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 2 (130) 2016

Біла Церква
2016

УДК 06:619

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

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

Збірник наукових праць «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», започатковано-го 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:
Власенко В.М., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Білоцерківський НАУ
Влізло В.В., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Інститут біології тварин НААН
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., д-р вет. наук, професор, академік НААН, Білоцерківський НАУ
Марчук В.В., канд. пед. наук, ст. викладач, Білоцерківський НАУ
Ніщеменко 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.

© БНАУ, 2016

П О Л О Ж Е Н Н Я

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 (210х297 мм, формат А4); 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, %	Загинуло, % гол.	Виділена патогенна мікрофлора
2007	67	2863 (1,3 %)	*E.coli* – 13 *Str. lanceolatus* – 4 *S.dublin* – 3
2008	62	2092 (1,1 %)	*E.coli –6* *Str.lanceolatus* – 2 *S.dublin* – 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 19:618.11:611.651.1:591.147.83:636.2

БАБАНЬ О. А., ПАПЧЕНКО І. В., ВЕЛЬБІВЕЦЬ М. В., ЛОТОЦЬКИЙ В. В., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
babanalex@ukr.net

ГІСТОСТРУКТУРА ЯЄЧНИКІВ РІЗНИХ РОЗМІРІВ ВІД КОРІВ ЗА АНАФРОДИЗІЇ

Висвітлено дані щодо гістологічих змін в різних за розміром яєчниках, відібраних від корів за анафродизії. Проведеними гістологічними дослідженнями було встановлено морфофункціональні зміни в кірковій та мозковій речовині гонад, порушення фолікулогенезу в яєчниках на різних його стадіях: зрідка на рівні примордіальних і первинних фолікулів та найчастіше – вторинних (везикулярних) фолікулів. Було доведено, що зменшення розмірів яєчників пов'язано з порушенням розвитку фолікулів їхніх структурних елементів (деформація) та розладами механізмів лютеогенезу, про що свідчить наявність атретичних жовтих тіл у кірковій речовині гонад.

Ключові слова: яєчники, гістоструктура, статевий цикл, фолікули, жовті тіла.

Постановка проблеми. Відомо, що у зв'язку з фолікуло- і лютеогенезом форма, розміри і консистенція яєчників змінюються, поверхня їх під час розвитку фолікулів стає горбкуватою, а консистенція – більш пружною [1–3]. Розвиток жовтого тіла також супроводжується збільшенням розмірів гонад, їх пружності та зміною форми [4], однак за анафродизії спостерігається гальмування внутрішньояєчникових процесів. Відомо, що анафродизія – це відсутність статевої циклічності, яка є наслідком розладів фолікуло- і лютеогенезу в яєчниках та виникає у результаті гінекологічних хвороб [4–6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Деякі автори [1, 4–6] займалися вивченням структур яєчників у корів на гістологічному рівні за різних патологій (гіпофункція, персистентне жовте тіло, кіста яєчників). Вивчені морфофункціональні зміни, які відбуваються у яєчниках корів під дією різних гормональних препаратів [2, 3, 7]. Але, недостатньо вивченим залишається питання морфофункціональних змін у яєчниках корів за анафродизії, причинами якої можуть бути численні зовнішні і внутрішні фактори (неповноцінна годівля, порушення параметрів мікро- і макроклімату, дія техногенних стресорів, високий рівень продуктивності, недостатність інсоляції тощо) [3–6]. Однак, основним патогенетичним механізмом є розлади нейрогуморальних зв'язків гіпоталамо-гіпофізарно-яєчниково-маткової системи регуляції відтворної функції [1, 2, 7]. Тому, вивчення морфофункціональних змін у яєчниках корів за анафродизії є актуальним.

За **мету** роботи ми обрали вивчити гістоструктуру яєчників корів за анафродизії, враховуючи розміри гонад.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для дослідження були яєчники від 9-ти забитих корів, що належали СВК агрофірма "Перемога" Кагарлицького району Київської області. Корів вибраковували через довготривалу анафродизію. Після забою корів відбирали яєчники і проводили їх морфометрію (довжина, ширина і товщина). Для цього використовували спеціальну пластину розграфлену на квадрати розміром 5х5 мм. Відібрані яєчники розділили на три групи, залежно від їх розмірів. До першої групи віднесли яєчники видовжено-овальної форми, довжиною від 3 до 3,5 см; до другої – яєчники овальної форми, довжиною від 2 до 3 см; і до третьої групи – яєчники округло-овальної форми, довжиною менше 2 см.

Для гістологічного дослідження відбирали фрагменти яєчників у середній частині товщиною до 5 мм у площині від кривизни до воріт. Матеріал фіксували у 10 % розчині

© **Бабань О. А., Папченко І. В., Вельбівець М. В., Лотоцький В. В., 2016.**

нейтрального формаліну, зневоднювали спиртами зростаючої концентрації і заключали у целоїдин. Целоїдинові зрізи товщиною 10–12 мкм одержували за допомогою санного мікротома, фарбували їх гематоксиліном та еозином і за методом Ван Гізон. Препарати вивчали за допомогою бінокулярного світлового мікроскопа (Біолам) зі збільшенням 10х10 і 10х20, а фотографування виконували цифровою фотокамерою фірми Olympus з мікрофотонасадкою.

Основні результати дослідження. Гістологічне дослідження яєчників 1-ї групи показало, що ззовні вони покриті одношаровим плоским епітелієм (мезотелієм), під яким розташована білкова оболонка. Вона побудована із волокнистої сполучної тканини. У верхніх шарах білкової оболонки волокна і клітини орієнтовані вздовж овалу яєчника, а внутрішні шари мають циркулярну орієнтацію і без чіткої межі переходять у кіркову речовину. Під білковою оболонкою розташована кіркова речовина яєчника, яка побудована переважно із колагенових волокон і клітин строми. Як волокна, так і клітини мають різноманітну орієнтацію (рис. 1).

У кірковій речовині під білковою оболонкою поодиноко або групами розташовуються первинні фолікули, у центрі яких знаходиться ооцит, оточений одним шаром фолікулярних клітин, які мають овальні ядра і значний об'єм світлої цитоплазми. У міру віддалення фолікулів від білкової оболонки їх розміри збільшуються, водночас із збільшенням ооцита (рис. 2).

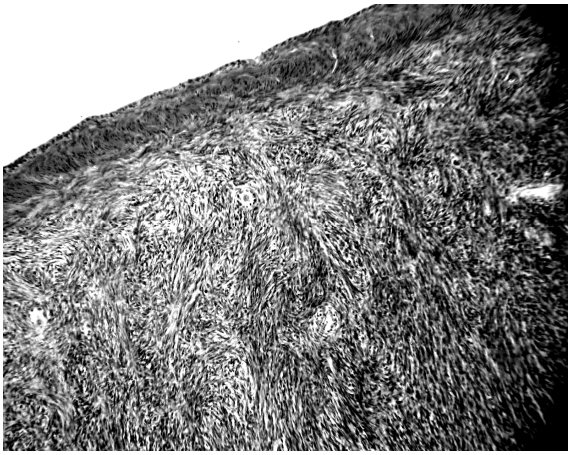


Рис. 1. **Будова яєчника на розрізі.** Ван Гізон. Зб. 10х10

Рис. 2. **Первинний фолікул під білковою оболонкою.** Ван Гізон. Зб. 10х10

В окремих місцях яєчника на місці первинних фолікулів виявляються поодинокі округлої форми порожнини, розмір яких більш ніж вдвічі перевищує первинні фолікули. Ці порожнини утворені видозміненими фолікулярними клітинами, які нагадують собою плоский епітелій, і розташовуються в один або два ряди. У таких порожнинах ооцити відсутні, але містяться поодинокі різних розмірів оксифільні кульки (рис. 3). Такі утворення засвідчують, що навіть на етапі розвитку первинних фолікулів у них можуть проходити деструктивні процеси з руйнуванням ооцита та видозміненням фолікулярних клітин.

Первинні фолікули у міру розвитку збільшуються у розмірах. Ооцити в таких фолікулах також значно збільшуються, особливо за рахунок збільшення об'єму цитоплазми, і вони чітко відділяються від фолікулярних клітин прозорою оболонкою.

Ядра фолікулярних клітин набувають круглої або овальної форми і їх оточує значний об'єм світлої цитоплазми. Такі клітини розташовуються у кілька рядів.

Із збільшенням розмірів, первинні фолікули поступово переміщаються в напрямку мозкової речовини яєчника. Між фолікулярними клітинами починає формуватись спочатку щілиноподібна, а потім округлої форми порожнина, заповнена рідиною. Таким чином первинний фолікул поступово перетворюється у вторинний (рис. 4).

Часто вторинні фолікули набувають неправильної видовженої або грушоподібної форми. Навколо вторинного фолікула починають формуватись внутрішня і зовнішня тека із клітин сполучнотканинного походження.

На межі з мозковою речовиною виявляються поодинокі фолікули з порожниною 2–3 мм в діаметрі. Фолікулярна рідина в них однорідна, але змін зазнає фолікулярний шар. Фолікулярні клітини в таких фолікулах розташовані в 3–5 рядів, а у фолікулярній рідині, яка прилягає до фолікулярних клітин, спостерігаються дрібні кульки секрету. Навколо зони фолікулярних клітин у 20–25 рядів розташовані клітини внутрішньої теки. Більшість цих клітин мають овальні або злегка видовжені ядра, оточені світлою цитоплазмою. Зовнішню теку фолікулів утворюють клітини з видовженими ядрами, між якими розташовані колагенові волокна. Зовнішня тека пронизана судинами дрібного калібру.

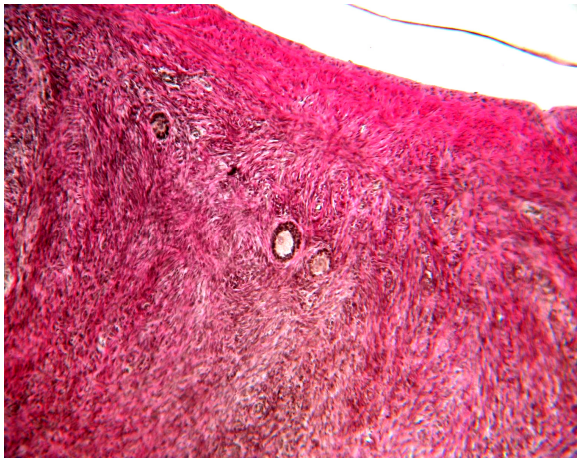


Рис. 3. **Видозмінений первинний фолікул у кірковій речовині яєчника.** Ван Гізон. Зб. 10х10

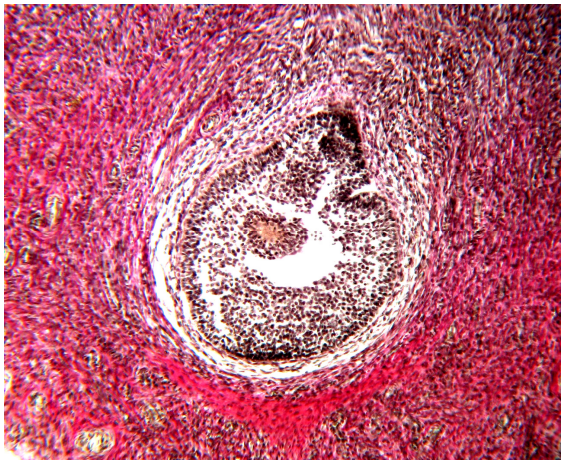


Рис. 4. **Везикулярний фолікул грушоподібної форми.** Ван Гізон. Зб. 10х20

В окремих вторинних фолікулах фолікулярні клітини разом з базальною мембраною відокремлюються від клітин внутрішньої теки і виповнюють просвіт (рис. 5).

Окрім фолікулів, у кірковій речовині яєчника розташовані жовті тіла на різних стадіях зворотного розвитку (рис. 6).

Рис. 5. **Відокремлення фолікулярних клітин у везикулярному фолікулі.** Ван Гізон. Зб. 10х20

Рис. 6. **Атретичне жовте тіло яєчника.** Ван Гізон. Зб. 10х20

Жовті тіла мають різні розміри і частіше бувають видовженої форми, їх основу становлять залишки фолікулярних клітин, клітини внутрішньої і зовнішньої теки, між якими розташовані звивисті колагенові волокна, орієнтовані до середини жовтого тіла. Мозкова речовина яєчника представлена сіткою кровоносних судин різного калібру (діаметра), розташованою у стромі органа.

