sedation performance in the area of the left limb. After the blockade skin thermometry was performed. Parameters of skin temperature registered in preparatory period, and after injection 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660, 720, 1440 min after blockade. Skin temperature measured in the area of the forearm infrared thermometer Medisana TM-65E at a distance of 0.5 cm from the surface of the skin. Statistical analysis of the results was performed using Microsoft Excel, the significance of temperature changes estimated Student's test, with significance level differences taken $p \leq 0.05$.

After the left thoracic limb brachial plexus block by 0.2 % bupivacaine solution in the first hour the animals were not observed statistically significant increase in skin temperature changes, but noted a tendency to increase. Outgoing its value amounted to 30.64 ± 0.73 degree, for 15 minutes -31.48 ± 0.76 °C, 30 minutes -32.41 ± 0.82 degrees on 45th minute -32.85 ± 0.64 °C 60 minutes -33.1 ± 0.69 °C. At 90 minutes after the blockade noted the probable ($p \leq 0.05$) increased skin temperature -33.74 ± 0.7 degrees. In periods studies with 120 to 210 minutes after the blockade also recorded significantly ($p \leq 0.05$) temperature increase compared to the original data, which reached a maximum of 210 minutes and was 34.06 ± 0.71 °C. On average, the group of animals in the period observed temperature increase 3.42 °C compared with the original data. At 240 and 270 minutes after the blockade of the temperatures of the forearm slightly decreased and were not statistically significant. At the 300-th and 330 minutes – the temperatures were increased and noted the likely ($p \leq 0.05$) of change -33.84 ± 0.68 and 33.55 ± 0.7 degrees respectively. With 360 minutes after administration of bupivacaine skin temperature performance is not statistically different from the original data, and the last period of study a day after the blockade amounted to 30.94 ± 0.63 °C. The most important indicators of skin temperature acquired 210 min -34.06 ± 0.71 °C. Individual performance skin temperature were increased compared to baseline when performing the blockade to 5.3 °C. Skin temperature on the right limb in animals has changed slightly and for the entire period was of no statistically significant. In the preparatory period it was 30.89 ± 0.55 °C and maximum values, it reached 540 minutes after brachial plexus blockade left limbs and animals was 31.09 ± 0.54 °C. Individually fluctuation were to 1.1 °C, and ranged from 28.1 to 32.3 °C.

After the brachial plexus blockade of left limbs by 0.2 % bupivacaine solution of in dogs determined the probable ($p \leq 0.05$) increased skin temperature of the extremities in the area of the forearm from 90 th to 210 minutes, and 300 th and 330 minutes, which reached a maximum of 210 minutes and was 34.06 ± 0.71 °C. Individual performance skin temperature increased to 5.3 °C.

Skin temperature in the region of the right limb control indicators which were not small change reliability for the entire period of observation, individual performance varied to 1.1 °C.

Skin temperature of thoracic limbs blockade after the local anesthetic blockade manifestation the sympathetic component of the blockade, which is by improving tissue perfusion can lead to less time treatment of animals.

Key words: brachial plexus block, nerve stimulation, infra-red thermometry, sympathetic blockade component, bupivacaine, dogs.

Надійшла 10.06.2016 р.

ЗМІСТ

АКУШЕРСТВО, ГІНЕКОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ

Власенко С. А., Єрошенко О. В. Адаптаційні зміни окремих складових гомеостазу за вагітності.....	5
Гуменний О. Г. Лікування латентного ендометриту у корів методами глибокої антисептики.....	10

ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Грибова Н. Ю., Біщук Е. В., Ушкалов В. О., Пазушан Т. С. Лабораторний контроль антибіотиків в продукції бджільництва.....	14
Зажарська Н. М. Вплив температури і терміну зберігання на бактеріальне забруднення козиного молока.....	18