В яєчниках другої групи білкова оболонка і покривний епітелій за своєю будовою не відрізняються від таких першої групи (рис. 7).

Під білковою оболонкою розташовуються первинні фолікули, але у дещо меншій кількості. Виявляються поодинокі первинні фолікули. На нашу думку це, очевидно, зв'язано з атрезією первинних фолікулів, про що свідчить наявність жовтих тіл невеликих розмірів у верхніх шарах кіркової речовини.

Деякі первинні фолікули набувають видовженої грушоподібної форми, і окремі із них перетворюються у вторинні, з формуванням порожнини, заповненої рідиною. Навколо такого фолікула спостерігається добре розвинені внутрішня і зовнішня тека.

Спостерігаються вторинні фолікули з порожниною 1,5–2 мм в діаметрі. В одних із них секрет однорідний і фолікулярні клітини розташовані у 8–9 рядів, але біля внутрішнього шару фолікулярних клітин з'являється невелика кількість оксифільних кульок білкового походження.

В інших фолікулах, такого ж розміру, в секреті спостерігається велика кількість оксифільних кульок різного розміру, тобто фолікулярна рідина стає неоднорідною (рис. 8).

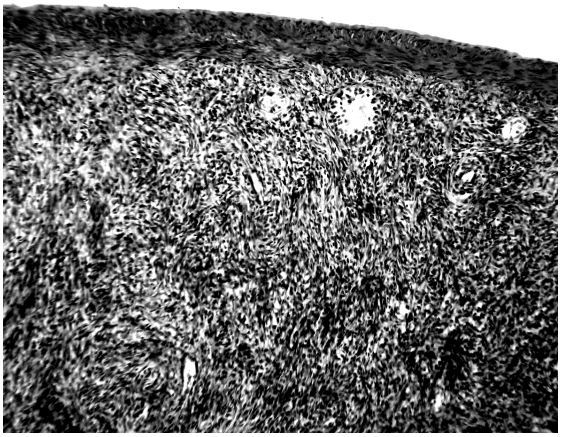


Рис. 7. **Первинний фолікул під білковою оболонкою.** Ван Гізон. Зб. 10х10

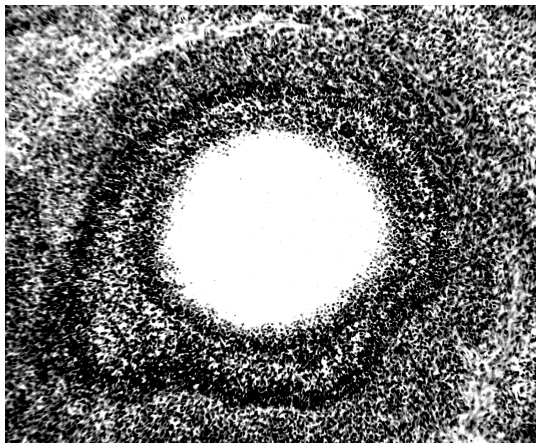


Рис. 8. **Оксифільні кульки у фолікулярній рідині.** Ван Гізон. Зб. 10х20

Фолікулярний шар в таких фолікулах витончується. В окремих ділянках фолікулярні клітини розташовуються у 2–3 ряди. На нашу думку, це може свідчити про розвиток процесів атрезії везикулярних фолікулів.

Таким чином, у досліджуваних яєчниках відмічається атрезія фолікулів на різних стадіях їх розвитку: первинних та вторинних. На місці таких фолікулів формуються видовженої форми атретичні жовті тіла.

У яєчниках корів віднесених до третьої групи також виявляються фолікули на різних стадіях розвитку: первинні та вторинні (рис. 9). Але більших змін зазнають вторинні фолікули.

У окремих везикулярних фолікулах фолікулярний шар відділяється від клітин внутрішньої теки, утворює множинні складки, які виповнюють просвіт фолікула (рис. 10).

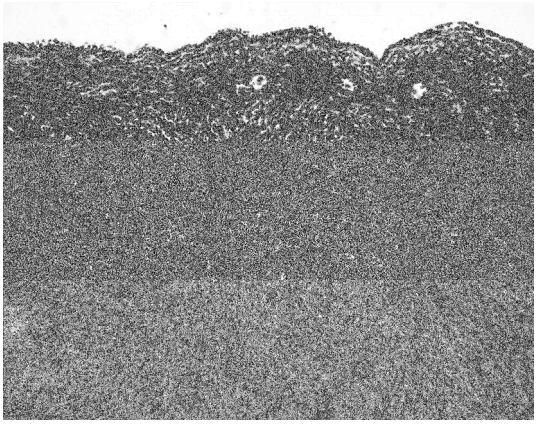


Рис. 9. **Первинні фолікули у кірковій речовині яєчника**. Гематоксилін та еозин. Зб. 10х10

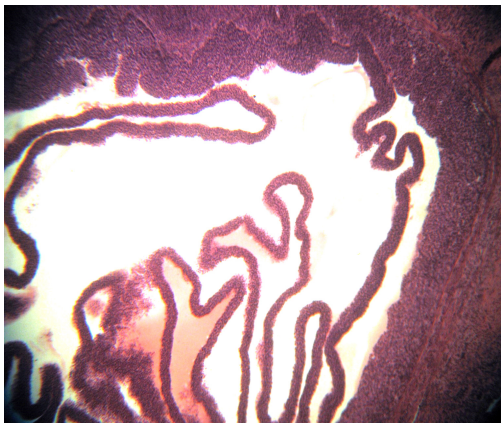


Рис. 10. **Відшарування фоліку-лярного шару у везикулярному фолікулі**. Гематоксилін та еозин. Зб. 10х20

Спостерігаються деформовані фолікули, і такі, просвіт яких повністю заповнений фолікулярними клітинами (рис. 11).

Зрідка зустрічаються фолікули в яких руйнуванню піддаються фолікулярний шар, а фолікулярні клітини некротизуються, відділяються від фолікулярного шару і домішуються до фолікулярної рідини, тобто зазнають глибоких деструктивних змін (рис. 12).

Рис. 11. **Деформований фолікул з фолікулярними клітинами. Гематоксилін та еозин**. Зб. 10х20

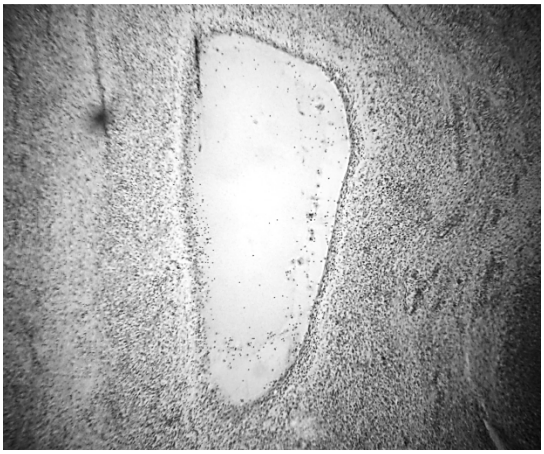


Рис. 12. **Деформований фолікул. Забарвлення гематоксиліном та еозином**. Зб. 10х20

У верхніх шарах кіркової речовини розташована значна кількість атретичних жовтих тіл різних розмірів округлої або видовженої форми.

Мозкова речовина таких яєчників займає невелику площу, порівняно із площею зрізу, і представлена сіткою судин різного калібру, розосередженою в стромі органа.

Висновки. 1. Анафродизія у корів була зумовлена порушенням фолікулогенезу на різних його стадіях: зрідка на рівні первинних фолікулів та найчастіше – вторинних (везикулярних) фолікулів.

2. Зменшення розмірів яєчників пов'язано з порушенням регуляції фолікулогенезу.

3. Незалежно від розмірів яєчників у них виявляються фолікули на різних стадіях розвитку (первинні, вторинні), але подальший розвиток їх припиняється.

В подальшому планується вивчити процеси атрезії фолікулів у яєчниках корів (часу її початку і закінчення та характеристики).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нежданов А.Г. Современное представление о половом цикле самок животных / А.Г. Нежданов // Ветеринария. – 2012. – № 11. – С. 32–36.

2. Fokko H. Tolsma. The bovine reproduction cycle / Fokko H. Tolsma // Veepro magazine. – 2016. – Vol. 62, № 8. – P. 15.

3. Park S.Y. Transcriptional Regulation of Gonadal Development and Differentiation / S.Y. Park, J.L. Jameson // Endocrinology. – 2015. – № 146. – P. 1035–1042.

4. Бабань О.А. Гіпоплазія яєчників у корів: морфофункціональні зміни та методи лікування / О.А. Бабань, Г.Г. Харута // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – Вип. 136. – С. 25–31.

5. Харута Г. Диференціальна діагностика гіпофункції і гіпоплазії яєчників у корів / Г. Харута, І. Плахотнюк, О. Бабань // Вет. медицина України. – 2009. – № 9. – С. 34–37.

6. Гістоструктура яєчників у корів у різні дні статевого циклу / О.А. Бабань, І.В. Папченко, Ю.М. Ордін [та ін.] // Вісник Житомир. нац. агроекол. ун-ту. – Житомир, 2012. – Вип. 1 (32), т. 3, ч. 2. – С. 216–223.

7. Erickon G.F. Ovarian anatomy and physiology / G.F. Erickon // Biology and pathobiology. – San Diego: Academic Press, 2010. – P. 13–22.

REFERENCES

1. Nezhdanov A.G. Sovremennoe predstavlenie o polovom cikle samok zhivotnyh / A.G. Nezhdanov // Veterinarija. – 2012. – № 11. – S. 32–36.

2. Fokko H. Tolsma. The bovine reproduction cycle / Fokko H. Tolsma // Veepro magazine. – 2016. – Vol. 62, № 8. – P. 15.

3. Park S.Y. Transcriptional Regulation of Gonadal Development and Differentiation / S.Y. Park, J.L. Jameson // Endocrinology. – 2015. – № 146. – P. 1035–1042.

4. Baban' O.A. Gipoplazija jajechnykiv u koriv: morfofunkcional'ni zminy ta metody likuvannja / O.A. Baban', G.G. Haruta // Nauk. visnyk Nac. un-tu biorersursiv i pryrodokorystuvannja Ukrai'ny. – Kyi'v, 2009. – Vyp. 136. – S. 25–31.

5. Haruta G. Dyferencial'na diagnostyka gipofunkcii' i gipoplazii' jajechnykiv u koriv / G. Haruta, I. Plahotnjuk, O. Baban' // Vet. medycyna Ukrai'ny. – 2009. – № 9. – S. 34–37.

6. Gistostruktura jajechnykiv u koriv u rizni dni statevogo cyklu / O.A. Baban', I.V. Papchenko, Ju.M. Ordin [ta in.] // Visnyk Zhytomyr. nac. agroekol. un-tu. – Zhytomyr, 2012. – Vyp. 1 (32), t. 3, ch. 2. – S. 216–223.

7. Erickon G.F. Ovarian anatomy and physiology / G.F. Erickon // Biology and pathobiology. – San Diego: Academic Press, 2010. – P. 13–22.

Гистоструктура яичников различных размеров от коров при анафродизии

А. А. Бабань, И. В. Папченко, Н. В. Вельбовец, В. В. Лотоцкий

Представлены данные о гистологических изменениях в различных по размеру яичниках, отобранных от коров за анафродизии. Проведенными гистологическими исследованиями было установлено морфофункциональные изменения в корковом и мозговом веществе гонад, нарушение фолликулогенеза в яичниках на различных его стадиях: изредка на уровне примордиальных и первичных фолликулов и чаще всего – вторичных (везикулярных) фолликулов. Было доказано, что уменьшение размеров яичников связано с нарушением развития фолликулов их структурных элементов (деформация) и расстройствами механизмов лютеогенеза, о чем свидетельствует наличие атретических желтых тел в корковом веществе гонад.

Ключевые слова: яичники, гистоструктура, половой цикл, фолликулы, желтые тела.

Histological structure of the ovaries of different sizes from cows at anafrodizii

A. Baban, I. Papchenko, N. Velbovets, V. Lototskii

Histological examination of the ovaries of group 1 showed that outside they are covered with a single layer of squamous epithelium (mesothelium), under which is a protein shell. It is built with fibrous connective tissue. In the upper layers of the protein shell fibers and cells are oriented along the oval of the ovary, and the inner layers have circular orientation and without clear boundaries become the cortex. Coat protein is under ovarian cortical substance which is constructed mainly of collagen fibers and stromal cells. As fibers, and cells have a variety of orientations. In the cortex a protein shell single or groups of primary follicles are located in the center of which is located oocyte surrounded by a single layer of follicular cells, which have oval nuclei and a significant amount of light cytoplasm. As the distance from the follicles protein shell their size increases, along with an increase oocyte.

In some places on the ovarian follicles are the primary site separate rounded cavity, the size of which is more than twice the initial follicles. These cavities are formed mutated follicular cells which resemble flat epithelium and are arranged in one or two rows. In these cavities oocytes available, but contains different unit sizes oxyphilous balls. Such formations show that even at the stage of primary follicles in them can pass the destructive processes with the destruction of the oocyte and follicular cells modifications. Primary follicles with the development of increase in size. The oocytes in these follicles also increases significantly, particularly by increasing the volume of cytoplasm, and they are clearly separated from the follicular cells transparent shell. The nuclei of the follicular cells become round or oval and they are surrounded by a considerable amount of light cytoplasm. These cells are arranged in several rows.

With increasing size primary follicles gradually moved towards medulla ovary. In the follicular cells begins to form slit-like first and then rounded shape cavity filled with liquid. Thus the primary follicle is gradually turning to the secondary. Often secondary follicles get irregular elongated or pear-shaped. Around secondary follicles begin to form internal and external folder of connective tissue origin cells.

On the border with the medulla are individual follicles with a cavity 2–3 mm in diameter. Follicular fluid in their uniform, but change is undergoing a follicular layer. Follicular cells in such follicles arranged in 3-5 rows, and follicular fluid, follicular cells adjacent to the observed secretion small balls. Around the area of follicular cells in the rows 20–25 are located inside of the cell folder. Most of these cells are oval or slightly elongated nucleus surrounded by pale cytoplasm. External follicles folder form cells with elongated nuclei, which are located between the collagen fibers. External folder is riddled with small caliber vessels. In some secondary follicles follicular cells along the basement membrane separated from the inner cells and folders filled lumen.

Also follicles in the cortex of the ovary yellow body positioned at different stages of reverse development.

Lutea has different sizes and are more elongated, constitute the basis of their residues follicle cells, cells of internal and external folders between which the winding collagen fibers oriented toward the middle of the corpus luteum. Brain Ovary substance presented different blood vessels mesh size (diameter) located in the stroma of the organ.

In the ovaries of the second group of the protein shell and surface epithelium in structure does not differ from those of the first group.

Under coat protein primary follicles are arranged, but in a somewhat smaller amount. Isolated primary follicles are identified. In our view, it is clearly associated with atresia of primary follicles, as evidenced by the presence of the small size of corpora lutea in the upper layers of the cortex. Some primary follicles receive elongated pear-shaped, and some of them are converted to secondary, to form a cavity filled with fluid. Around the follicle there are well-developed internal and external folder.

Secondary follicles are observed with the cavity of 1.5–2 mm in diameter. In some of them secret and uniform follicular cells arranged in rows 8–9, but the inner layer of follicular cells appear small amount oxyphilous balls of protein origin. In other follicles of the same size, there is a secret oxyphilous large number of balls of different sizes, ie, follicular fluid becomes non-uniform. Follicular layer in such follicles thinner.

In some parts of follicular cells are arranged in 2–3 rows. In our opinion, this may indicate the development of processes atresia vesicular follicles. Thus, in the test ovarian follicle atresia observed at different stages of their development: primary and secondary. In place of these follicles are formed elongated atresial yellow body.

In the ovaries of cows referred to the third group are also follicles at different developmental stages: primary and secondary. But big changes are experiencing secondary follicles. In some follicles follicular vesicular layer is separated from the inner folder cell forms multiple folds that fill the lumen of the follicle. Observed deformed follicles, and such clearance which is completely filled with follicular cells.

Occasionally there are follicles in which follicular layer was subjected to destruction and necrotic follicular cells are separated from the follicular layer and mixed into the follicular fluid that is experiencing deep destructive changes. In the upper layers of the cortex are located a significant number of atresial yellow bodies of different sizes of round or oval shape.

The medulla of the ovary occupies a small area compared to the cut-off area, and is represented by a network of vessels of all sizes, dispersed in the stroma of the organ.

Key words: ovaries, gistostruktura, sexual cycle, follicles, corpora lutea.

Надійшла 10.10.2016 р.

УДК 619:618.11:611.651.1.83:636.2

KASIMANICKAM R., BVSc, DVSc, DACT
KASIMANICKAM V., DVM, MS, DACVPM
Department of Veterinary Clinical Sciences, Washington State University, Pullman WA, USA
ramkasi@vetmed.wsu.edu
KOZIY V., doctor of vet. sci.
LOTOTSKIY V., kand. of vet. sci.
Bila Tserkva National Agrarian University

POSTPARTUM UTERINE DISEASES IN DAIRY COWS

Післяпологові захворювання матки, включаючи неспецифічні маткові інфекції, знижують репродуктивну здатність молочних корів. Їх діагностують і лікують у 55 % корів після пологів. Як правило, інфекції матки призводять до економічних втрат через збільшення витрат на ветеринарний догляд, зниження молочної продуктивності, порушення репродуктивних функцій і вибракування хворих корів. Клінічно захворювання матки характеризуються гнійними виділеннями з піхви, які зазвичай асоціюються з інфікуванням *Escherichia coli* і *Trueperella pyogenes*. Субклінічне захворювання матки асоціюється зі збільшенням числа запальних клітин з або без виявлення патогенних бактерій в матці. Порушення репродуктивної функції опосередковується бактеріальними продуктами обміну речовин (ліпополісахариди, ендотоксини) або запальними медіаторами, які порушують функції сперматозоїдів, яєчників, матки і ембріонів. Методи лікування повинні бути спрямовані на усунення патогенних бактерій в матці, при цьому не порушуючи власних захисних бар'єрів корови в матці. Проте, пропоновані варіанти лікування часто суперечливі. Цей огляд включає критерії для діагностики та класифікації маткових інфекцій у корів, вибору ліків і режимів їх дозування. Також обговорюється проблема стійкості мікробів до протимікробних препаратів та утворення біоплівки. Крім того, з'ясовується роль мікроРНК і її зв'язок з перериванням тільності у корів з патологіями матки.

Ключові слова: захворювання матки, молочна корова, розмноження, інфекції *Escherichia coli* і *Trueperella pyogenes.*

Introduction. The extent of postpartum reproductive diseases in dairy cow includes retained fetal membranes, acute puerperal metritis, clinical endometritis, subclinical endometritis and pyometra. Although, literature suffers from the lack of a reliable definition for uterine diseases, there is agreement that these conditions affect reproductive performances [1–3]. Consistent findings are that uterine disease reduces overall risk of pregnancy, reducing first service conception, prolonging calving interval and increasing risk of involuntary culling. Metritis affects about 20 % of lactating dairy cows, with the incidence ranging from 8 to 40 % in some farms [4–6]. Clinical endometritis affects about 20.0 % of lactating dairy cows, with the prevalence ranging from 5.0 to>30 % in some herds [2, 7]. Subclinical endometritis is the most prevalent of all uterine diseases; it affects approximately 30% of lactating dairy cows, with the prevalence ranging from 11 % to 70 % [3, 5, 8, 9]. The major risk factors for uterine disease are dystocia, twinning including retained placenta. Retained placenta and metritis complex doubles the risk of cows remaining with uterine inflammation at the time of first postpartum insemination [10].

Dominant uterine pathogens. Most pertinent uterine pathogens are *E. coli and T. pyogenes*. A high occurrences of opportunistic pathogens α-hemolytic *Streptococcus* and coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS) are also observed. Bacterial species that cause uterine inflammation [11–13]

© **Kasimanickam R., Kasimanickam V., Koziy V., Lototskiy V.,** 2016.

were classified according to their expected pathogenic potential: a) uterine pathogens associated with uterine lesions (*E. coli, T. pyogenes, Fusobacterium necrophorum, and Prevotella melaninogenica*); b) pathogens frequently isolated from the uterine lumen in cases of inflammatory condition, but not commonly associated with uterine lesions; and c) opportunistic contaminants transiently isolated from the uterine lumen and not associated with uterine lesion.

Although *E. coli* is widespread in the environment, specific *E. coli* strains from cows with uterine disease have been isolated [14]. These endometrial pathogenic *E. coli* have been shown to be more adherent and invasive for endometrial epithelial and stromal cells compared with *E. coli* isolated from the uterus of clinically normal animals [14]. It should be noted that these uteropathogenic strain could be entero- or uro-pathogenic.

The composition of uterine microbiota changes substantially at different stage of postpartum period. However, animals infected with *E. coli* or *T. pyogenes* at 10 days after calving (10 days in milk (DIM)) had an increased risk for an infection with the same bacterial species at 24 DIM (*E. coli* relative risk (RR)=3.7 and *T. pyogenes* RR=2.9). Moreover, the risk of being diagnosed with abnormal vaginal discharge at 24 DIM increased in cows with *E. coli* (RR=1.7) or *T. pyogenes* (RR=1.7) at 10 DIM [15].

Association of bovine herpes virus- 4 (BoHV-4) in cows with metritis has also been documented [16, 17]. Monge et al. [16] observed BoHV-4 in 83 % of 12 cases studied and Nak et al., [17] reported that 23 % of the cases studied were positive for BoHV-4.

Definition of uterine disease. The authors rely on generally accepted definition of uterine diseases that goes as follows. Metritis – animal with an abnormally enlarged uterus and fetid vaginal discharge, associated with signs of systemic illness (decreased milk yield, dullness or other signs of toxemia) and fever >39.5 ºC within 14 days postpartum.

Clinical endometritis – presence of mucopurulent or purulent discharge in vagina after 3 and 4 weeks, respectively, from calving. A grading system based on the nature of vaginal discharge is developed to evaluate cows. (Score 1=a few flecks of purulent material; Score 2=mucopurulent material but <50 % purulent material; Score 3=mucopurulent material with >50 % purulent material).

Subclinical endometritis – presence of polymorphonuclear neutrophils exceeding from 6 to 18 % in samples collected by uterine lavage or cytobrush methods.

Effect of uterine disease on fertility. It delays resumption of ovarian cyclicity after calving. It delays time interval from calving to first service (days to first service). It delays interval from calving to conception. It increases voluntary culling.

Lipopolysaccharides (LPS) from *E. coli* impair the function of the hypothalamus-pituitary-ovarian axis. It directly perturbs ovarian granulosa cells steroidogenesis, providing machineries to explain the association between uterine disease and anovulatory anestrus [18]. Once *E. coli* infection is established and LPS is recognized by uterine endometrial and stromal cells, the prostaglandin production by stromal cells is modulated and this in turn may affect luteal phase length. At the ovary, theca cells produce androstenedione, which is aromatized to estradiol by granulose cells. These cells can recognize LPS following which expression of aromatase enzyme is down-regulated and less estradiol is produced [18]. Cows with uterine disease that ovulate have lower peripheral plasma progesterone concentrations that may further reduce the chance of conception associated with endometritis. The presence of LPS in the peripheral circulation also disrupts LH production and release, which may have additional effects on ovarian theca and granulosa cells. Together, these observations may explain the infertility in cattle associated with uterine infection.

An impaired uterine environment is likely to be one of the primary problem of repeat breeder cows [19], which show a high incidence of embryonic death at Day 6 following fertilization (i.e. shortly after entry of the embryo into the uterus) and the increased rate of pregnancy loss continues up until day 19 [20]. Embryos derived from normal cows fail to survive when transferred into the uterus of repeat breeders, whereas embryos derived from repeat breeders showed normal survival rates following transfer into normal cows [21], a result that indicates poor embryo quality is related to a suboptimal uterine environment.