ДІАГНОСТИКА, ТЕРАПІЯ, ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

Белко А. А., Мацинович А. А., Баран В. П., Богомольцева М. В., Головаха В. И., Пиддубняк О. В., Вовкотруб Н. В. Ендотоксикоз при абомазоентеритах у телят.....	24
Журенко О. В., Карповський В. І., Кравченко-Довга Ю. В., Сисюк Ю. А. Кортикальні механізми регуляції вмісту Цинку в організмі корів.....	32
Кириченко В. М., Яценко І. В., Головка Н. П. Жирнокислотний склад внутрішнього жиру тушок курчат-бройлерів за збагачення їх раціону наномікроелементною кормовою добавкою Мікростимулін.....	36
Кібкало Д. В., Тимошенко О. П., Пасічник В. А., Коренев М. І. Маловивчені ланки порушень обміну ліпідів та глікокон'югатів за субклінічного перебігу кетозу у високо-продуктивних корів.....	43
Левченко В. І., Мельник А. Ю., Безух В. М., Москаленко В. П., Харченко А. В. Вплив препарату Мегавіт на А-вітамінний і кальціє-фосфорний обмін у сільськогосподарських тварин.....	49
Максимович І. А., Слівінська Л. Г. Вплив статі на біохімічні показники крові у спортивних коней.....	57
Саулко В. В. Параметри деяких показників клінічного стану корів та телят із різних біогеохімічних провінцій.....	65
Турко Я. І., Ушкалов В. О. Стан антиокисного захисту за використання нанокобальту і пробіотиків в годівлі курей.....	70

МІКРОБІОЛОГІЯ, ЕПІЗООТОЛОГІЯ, ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ТА ІМУНОЛОГІЯ

Брошков М. М., Малащук О. С., Пєроцька Л. В., Булишева Д. В. Врахування еколого-епізоотичних факторів забезпечення земельного стратегування рекреаційних територій.....	75
Новгородова О. Ю., Стародуб М. Ф., Ушкалов В. О. Експрес-визначення патогенних бактерій на основі імунобіосенсорної тест-системи.....	82
Рубленко І. О., Скрипник В. Г. Аналіз даних епізоотичних спалахів сибірки на території України (період 1994–2016 рр.).....	87
Рубленко Н. М., Дерябін О. М., Головка А. М., Пінчук Н. Г. Виявлення та аналіз поширення генів помірних бактеріофагів у штаммах <i>Salmonella enterica</i>	95
Тирсін Р. В., Тирсіна Ю. М., Ярчук Б. М., Довгаль О. В. Аналіз причин первинних проносів серед молодняку свиней.....	102
Шестаковська В. М., Гуменний О. Г. Лікування парвовірусного гастроентериту у цуценят.....	107

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

Данчук О. В., Карповський В. І. Збалансованість ферментативної системи антиоксидантного захисту в організмі свиней за дії стресового фактора.....	111
Ніщенко М. П., Ємельяненко О. В., Ємельяненко А. А. Вплив аквахелатного розчину Селену на динаміку вмісту імуноглобулінів та циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові молодняку перепелів.....	116
Трокоз А. В., Трокоз В. О. Вплив індивідуальних особливостей нервової системи свиней на кількість лімфоцитів протягом впливу біологічного подразника.....	121

ХІРУРГІЯ, ОНКОЛОГІЯ ТА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ

Кладницька Л. В., Мазуркевич А. Й., Гарманчук Л. В., Величко С. В., Малюк М. О., Козицька Т. В., Данілов В. Б., Ковпак В. В., Харкевич Ю. О., Костюк А. В., Джус О. І., Шелест Д. В. Морфологічні показники первинної пухлини мишей C57Bl/6 з трансплантованою метастатичною карциномою легень Льюїс за впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин	125
Носовська Г. О. Етіологія і клінічні форми прояву неоплазій органів ротової порожнини у собак	131
Слюсаренко Д. В., Ільніцький М. Г. Використання інфрачервоної термометрії за провідникової блокади плечового сплетіння 0,2 % бупівакаїном у собак	136

Наукове видання

Науковий вісник ветеринарної медицини

Збірник наукових праць

Випуск 1'2016 (127)

Редактор О.О. Грушко
Комп'ютерне верстання: С.І. Сидоренко

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

КВ № 15166-3738Р від 14.10.09 р. № 1-05/4

Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 16,62. Зам. 6528. Тираж 300.

Підписано до друку 05.07.2016 р.

Видавець і виготовлювач:

Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,

e-mail: redakciaviddil@ukr.net

Свідоцтво внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції

№ 3984 ДК від 17.02.2011 р.