Uterine embryo interaction. Luminal portions of the female reproductive tract during the estrous cycle and pregnancy provide a well-synchronized environment for final maturation of

gametes, fertilization, and embryonic and fetal development. In cattle, there is an extended interval of elongation (after blastocyst hatching) of embryo, followed by opposition, attachment, and adhesion of the trophectoderm to the uterine luminal epithelium. The uterine endometrium is a complex tissue, consisting of luminal epithelial cells, superficial and deep glandular epithelial cells, and fibroblast-like stromal cells. These cell types have key roles (via endometrial secretions) in orchestrating elongation.

In addition, alterations to the endometrium are required to establish uterine receptivity to embryo attachment. Because most embryonic loss occurs during the preattachment period, these changes at that period are probably vital to the likelihood of establishing successful pregnancy in cattle. The endometrium is the maternal interface for embryo-maternal communication, which is essential to maintain pregnancy. Endometrial polymorphonuclear neutrophil infiltration is an indicator of uterine disease, and is associated with changes in endometrial gene expression patterns, including genes involved in cell adhesion and immune modulation. Consequently, uterine disease might affect the gene expression in embryos, including expression of genes related to membrane stability, the cell cycle and apoptosis.

Our study indicated that expressions of MUC1 and cytokines genes were significantly different between the endometrium of normal, fertile versus diseased, subfertile dairy cows [22, 23]. We concluded that these altered gene expressions contributed to endometrial inadequacy and consequently to pregnancy wastage. Mucin (MUC) 1 is an inducible innate immune effector and an important component of the first line of defense against bacterial invasion of epithelial surfaces [24]. Expression of MUC1is detected in bovine endometrial epithelial cells and LPS increased the mRNA expression of MUC1 [25]. Functions of MUC1 include cell adhesion, lubrication of epithelial surfaces, and protection from infection, depending on its subunit [26, 27]. Because MUC1 inhibits cell–cell adhesion [28−30], expression of MUC1 in endometrial epithelium has been suggested to create a barrier to embryo attachment that must be suppressed during implantation [29, 30]. Higher MUC1 expression cause embryonic death by preventing or delaying embryonic attachment in these subfertile cows with uterine disease [23].

MiRNA regulation in cows with metritis. MicroRNAs (miRNAs) are naturally occurring small non-coding RNA molecules, approximately 21–25 nucleotides in length. MicroRNAs are partially complementary to one or more messenger RNA (mRNA) molecules, and their main function is to down-regulate gene expression in a variety of manners, including translational repression, mRNA cleavage, and deadenylation. Aberrant miRNA expression is associated with many diseases. In human, abnormal expression of miRNAs has been observed in multiple human reproductive tract diseases including endometriosis and recurrent pregnancy loss.

We identified differential abundance of 34 circulating miRNAs in cows with metritis compared to normal cows. Of those 18 were up-regulated and 16 were down-regulated. Specifically several miRNA families were down-regulated including bta-let-7f, bta-miR-10a, bta-miR-127 and bta-miR-148b-3p and several were up-regulated including bta-let-7a-5p, bta-miR-101, bta-miR-142-3p, bta-miR-150, bta-miR-16b, bta-miR-181a, bta-miR-191, bta-miR-192, bta-miR-21-5p, bta-miR-24-3p, bta-miR-25, bta-miR-26b, bta-miR-30d and bta-miR-30e-5p in cows with metritis compared to normal cows ($P<0.01$) [31]. A considerable number of miRNAs predicted to inhibit the expression of genes functioning as proinflammatory and immune-related response, angiogenesis, cell-cycle progression, and adhesion molecules have been proven to be differently expressed in cows with metritis. In most of the cases, the level of expression of these miRNAs is decreased in cows with metritis compared to those without metritis. The presence of distinct miRNA profiles between inflamed and normal endometrium indicates that miRNA may have a function in the pathophysiology of endometritis which could be used for diagnosis and treatment.

Interestingly, let-7, miR-29, -30, -31, -193A-3p, and -210 have been associated with cell participating in the control of cellular pluripotency, proliferation, and differentiation. Also, let-7, miR-122, -127, -181were implicated in differential expression in placenta of different sources of pregnancy. These differences indicate that these miRNA are transcriptionally not reprogrammed correctly. These aberrant miRNA activities might be associated with genetic and epigenetic modifications in abnormal placentogenesis due to maldifferentiation of early trophoblast cell lineage which may contribute to pregnancy wastage.

Biofilm formation and drug resistance. Reckless use of antibiotics and/or development of biofilm are the rationale for the development of multidrug resistance (MDR) of pathogenic bacteria. We observed 35 % of *T. pyogenes* isolates found were positive for a gene cassette associated with antibiotic resistance against sulfadiazine, bacitracin, florfenicol, ceftiofur, penicillin, clindamycin and erythromycin, and 33 % of the *E. coli* isolates contained genes for the virulence factor associated with biofilm production [32]. Antibiotic resistance and biofilm formation may contribute to treatment failures.

Treatment. It should be noted that the efficacy and benefit of treatments varies considerably among studies. Even though there are different options that are available to clinicians, research results from last 5 decades were inconsistent. Since, antibiotic resistance and biofilm formation may contribute to treatment failures treatment should include consideration of antimicrobial resistance of pertinent uterine pathogens and biofilm formation in persistent cases. Currently available treatment options for metritis include: Ceftiofur hydrochloride 2.2 mg/kg intramuscularly for 5 days; fluid therapy; calcium therapy; uterine lavage with clean water. For clinical and subclinical endometritis: administration of luteolytic dose of Prostaglandin GF2α (intramuscular) particularly where a corpus luteum is present on the ovary of the affected cow. Repeat the treatment every 2 weeks; intrauterine infusion of 200 mL of 50 % dextrose (Pregnancy/artificial insemination (P/AI)=29.8±4 %) is advantageous over control (P/AI=21.1±4 %); intrauterine infusion of platelet concentrate 15 to 50 mL.

Conclusions. Uterine diseases are highly prevalent in high-producing dairy cows. It requires precise diagnosis and timely treatment. A wide variety of treatment modalities for postpartum uterine diseases have been studied, including antibiotics and hormones. The effectiveness of the antibiotics and the administration of PGF2α varied among the studies. Clinicians should consider alternative treatment modalities.

LIST OF LITERATURE

1. Gilbert R.O. Pharmacologic considerations in the management of peripartum conditions in the cow / R.O. Gilbert, W.S. Schwark // Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. – 1992. – Vol. 8. – P. 29–56.

2. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows / S.J. LeBlanc, T.F. Duffield, K.E. Leslie [et al.] // J. Dairy Sci. – 2002. – Vol. 85. – P. 2223–2236.

3. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows / R. Kasimanickam, T.F. Duffield, R.A. Foster [et al.] // Theriogenology. – 2004. – Vol. 62. – P. 9–23.

4. Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows / C.R. Curtis, H.N. Erb, C.J. Sniffen [et al.] // J. Dairy Sci. – 1985. – Vol. 68. – P. 2347–2360.

5. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders / D.S. Hammon, I.M. Evjen, T.R. Dhiman [et al.] // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2006. – Vol. 113. – P. 21–29.

6. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis / J.M. Huzzey, D.M. Veira, D.M. Weary, M.A. von Keyserlingk // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – P. 3220–3233.

7. McDougall S. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle / S. McDougall, R. Macaulay, C. Compton // Anim. Reprod. Sci. – 2007. – Vol. 99. – P. 9–23.

8. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows / R.O. Gilbert, S.T. Shin, C.L. Guard [et al.] // Theriogenology. – 2005. – Vol. 64. – P. 1879–1888.

9. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows / J. Dubuc, T.F. Duffield, K.E. Leslie [et al.] // J. Dairy Sci. – 2010. – Vol. 93. – P. 5764–5771.

10. Rutigliano H.M. Effects of method of presynchronization and source of selenium on uterine health and reproduction in dairy cows / H.M. Rutigliano, F.S. Lima, R.L.A. Cerri // J. Dairy Sci. – 2008. – Vol. 91. – P. 3323–3336.

11. Uterus of the cow after parturition: Bacterial Content / L. Elliot, K.J. McMahon, H.T. Gier, G.B. Marion // Am. J. Vet. Res. – 1968. – Vol. 29. – P. 77–81.

12. Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows, III: bacteriological analysis and correlations with histological findings / B.N. Bonnett, S.W. Martin, V.P. Gannon [et al.] // Can. J. Vet. Res. – 1991. – Vol. 55. – P. 168–173.

13. Uterine bacteriology, resumption of ovarian activity and fertility in postpartum cows kept in large-scale dairy herds / G. Huszenicza, M. Fodor, M. Gacs [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 1999. – Vol. 34. – P. 237–245.

14. Specific strains of Escherichia coli are pathogenic for the endometrium of cattle and cause pelvic inflammatory disease in cattle and mice / I.M. Sheldon, A.N. Rycroft, B. Dogan [et al.] // PLoS One. – 2010. – Vol. 5. – P. 91–92.

15. Relationship between bacteriological findings in the second and fourth weeks postpartum and uterine infection in dairy cows considering bacteriological results / A. Werner, V. Suthar, J. Plöntzke, W. Heuwieser // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 7105–7114.

16. Bovine herpesvirus 4-associated postpartum metritis in a Spanish dairy herd / A. Monge, L. Elvira, J.V. Gonzalez [et al.] // Res. Vet. Sci. – 2006. – Vol. 80. – P. 120–125.

17. Nak Y. Course and severity of postpartum metritis cases following antibiotic and PGF2α administration in postpartum metritis cows infected with BoHV-4 / Y. Nak, S.B. Dagalp, C. Cetin // Transbound Emerg. Dis. – 2011. – Vol. 58. – P. 31–36.

18. The effect of Escherichia coli lipopolysaccharide and tumour necrosis factor alpha on ovarian function / E.J. Williams, K. Sibley, A.N. Miller [et al.] // Am. J. Reprod. Immunol. – 2008. – Vol. 60. – P. 462–473.

19. Infertility in the cow // Arthur's veterinary reproduction and obstetrics / D.E. Noakes, T.J. Parkinson, G.C.W. England editors. – 8th ed. – London: WB Saunders, 2001. – P. 383–472.

20. Ayalon N. A review of embryonic mortality in cattle / N. Ayalon // J. Reprod. Fertil. – 1978. – Vol. 54. – P. 483–493.

21. Almeida A.P. The relationship between uterine environment and early embryonic mortality in normal and repeat breeder Friesian cows / A.P. Almeida, N. Ayalon, D. Faingold // Proc. 10th Int. Congr. Anim. Reprod. AI. – 1984. – Vol. 4. – P. 438.

22. Associations among serum pro- and anti-inflammatory cytokines, metabolic mediators, body condition, and uterine disease in postpartum dairy cows / R.K. Kasimanickam, V.R. Kasimanickam, J.R. Olsen [et al.] // Reprod. Biol. Endocrinol. – 2013. – Vol. 11. – P. 103.

23. Kasimanickam R. Mucin 1 and cytokines mRNA in endometrium of dairy cows with postpartum uterine disease or repeat breeding / R. Kasimanickam, V. Kasimanickam, J.P. Kastelic // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81. – P. 952–958.

24. Brayman M. MUC1: a multifunctional cell surface component of reproductive tissue epithelia / M. Brayman, A. Thathiah, D.D. Carson // Reprod. Biol. Endocrinol. – 2004. – Vol. 2. – P. 1–9.

25. Bovine Mucin1 is a highly polymorphic gene encoding an extensively glycosylated mucin that binds bacteria / L. Sando, R. Pearson, C. Gray [et al.] // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – P. 5276–5291.

26. Devine P. Mucins: structure, function and associations with malignancy / P. Devine, I.F.C. Mackenzie // Bioassays. – 1992. – Vol. 14. – P. 619–625.

27. Lagow E. Mammalian reproductive tract mucins / E. Lagow, M.M. De Souza, D.D. Carson // Hum. Reprod. Update. – 1999. – Vol. 5. – P. 280–292.

28. Aplin J.D. MUC1, endometrium and embryo implantation / J.D. Aplin, N.A. Hey // Biochem. Soc. Trans. – 1995. – Vol. 23. – P. 826–831.

29. Wesseling J. (MUC1) overexpression inhibits integrin-mediated cell adhesion to extracellular matrix components / J. Wesseling, S.W. van der Valk, J. Hilkens // J. Cell Biol. – 1995. – Vol. 129. – P. 255–265.

30. Meseguer M. Human endometrial MUC1 is up-regulated by progesterone and down-regulated in vitro by the human blastocyst / M. Meseguer, J.D. Aplin, P. Caballero-Campo // Biol. Reprod. – 2001. – Vol. 64. – P. 590–601.

31. Kasimanickam V. Detection of genes encoding multidrug resistance and biofilm virulence factor of uterine pathogenic bacteria in postpartum dairy cows / V. Kasimanickam, K. Hanson, R. Kasimanickam // Theriogenology. – 2016. – Vol. 85. – P. 173–179.

32. Kasimanickam V.R. Detection of genes encoding multidrug resistance and biofilm virulence factor in uterine pathogenic bacteria in postpartum dairy cows / V.R. Kasimanickam, K. Owen, R.K. Kasimanickam // Theriogenology. – 2016. – Vol. 85. – P. 173–179.

REFERENCES

1. Gilbert R.O. Pharmacologic considerations in the management of peripartum conditions in the cow / R.O. Gilbert, W.S. Schwark // Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. – 1992. – Vol. 8. – P. 29–56.

2. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows / S.J. LeBlanc, T.F. Duffield, K.E. Leslie [et al.] // J. Dairy Sci. – 2002. – Vol. 85. – P. 2223–2236.

3. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows / R. Kasimanickam, T.F. Duffield, R.A. Foster [et al.] // Theriogenology. – 2004. – Vol. 62. – P. 9–23.

4. Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows / C.R. Curtis, H.N. Erb, C.J. Sniffen [et al.] // J. Dairy Sci. – 1985. – Vol. 68. – P. 2347–2360.

5. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders / D.S. Hammon, I.M. Evjen, T.R. Dhiman [et al.] // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2006. – Vol. 113. – P. 21–29.

6. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis / J.M. Huzzey, D.M. Veira, D.M. Weary, M.A. von Keyserlingk // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – P. 3220–3233.

7. McDougall S. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle / S. McDougall, R. Macaulay, C. Compton // Anim. Reprod. Sci. – 2007. – Vol. 99. – P. 9–23.

8. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows / R.O. Gilbert, S.T. Shin, C.L. Guard [et al.] // Theriogenology. – 2005. – Vol. 64. – P. 1879–1888.

9. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows / J. Dubuc, T.F. Duffield, K.E. Leslie [et al.] // J. Dairy Sci. – 2010. – Vol. 93. – P. 5764–5771.

10. Rutigliano H.M. Effects of method of presynchronization and source of selenium on uterine health and reproduction in dairy cows / H.M. Rutigliano, F.S. Lima, R.L.A. Cerri // J. Dairy Sci. – 2008. – Vol. 91. – P. 3323–3336.

11. Uterus of the cow after parturition: Bacterial Content / L. Elliot, K.J. McMahon, H.T. Gier, G.B. Marion // Am. J. Vet. Res. – 1968. – Vol. 29. – P. 77–81.

12. Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows, III: bacteriological analysis and correlations with histological findings / B.N. Bonnett, S.W. Martin, V.P. Gannon [et al.] // Can. J. Vet. Res. – 1991. – Vol. 55. – P. 168–173.

13. Uterine bacteriology, resumption of ovarian activity and fertility in postpartum cows kept in large-scale dairy herds / G. Huszenicza, M. Fodor, M. Gacs [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 1999. – Vol. 34. – P. 237–245.

14. Specific strains of Escherichia coli are pathogenic for the endometrium of cattle and cause pelvic inflammatory disease in cattle and mice / I.M. Sheldon, A.N. Rycroft, B. Dogan [et al.] // PLoS One. – 2010. – Vol. 5. – P. 91–92.

15. Relationship between bacteriological findings in the second and fourth weeks postpartum and uterine infection in dairy cows considering bacteriological results / A. Werner, V. Suthar, J. Plöntzke, W. Heuwieser // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 7105–7114.

16. Bovine herpesvirus 4-associated postpartum metritis in a Spanish dairy herd / A. Monge, L. Elvira, J.V. Gonzalez [et al.] // Res. Vet. Sci. – 2006. – Vol. 80. – P. 120–125.

17. Nak Y. Course and severity of postpartum metritis cases following antibiotic and PGF2α administration in postpartum metritis cows infected with BoHV-4 / Y. Nak, S.B. Dagalp, C. Cetin // Transbound Emerg. Dis. – 2011. – Vol. 58. – P. 31–36.

18. The effect of Escherichia coli lipopolysaccharide and tumour necrosis factor alpha on ovarian function / E.J. Williams, K. Sibley, A.N. Miller [et al.] // Am. J. Reprod. Immunol. – 2008. – Vol. 60. – P. 462–473.

19. Infertility in the cow // Arthur's veterinary reproduction and obstetrics / D.E. Noakes, T.J. Parkinson, G.C.W. England editors. – 8th ed. – London: WB Saunders, 2001. – P. 383–472.

20. Ayalon N. A review of embryonic mortality in cattle / N. Ayalon // J. Reprod. Fertil. – 1978. – Vol. 54. – P. 483–493.

21. Almeida A.P. The relationship between uterine environment and early embryonic mortality in normal and repeat breeder Friesian cows / A.P. Almeida, N. Ayalon, D. Faingold // Proc. 10th Int. Congr. Anim. Reprod. AI. – 1984. – Vol. 4. – P. 438.

22. Associations among serum pro- and anti-inflammatory cytokines, metabolic mediators, body condition, and uterine disease in postpartum dairy cows / R.K. Kasimanickam, V.R. Kasimanickam, J.R. Olsen [et al.] // Reprod. Biol. Endocrinol. – 2013. – Vol. 11. – P. 103.

23. Kasimanickam R. Mucin 1 and cytokines mRNA in endometrium of dairy cows with postpartum uterine disease or repeat breeding / R. Kasimanickam, V. Kasimanickam, J.P. Kastelic // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81. – P. 952–958.

24. Brayman M. MUC1: a multifunctional cell surface component of reproductive tissue epithelia / M. Brayman, A. Thathiah, D.D. Carson // Reprod. Biol. Endocrinol. – 2004. – Vol. 2. – P. 1–9.

25. Bovine Mucin1 is a highly polymorphic gene encoding an extensively glycosylated mucin that binds bacteria / L. Sando, R. Pearson, C. Gray [et al.] // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – P. 5276–5291.

26. Devine P. Mucins: structure, function and associations with malignancy / P. Devine, I.F.C. Mackenzie // Bioassays. – 1992. – Vol. 14. – P. 619–625.

27. Lagow E. Mammalian reproductive tract mucins / E. Lagow, M.M. De Souza, D.D. Carson // Hum. Reprod. Update. – 1999. – Vol. 5. – P. 280–292.

28. Aplin J.D. MUC1, endometrium and embryo implantation / J.D. Aplin, N.A. Hey // Biochem. Soc. Trans. – 1995. – Vol. 23. – P. 826–831.

29. Wesseling J. (MUC1) overexpression inhibits integrin-mediated cell adhesion to extracellular matrix components / J. Wesseling, S.W. van der Valk, J. Hilkens // J. Cell Biol. – 1995. – Vol. 129. – P. 255–265.

30. Meseguer M. Human endometrial MUC1 is up-regulated by progesterone and down-regulated in vitro by the human blastocyst / M. Meseguer, J.D. Aplin, P. Caballero-Campo // Biol. Reprod. – 2001. – Vol. 64. – P. 590–601.

31. Kasimanickam V. Detection of genes encoding multidrug resistance and biofilm virulence factor of uterine pathogenic bacteria in postpartum dairy cows / V. Kasimanickam, K. Hanson, R. Kasimanickam // Theriogenology. – 2016. – Vol. 85. – P. 173–179.

32. Kasimanickam V.R. Detection of genes encoding multidrug resistance and biofilm virulence factor in uterine pathogenic bacteria in postpartum dairy cows / V.R. Kasimanickam, K. Owen, R.K. Kasimanickam // Theriogenology. – 2016. – Vol. 85. – P. 173–179.

Послеродовые заболевания матки у молочных коров

Р. Касиманикам, В. Касиманикам, В. Козий, В. Лотоцкий

Послеродовые заболевания матки, включая неспецифические маточные инфекции, снижают репродуктивную эффективность молочных коров. Их диагностируют и лечат у 55 % коров после родов. Как правило, инфекции матки приводят к экономическим потерям из-за увеличения расходов на ветеринарный уход, снижения молочной продуктивности, нарушения репродуктивных функций и отбраковке больных коров. Клинически заболевания матки характеризуются гнойными выделениями из влагалища, которые обычно ассоциируются с инфицированием *Escherichia coli* и *Trueperella pyogenes*. Субклиническое заболевание матки асоциируется с увеличением числа воспалительных клеток с или без патогенных бактерий в матке. Нарушение репродуктивной функции опосредуется бактериальными продуктами обмена веществ (липополисахаридом, эндотоксином) или воспалительными медиаторами, которые нарушают функции сперматозоидов, яичников, матки и эмбрионов. Методы лечения должны быть направлены на устранение патогенных бактерий из матки, при этом не нарушая в матке собственных защитных барьеров коровы. Тем не менее, предлагаемые варианты лечения часто противоречивы. Этот обзор включает критерии для диагностики и классификации маточных инфекций у коров, выбора лекарств и режимов их дозирования. Также обсуждается проблема устойчивости инфекта к противомикробным препаратам и образования биопленки. Кроме того, выясняется роль микроРНК и ее связь с прерыванием беременности у коров с патологиями матки.

Ключевые слова: заболевания матки, молочная корова, размножение, инфекции *Escherichia coli* и *Trueperella pyogenes*.

Postpartum uterine diseases in dairy cows

R. Kasimanickam, V. Kasimanickam, V. Koziy, V. Lototskiy

Postpartum uterine diseases, including nonspecific uterine infections, reduce the reproductive efficiency of dairy cows. Up to 55 % of the postpartum cows are diagnosed with, and treated for, uterine infections. Generally, uterine infections cause economic losses due to increased veterinary care costs, deceased milk production and reproductive efficiency, and culling of the affected cows. Clinical uterine disease is characterized by purulent uterine discharge commonly associated with *Escherichia coli* and *Trueperella pyogenes* infections. Subclinical uterine disease is associated with increased number of

inflammatory cells with or without pathogenic bacteria in the uterus. Impaired reproductive efficiency is mediated by bacterial products (lipopolysaccharide, endotoxin) or via inflammatory mediators that disturb sperm, ovarian, uterine and embryo functions. Treatment modalities are aimed at eliminating pathogenic bacteria from the uterus without inhibiting cow's uterine defense. However, treatment options are often controversial. This review includes criteria for diagnosis, different diagnostic groupings employed to classify uterine infections, choice of drugs and dosing regimens, and antimicrobial resistance and biofilm formation. Further, circulating microRNA dynamics and its association with pregnancy wastage in cows with uterine disease has been discussed.

Key words: uterine diseases, dairy cow, reproduction, *Escherichia coli* and *Trueperella pyogenes* infections.

Надійшла 10.10.2016 р.

УДК 619:618.11:611.651.1:591.147.83

СІДАШОВА С. О., канд. с.-г. наук, біотехнолог
АФ «Петродолинське», Одеська обл.
ГУМЕННИЙ О. Г., канд. вет. наук

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОГО ЗАХИСТУ СЛИЗОВИХ НА ФУНКЦІЮ ЯЄЧНИКІВ ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ

Наведені результати моніторингового дослідження впливу на статеву функцію корів згодовування кормового пробіотичного препарату Агробіобак. Достовірно встановлено, що у корів після закінчення процесу нормофлоризації слизових травного тракту (через 22 дні після початку внесення культур лакто- і біфідобактерій в монокорм), спостерігалось суттєве (в 7 разів) зменшення прояву кістозності гонад порівняно з контролем (без пробіотичного захисту). У дослідних корів відмічено покращення морфофункціонального стану яєчників: у 56% самиць пальпаторно (in vivo) встановлено наявність функціональних жовтих тіл циклу і передовуляторних фолікулів (в контролі – 34 %). В досліді згодовування живих пробіотичних культур в складі раціону не тільки покращило транзит кормів, який знизився до 17 % (в контролі – 36 %), але й дало додатковий біологічно-виробничий ефект оптимізації відтворної функції лактуючих корів.

Ключові слова: корови, яєчники, фолікулярні кісти, полікістоз, пробіотичні культури, *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum*, нормофлоризація, транзит кормів.

Постановка проблеми. Впровадження в країнах з розвинутим скотарством промислових технологій виробництва молока призвело до того, що дійні корови утримуються в штучно створеному середовищі, де постійно піддаються дії техногенних стресів. Такі умови експлуатації корів стають чинниками зниження їх природної резистентності, що погіршує здоров'я тварин та негативно впливає на продуктивність і фертильність. У зв'язку з цим лактуючі корови стають дуже вразливими до впливу патогенних і умовно-патогенних асоціацій мікроорганізмів, для інтенсивного розмноження яких умови промислових комплексів з високою концентрацією поголів'я дуже сприятливі.

На значну поширеність змішаних інфекцій (десятки збудників вірусної і бактерійної природи, що формують штучний паратрофний мікробіоценоз промислових тваринницьких приміщень) вказували численні дослідження останніх років [3, 5, 8, 12, 14]. Вирішальною для економіки тваринництва є правильна стратегія зооветеринарних заходів за паразитоценозів: профілактика має бути спрямована на обмеження можливості поповнення числа патогенів новими співчленами і недопущення посилення їх вірулентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед адекватних засобів наразі набули значної актуальності пробіотики, які на основі антагоністичних властивостей щодо патогенних мікробів зберігають стабільність мікрофлори шкіри, слизових та макроорганізму в цілому і, у випадках дисбіозу, відновлюють нормофлору [1, 2, 3, 12]. Важливим поштовхом для застосування пробіотиків стали вимоги світового агроринку щодо обмеження використання антибіотиків у тваринництві [14, 15].

Біотерапевтичний ефект пробіотиків (представників нормофлори) може бути пов'язаний з прямим антагоністичним впливом на патогенні і умовно-патогенні мікроби, що зменшує їх кількість, а також впливом на метаболізм тварин і появу специфічних антитіл та стимуляцію імунітету [1, 2, 3, 10]. Основна мета їх застосування – утворення метаболічно активної популяції

© **Сідашова С. О., Гуменний О. Г., 2016.**

симбіотичних бактерій на слизових травного каналу та у довкіллі, з яким контактує тварина, тобто направлене створення штучної нормофлори кожного організму і стада в цілому.

Останніми роками в літературі наведено численні результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо дії кормових пробіотичних препаратів на здоров'я і продуктивність тварин [1, 2, 12]. Однак, закономірності впливу нормофлоризації слизових системи травлення на функцію органів репродукції до цього часу не вивчені.

Мета роботи полягала у визначенні впливу кормового пробітичного препарату на основі лакто- і біфідобактерій на морфофункціональний стан яєчників лактуючих корів. Для здійснення цієї мети були поставлені та виконані наступні завдання:

1) визначення методом промивання фекалій транзиту кормів основного дійного стада до і після дачі кормового пробіотику (контроль терміну формування метаболічно активної нормофлори слизових ШКТ);

2) діагностування трансректальною пальпацією морфофункціональних і патологічних утворень яєчників корів за циклічним методом;

3) встановлення взаємозв'язків між процесом нормофлоризації слизових травного тракту і перебігом лютеогенезу в гонадах корів.

Матеріал і методи досліджень. Виробниче дослідження було проведене протягом січня–квітня 2016 року на базі промислового молочного комплексу в Одеській області ("АФ Петродолинське"). За принципом «мале стадо» було сформовано контрольну групу – дійне поголів'я корів основного стада в період, коли тварини не отримували в корм пробіотичних препаратів. Дослідне поголів'я цього ж стада отримувало в складі основного раціону кормовий пробіотик Агробіобак протягом 25–35 днів. Загальна схема проведення виробничого випробування подана в таблиці 1. Відповідно до загальноприйнятих вимог і рекомендацій розробника пробіотичного препарату [3] було проведено визначення транзиту кормів до і після використання пробіотичного захисту слизових ШКТ.

Таблиця 1 – **Схема моніторингового виробничого дослідження**

Етапи дослідження, матеріали і методи	Контроль	Дослід
Період моніторингу	18.01–04.03.2016	04.03–15.04.2016
Поголів'я ВРХ	Дійні корови основного стада (УЧМ порода, 1–6 лактації)	
Раціон годівлі	Типовий зимовий раціон господарства у вигляді повнораціонної кормосуміші (монокорм)	
Пробіотичний препарат, дозування	Без додавання пробіотиків	Агробіобак: 1–3 день – 100 мл/ гол., 4–35 день – 50 мл/ гол.
Умови внесення кормового пробіотику		Додавання в кормозмішувач перед згодовуванням відповідно до норми і поголів'я [3]
Застосовані методи дослідження	Біотехнологічні і спеціальні: Визначення транзиту кормів (3 сита) [3]. Пальпаторна діагностика морфофункціонального / патологічного стану яєчників корів [6, 9]. Структурно-функціональний (фіксація результатів пальпації в робочу форму оперативного обліку та візуалізація даних ректальної пальпації [9]). Статистичний (біометрична обробка результатів). Порівняльний.	

Загальна характеристика пробіотичного кормового препарату Агробіобак.

Препарат розроблено і виготовлено в науково-виробничій лабораторії «Укрпролайф» (м. Черкаси) за ТУ У 15.7-36931658-001:2001 (реєстраційне посвідчення № АВ-0-01746-04-10). Використовується як кормова добавка шляхом додавання в корм або воду в дозі рекомендованій виробником для різних видів тварин. Препарат складається з живих симбіотичних культур (*Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum)* з титром біомаси не менше 10^7 кл./мл та продуктів їх метаболізму. За попадання в організм корів ці бактерії в основному локалізуються в товстому кишечнику, де виконують ряд важливих функцій: захист від патогенних і стримуван-

ня росту умовно-патогенних мікроорганізмів; синтез вітамінів К, B_2, B_3, B_5, B_6, B_9, B_{12}; розщеплення лактози; участь в перетравленні білків та вуглеводів. Використання пробіотичного препарату протягом 3–4 тижнів сприяє загальній детоксикації організму тварин та підвищенню імунітету, позитивно впливає на відтворну функцію.

Оцінку морфофункціонального стану яєчників корів проводили відповідно до методики, що була апробована у наших попередніх дослідженнях [6, 7, 9]. Візуалізація даних трансректального дослідження яєчників та їх оцінка представлена за допомогою моделей (фото 1–5).

Отримані протягом всіх етапів дослідження дані були підсумовані та викладені у вигляді таблиць і діаграм, біометричну обробку даних проводили згідно з програмою IBMS Statistics – 2011 (Version 20) з обчисленням стандартних статистичних показників.

Основні результати дослідження. Показники транзиту кормів представлені в таблиці 2 свідчать про суттєве покращення перетравлення корму (в 2 рази) вже через 5 днів після початку внесення в монокорм Агробіобаку. Необхідно відмітити, що в контролі в осаду промитих фекалій було багато слизу, що свідчило про хронічні запальні процеси слизових ШКТ тварин. Через 5 днів – кількість слизу в фекаліях зменшилась, а через 22 дні – слиз відсутній. Аналіз результатів транзиту кормів показав, що у фізіологічно визначений період пройшли процеси нормофлоризації слизових лактуючих корів, закінчились запальні процеси ШКТ. Наступним етапом нашого дослідження було вивчення (методом *in vivo)* залежності стану гонад, як ключових органів відтворення, до впливу оптимізації функції системи травлення методом штучного заселення слизових живими бацилярними культурами.

Таблиця 2 – **Транзит кормів в групах корів дійного стада**

Дата дослідження	Група ВРХ	n	Транзит кормів раціону (монокорм), %	pH фекалій корів*
17,02,16	Контроль (раціон без додавання препарату Агробіобак)	2	35,33	8,5-9
23,02,16	Дослід (через 5 днів після початку введення в монокорм препарату Агробіобак)	2	17,04	8-8,5
09,03,16	Дослід (через 22 дня після початку введення в монокорм препарату Агробіобак)	2	17,69	7-7,5

* – визначення орієнтовної кислотності свіжовиділеного коровою гною за допомогою лакмусового папірця.

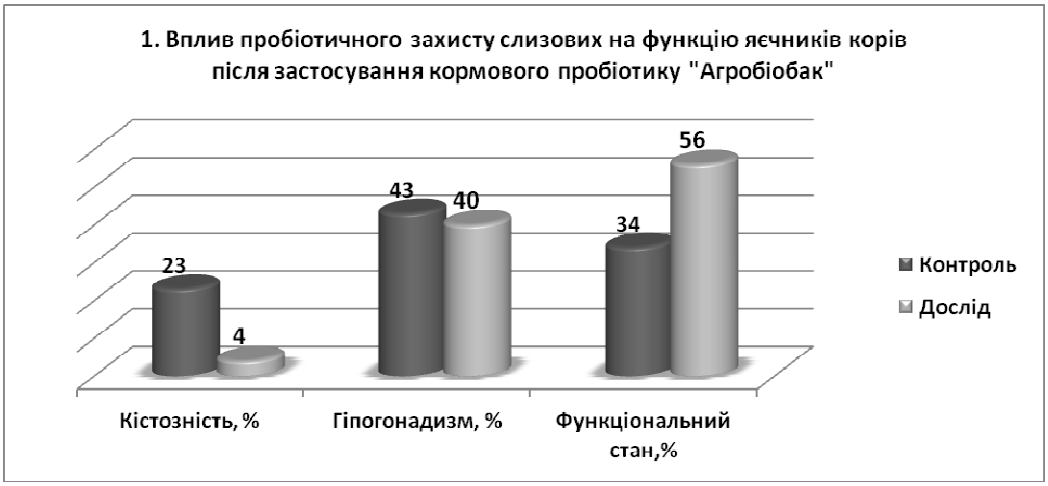
Всього протягом періоду моніторингу було обстежено 253 корови, результати пальпаторної діагностики яєчників контрольних і дослідних самиць представлено в таблиці 3. Наші дослідження підтвердили дані інших авторів [1, 4], що від повноцінної годівлі тварин залежить стан неспецифічної резистентності та імунологічна реактивність, які суттєво впливають на здоров'я тварин, в тому числі на фертильність. Значний рівень кістозних дегенерацій фолікулів яєчників у дослідженого поголів'я ВРХ свідчило про значні ушкодження тканин гонад, зокрема – ускладнення патологічного процесу внаслідок кормової інтоксикації організму.

Таблиця 3 – **Вплив нормофлоризації слизових травного тракту на функцію яєчників лактуючих корів**

Показник	Результати пальпаторного обстеження яєчників				
	Контроль (до застосування пробіотиків)		Дослід (через 25–35 днів після початку згодовування пробіотичного препарату)		±m
	гол.	%	гол.	%	
Всього обстежено корів	92	100	161	100	1,67
Серед них діагностовано:					
Фолікулярна кістозність	21*	22,83	6*	3,70	0,29
В т.ч. полікістоз яєчників	2	2,17	2	1,24	1,00
Гіпогонадизм	40*	43,48	65*	40,37	1,63
Функціональний стан яєчників**	21*	33,70	90*	55,90	4,29

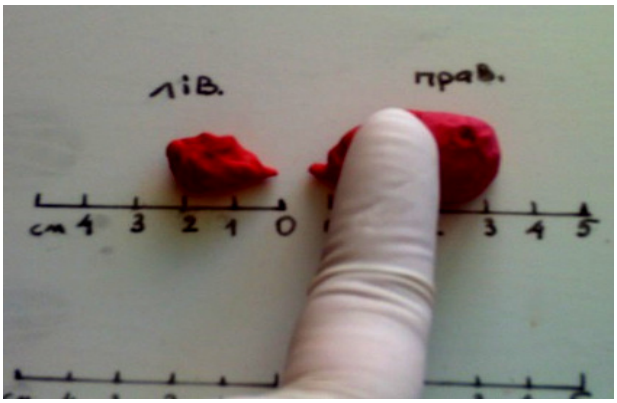
Примітка: * – p>0,05 за r = –1; ** – пальпаторно діагностовано морфофункціональне утворення на одному з яєчників відповідно до фази статевого циклу (фолікулярна або лютеїнова): дозріваючий / овулюючий фолікул або функціональне жовте тіло циклу (фото 1-5).

У корів дослідної групи за пальпації відмічалось суттєве достовірне зниження (в 7 разів) симптомів кістозного ушкодження яєчників у фолікулярну фазу з одночасним збільшенням розвитку нормального функціонального стану одного з яєчників (наявність дозрілого фолікулу або жовтого тіла циклу), що проілюстровано діаграмою 1. А на гіпотрофічні процеси в гонадах (гіпогонадизм, гіпофункція і гіпотрофія) не спостерігалось суттєвого впливу пробіотичного кормового препарату. Це свідчило про недостатність протеїнового живлення лактуючих корів, що було результатом хронічного дефіциту білка в складі кормосуміші (за даними лабораторного аналізу за вимогами ДСТУ 7169:2011 вміст сирого протеїну в зразку монокорму складав 8,2 % за нори 16–18 %).



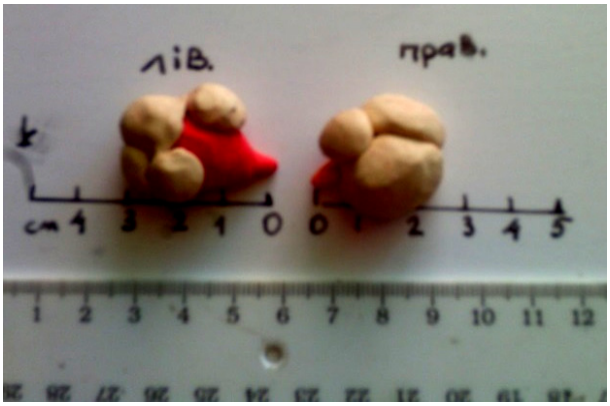
Можливість максимального регенеруючого та ростстимулюючого ефекту від штучного заселення організму симбіотичною мікрофлорою отримується за наявності в раціоні, а, відповідно, і в крові тварини, достатньої кількості поживних речовин, що підтверджують наші дослідження на іншому виді тварин, а саме – свинях [8].

Необхідно звернути увагу на структурні зміни функціональної асиметрії парних гонад, особливо за патологічного розвитку фолікулярної фази (діаграма 2). Експериментально зафіксовано прояв так званої "структури стеження", характерної для біологічних систем (організмів) в процесі пристосування до змінених умов середовища. Інверсія домінування правого яєчника після застосування кормового пробіотику свідчить про структурну перебудову організму корів в цілому, з включенням в процес оптимізації фізіологічних процесів ЦНС (лівостороннє домінування, яке проявляється як реакція на зовнішні технологічні стреси). Встановлене явище підтверджує попередні висновки, відмічені в наших дослідженнях [7, 8] і матеріалах інших авторів [13].

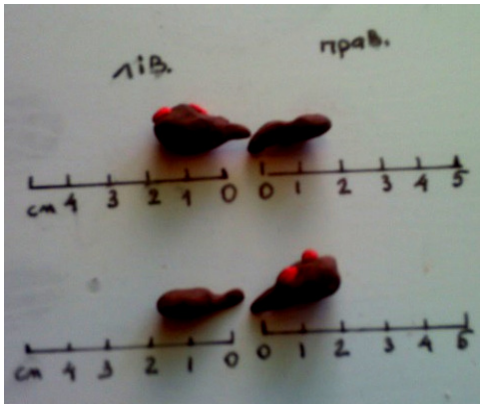


На фото показано методичний підхід до оцінки морфофункціонального стану гонад корів *in vivo* (пальпаторний аналіз морфометричних параметрів яєчника за допомогою моделі).

КОНТРОЛЬ

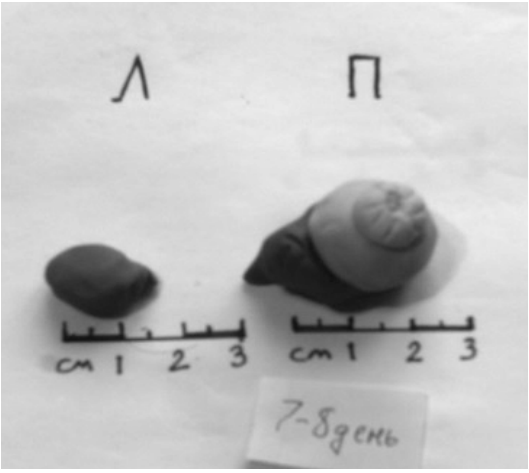


2. **Яєчники корови з характерними симптомами множинних кістозних дегенерацій фолікулів** (полікістоз).



3. **Яєчники корів з ознаками глибокого гіпогонадизму, гіпоплазії фолікулярного шару, відсутністю функціональних утворень.**

ДОСЛІД



4. **Яєчники корови з ознаками статевої циклічності** (правостороння локалізація функціонального жовтого тіла циклу).

5. **Яєчники корови з ознаками статевої циклічності** (правостороння локалізація домінантного передовуляторного фолікулу).

Як показали наші дослідження, повноцінність раціону годівлі в умовах інтенсивного промислового молочного комплексу стає все більш вирішальним фактором економіки виробництва. Потрібно зважати на те, що застосування сучасних кормових добавок, зокрема пробіотичних культур, суттєво змінює біологічний склад щоденного раціону дійного стада (змінений якісно-кількісний поживний склад якого ще вивчено недостатньо), а на практиці більшість спеціалістів дотепер користується застарілими нормативами годівлі ВРХ. Застосування в практиці

реального виробництва сучасних методів бактеріальної профілактики і терапії потребує додаткового систематичного вивчення для висвітлення найбільш ефективних технологічних підходів з врахуванням симбіотичної дії культурних штамів мікроорганізмів на поголів'я тварин в конкретних умовах експлуатації. Тільки тоді можливо отримати максимальний ефект управління здоров'ям і продуктивністю стада з допомогою пробіотичного захисту тварин.

Висновки. 1. Дослідним шляхом встановлено достовірний позитивний вплив згодовування пробіотичного препарату Агробіобак у складі монокорму на оптимізацію морфофункціонального стану яєчників лактуючих корів (пальповано функціональні утворення гонад в досліді у 56 % самиць, а в контролі – у 34 %).

2. Доведено, що в результаті нормофлоризації слизових травного тракту пробіотичними культурами суттєво (в 7 разів) зменшились прояви кістозних дегенерацій фолікулів яєчників лактуючих корів.

3. Результати дослідження підтвердили ефективність використання ректального дослідження яєчників корів в комплексі з методикою візуалізації пальпаторних даних для аналізу морфогенезу гонад *(in vivo)* в різних науково-виробничих дослідах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипов В.А. Эффективность и перспективы применения пробиотиков / В.А. Антипов, В.М. Субботин // Ветеринария. – 1989. – № 12. – С. 55–58.

2. Бакулина Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, И.В. Тимофеев, Н.Г. Перминова // Биотехнология. – 2001. – № 2. – С. 48–56.

3. Донченко Д.В. Повышение переваримости кормов: рекомендации / Д.В. Донченко / НП лаборатория «Укрпролайф». – Черкаси, 2013. – 14 с.

4. Петрянкин Ф.П. Кормление и иммунитет животных / Ф.П. Петрянкин // Ефективне тваринництво. – 2012. – № 1 (57). – С. 20–24.

5. Прискока В.А. Мікроорганізми: зміна співвідношень між популяціями та надлишковий ріст як передумова виникнення захворювань / В.А. Прискока, Ю.А. Собко, О.О. Панченко // Ветеринарна медицина. – 2010. – № 9. – С. 30–33.

6. Сідашова С.О. Результативність відтворення стада і функціональна асиметрія яєчників корів / С.О. Сідашова // Вісник ДДАУУ. – 2014. – № 2 (34). – С. 175–181.

7. Сідашова С.О. Функціональна асиметрія парних гонад самиць свиней і ВРХ: методологія вивчення, фундаментальні та прикладні аспекти / С.О. Сідашова, О.Ф. Сагло // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. Ін-ту свинарства і АПВ. – Полтава, 2014. – Вип. 64. – С. 91–105.

8. Сідашова С.О. Методичний підхід до оцінки ефективності використання пробіотичних препаратів у свинарстві / С.О. Сідашова, І.К. Авдос'єва, І.М. Григорашева // Наук.-техн. бюл. ІБ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2014. – Вип. 15, № 4. – С. 158–167.

9. Сидашова С.А. Методика морфофункциональной оценки активности яичников коров и телок и прогноз результативности искусственного осеменения / С.А. Сидашова // Молочная империя: материалы 11 Междунар. науч.-практ. конф. – Донецк, 2013. – С. 112–119.

10. Скрыпник И.Н. Функциональная роль микробиоты кишечника и дифференцированные подходы к коррекции нарушений микробиоценоза / И.Н. Скрыпник, А.С. Маслова // Укр. мед. стомат. акад. – Полтава, 2009. – С. 45–50.

11. Система застосування пробіотичних препаратів у тваринництві: методичні рекомендації Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН України. – К., 2010. – 31 с.

12. Hill A. the environment and disease: association or causation / A. Hill // Proc. R. Soc. Med. – 1965. – № 58. – P. 175–195.

13. Geodakyan S. Theory's evolution of asymmetry for organism, bode / S. Geodakyan // Physical Sciences. – 2005. – T. 36, № 1. – P. 24–51.

14. Yong D. Chronic factors infections: living with unwanted guests / D. Yong, T. Hassell, Y. Duongan // Nature immunology. – 2002. – Vol. 3, № 11. – P. 1026–1032.

REFERENCES

1. Antipov V.A. Jeffektivnost' i perspektivy primenenija probiotikov / V.A. Antipov, V.M. Subbotin // Veterinarija. – 1989. – № 12. – S. 55–58.

2. Bakulina L.F. Probiotiki na osnove sporoobrazujushhih mikroorganizmov roda Bacillus i ih ispol'zovanie v veterinarii / L.F. Bakulina, I.V. Timofeev, N.G. Perminova // Biotehnologija. – 2001. – № 2. – S. 48–56.

3. Donchenko D.V. Povyshenie perevarimosti kormov: rekomendacii / D.V. Donchenko / NP laboratorija «Ukrprolajf». – Cherkasi, 2013. – 14 s.

4. Petrjankin F.P. Kormlenie i immunitet zhivotnyh / F.P. Petrjankin // Efektivne tvarinnictvo. – 2012. – № 1 (57). – S. 20–24.

5. Pryskoka V.A. Mikroorganizmy: zmina spivvidnoshen' mizh populjacijamy ta nadlyshkovyj rist jak peredumova vynyknennja zahvorjuvan' / V.A. Pryskoka, Ju.A. Sobko, O.O. Panchenko // Veterynarna medycyna. – 2010. – № 9. – S. 30–33.

6. Sidashova S.O. Rezul'tatyvnist' vidtvorennja stada i funkcional'na asymetrija jajechnykiv koriv / S.O. Sidashova // Visnyk DDAUU. – 2014. – № 2 (34). – S. 175–181.

7. Sidashova S.O. Funkcional'na asymetrija parnyh gonad samyc' svynej i VRH: metodologija vyvchennja, fundamental'ni ta prykladni aspekty / S.O. Sidashova, O.F. Saglo // Svynarstvo: mizhvid. temat. nauk. zb. In-tu svynarstva i APV. – Poltava, 2014. – Vyp. 64. – S. 91–105.

8. Sidashova S.O. Metodychnyj pidhid do ocinky efektyvnosti vykorystannja probiotychnyh preparativ u svynarstvi / S.O. Sidashova, I.K. Avdos'jeva, I.M. Grygorasheva // Nauk.-tehn. bjul. IB i DNDKI vetpreparativ ta kormovyh dobavok. – L'viv, 2014. – Vyp. 15, № 4. – S. 158–167.

9. Sidashova S.A. Metodika morfofunkcional'noj ocenki aktivnosti jaichnikov korov i telok i prognoz rezul'tativnosti iskusstvennogo osemenenija / S.A. Sidashova // Molochnaja imperija: materialy 11 Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Doneck, 2013. – S. 112–119.

10. Skrypnik I.N. Funkcional'naja rol' mikrobioty kishechnika i differencirovannye podhody k korrekcii narushenij mikrobiocenoza / I.N. Skrypnik, A.S. Maslova // Ukr. med. stomat. akad. – Poltava, 2009. – S. 45–50.

11. Systema zastosuvannja probiotychnyh preparativ u tvarynnyctvi: metodychni rekomendacii' Instytutu sil's'kogospodars'koi' mikrobiologii' NAAN Ukrai'ny. – K., 2010. – 31 s.

12. Hill A. the environment and disease: association or causation / A. Hill // Proc. R. Soc. Med. – 1965. – № 58. – P. 175–195.

13. Geodakyan S. Theory's evolution of asymmetry for organism, bode / S. Geodakyan // Physical Sciences. – 2005. – T. 36, № 1. – P. 24–51.

14. Yong D. Chronic factors infections: living with unwanted guests / D. Yong, T. Hassell, Y. Duongan // Nature immunology. – 2002. – Vol. 3, № 11. – P. 1026–1032.

Влияние пробиотической защиты слизистых на функцию яичников лактирующих коров

С. А. Сидашова, О. Г. Гуменный

Представлены результаты мониторингового исследования скармливания дойным коровам кормового пробиотического препарата Агробиобак и его влияние на репродуктивную функцию. Достоверно установлено, что у коров после наступления пери ода нормофлоризации слизистых пищеварительного тракта (через 22 дня после начала внесения культур лакто- и бифидобактерий в монокорм), отмечалось существенное (в 7 раз) снижение проявлений кистозности гонад в сравнении с контролем (без пробиотической защиты). В опытной группе отмечено улучшение морфофункционального состояния яичников: у 56 % самок пальпаторно (*in vivo*) выявлено наличие функциональных желтых тел цикла и предовуляторных фоликулов (в контроле – 34 %). В опыте скармливание живых пробиотических культур в составе рациона не только улучшило транзит кормов, который снизился до 17 % (в контроле – 36 %), но и дало дополнительный биолого-производственный эффект оптимизации функции размножения лактирующих коров.

Ключевые слова: коровы, яичники, фолликулярные кисты, поликистоз, пробиотические культуры, *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum,* нормофлоризация, транзит кормов.

Influence of probiotic protection of mucous on ovarian function of lactating cows

S. Sidashov, O. Humenny

Introduction in countries with developed cattle breeding industrial technology of milk production has led to the fact that dairy cows are constantly kept in an artificially created environment where exposed to chronic anthropogenic stress. Such conditions cows cause a substantial reduction in the natural resistance that impairs animal health and has a negative effect on productivity and fertility. Against this background of lactating cows are very sensitive to the influence of pathogenic and conditionally pathogenic associations of microorganisms for the intensive propagation of which the conditions of industrial cattle-breeding complexes with high concentration of livestock, creating a comfortable environment.

Numerous studies in recent years have shown significant incidence of mixed infections of viral and bacterial etiology, which form artificial paratrophyc microbiocenosis industrial livestock facilities. Today the economy of animal husbandry was crucial right strategy veterinary measures in paratroop: prevention should be aimed at limiting the possibility of expanding the number of pathogens new followers and exacerbating their virulence.

Among the appropriate ways recently topical use of probiotics that protect and optimize the stability of the micro flora of the skin, mucous tissues and of the organism as a whole, and in cases of dysbiosis is to restore normal flora.

In recent years, in the literature the data of numerous studies on the positive effect of probiotics in the composition of the feed on the activity of the digestive system and enhance growth of young animals. But questions about the impact of the symbiotic micro flora on mucous membranes of the reproductive tract and sexual function productive animals remain not studied.

Therefore, the aim of our scientific work experience was to study the effect of feed probiotic preparation on the basis of lacto- and bifidobacteria on the morphogenesis l state of the ovaries of lactating cows under dairy complex. For implementation goals were set and solved the following tasks:

– definition by washing transit feed main milking herd prior to and after giving feed probiotic (control period of the formation of the metabolically active gastrointestinal tract of the normal flora of mucous membranes);

– diagnosis rectal palpation and pathological functional formations of the gonads of cows by using the cyclic method.

– establish linkages between the process of normalization mucous membranes of the digestive tract and the formation of mutagenesis in the ovaries of cows.

Scientific production the research was conducted in 2016 in conditions typical of a dairy complex of industrial type (Odessa region), where groups of cows – analogs of the Ukrainian red dairy breed with productivity of 5.000 kg of milk on average per lactation.

As probiotic protection was used by domestic drug Agrobiobac, containing a live symbiotic culture (*Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum*) with a titer of biomass not less than 10^7 cells/ml, and the products of their metabolism. The way the application meets the requirements of the instructions of the manufacturer (OOO "Ukrproduct") as a method of evaluating the transit of feed through the three sieves.

The results of the monitoring studies showed a significant positive effect on the reproductive function of cows feeding forage probiotic drug "Agrobiobac". It is established that in lactating cows after the process of normalization mucous membranes of the gastrointestinal tract (experience – 22 days after the beginning of any cultures of lactobacilli and bifid bacteria in the ration), there was a significant (7 fold) decrease in the manifestations of putlog of the gonads in comparison with the control (without probiotic). Experienced cows marked improvement of the morphogenesis status of the ovaries: 56 % of females by palpation (in vivo) the presence of yellow bodies cycle and ovulatory follicles (control – 34 %).

In the experience of feeding live probiotic cultures as part of a diet not only improved transit feed, which decreased to 17 % (in the control undigested feed residues in the manure was up to 36 %), but also gave additional bio – productive effect of optimizing the reproductive function of lactating cows.

Key words: cows, ovaries, follicular cysts, polycystic disease, probiotic cultures, *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum*, normalization, the transit of food.

Надійшла 12.10.2016 р.

UDC 619:618.14-002:636.4

SHPILEVSKA V., doctor of veterinary medicine
GUMENNY O., candidate of veterinary sciences
Odessa State Agrarian University

EFFECTIVE MODERN METHODS OF STIMULATION FARROWING FOR SOWS

Розглянуті питання застосування біологічно активних препаратів Bioestrovet та Decomoton для синхронізації опоросів у свиноматок в умовах родинної ферми Gospodarstvo Rolne Kamil Gajda (Польща).

Встановлено, що застосування даних препаратів сприяє достовірному зменшенню тривалості родів, частоти виникнення синдрому ММА (мастит-метрит-агалактії) та зменшенню мертвонароджених поросят. Доведено, що методи стимуляції опоросів у свиноматок впливають на інтенсивність відновлення статевої циклічності після відлучення поросят.

Скорочення часу опоросу слід вважати одним із головних методів, які дозволяють зменшити втрати поросят.

Ключові слова: свині, стимуляція, синхронізація, опороси, відтворення, біологічно активні препарати, Bioestrovet, Decomoton.

Formulation of the problem. Natural farrowing for a sow must not last more than 6–7 hours and interval between birth of piglets – 30 minutes. Such flow of farrowing does not envisage intervention from a man. But any deviations from this norm can be adjusted by a personnel. The amount of stillborn piglets diminishes thus the protacted process of birth of next piglets must be stimulated by introduction of hormonal preparations that influence on the smooth musculature of uterus [1, 2, 3, 4].

In the conditions of modern complexes one operator can easily serve from 200 to 300 pigs due to technology of growing of animals arrangement of farm, technological processes and synchronization of luing-ins. On the rhythm of conduct of the industrial pig breeding and forming of groups of sows for luing-ins duration of pregnancy for pigs, that lasts from 105 to 125 days, influences a considerable measure [5, 6].

Analysis of recent research and publications. On researches of scientists such luing-ins have a row of advantages such as a facilitation of care of new-born piglets, forming of identical on age technological groups of piglets on growing and fattening and sows in to the workshop of insemination. In turn it stipulated the increases of the use in practice of the industrial pig breeding of different methods of stimulation and synchronization of luing – ins.

Thus in obedience to researches, with the purpose of farrowing for sows and prophylaxis of syndrome of MMA (metritis-mastitis-agalaktia) application of preparations of group of prostaglandins F2a. As is generally known duration of pregnancy and luing-ins for pigs influences on the amount of stillborn piglets.

So, at the protracted luing-ins (more than 6 hours) probability of appearance of stillborn piglets increases, while at the use of different methods of stimulations dimishes on this basis the aim of this research is a study of efficiency of different methods of stimulation [7, 8, 9].

Material and methods. Researches were conducted on a domestic pig farm Gospodarstwo Rolne Kamil Gajda (Poland) on 30 sows of breed PIC.

© **Shpilevska V., Gumenny O., 2016.**

Research result and discussion. Bioestrovet is hormonal preparation that is used for induction of luing-ins for sows, functional violations in ovaries, disfunction of ovaries(quiet hunt, volation of periodicity of sexual cycle), diseases of uterus after luing-ins.

Decomoton it is preparation that belongs to the agonist of Oxytocinum of the prolonged action. The operating substance of Karbetocynum selective contacts with receptors of Oxytocinum in the smooth muscle of uterus, stimulates rhythmic reductions of uterus, increases frequency of existant fights and promotes tone of fallopian muscle [9, 10, 11].

For determination of efficiency of methods of stimulation on principle of analogues were formed 2 experimental and 1 control groups of animals for 10 sows in each. The chart of introduction of preparations is described in table 1.

Table 1 – **Chart of stimulation of odynagogue for sows**

Group of animals	Amount of sows	Preparation, dose, introduction	Time of introduction
1 (experimenta)	10	Bioestrovet, 2 ml, singly	After 24h to the supposed luing-ins
2 (experimenta)	10	Bioestrovet, 2 ml, singly Decomoton, 2 ml, singly	After 24h to the supposed luing-ins in 24h after introduction of preparation Bioestrovet
3 (control)	10	Preparations were not entered	Expectation beginning of natural luing-ins

For twenty-hours to the supposed luing-ins the tern of that was defined on the calendar of the expected luing-ins from the date of the last insemination, preparation Bioestrovet, 2ml, was entered to the sows of the first experimental group, singly, behind the ear. Preparation Decomoton, 2ml, was entered also to the sows of the second experimental group, behind the ear for the facilitation of flow of luing-ins stimulated by prostaglandins. Not a single preparation was entered to the sows of the third control group, the so-called «natural» luing-ins.

Efficiency of methods of correction of luing – ins was estimated on duration of luing-ins, presence of stillborn piglets, origin of syndrome of MMA and intensities of renewal of sexual recurrence after a weaning. The stage of excitation of sexual cycle was determined by the method of reflex (through a hog-tester) in a flow of 10 days after the weaning of piglets. The weaning of piglets from sows was conducted on 30 day after luing-ins.

Lately in connection with passing of the pig breeding to industrial basis and arising up in this connection heavy adaptation of animals to the unusual terms of maintenance for sows the cases of pathological flow of period increased after luing-ins. Thus sows have a syndrome of MMA (mastitis-metritis-agalactia) one of the most frequent pathologies. This syndrome specialists also named a fever after luing-ins, by a galactopyra, toxemia, septicemia, agalactic syndrome. This illness is related to the luing-ins and accompanied for sows by the complex of signs with partial or complete completion.

The syndrome of MMA is observed both for adults and for young sows at the normal flow of luing-ins. A disease on the farms of pigs can appear suddenly and stagger a herd to 30–50 %, sometimes to 90 % of animals.

Economic losses from MMA mainly carry after death of new-born piglets, that arrives at 70–80 %, in bad cases to 100 %. In Europe for the prophylaxis of MMA sows in the last months of pregnancy apply intramuscular prostaglandins in a 12.5 mg [4, 5, 8, 9].

Influence of methods of stimulation on duration of luing-ins and frequency of origin of syndrome of MMA for sows is presented in table 2.

From data tables 2 are visible that application of methods of farrowing played in favor of reduction of duration of luing-ins in the first and second experimental groups. Thus, the least duration of luing-ins was observed in the second experimental groups(2h), and most in the control groups of animals (5h).

It is also necessary to pay attention to that application of preparations for farrowing for sows plays in favor of to reduction of syndrome of MMA. Thus, the least amount is observed in the second experimental group (10 %) and most in the third control group (40 %).

Table 2 – **Influence of methods of stimulation on duration of luing-ins and frequency of origin of syndrome of MMA of sows**

Group of animals	Amount of heads	Duration of luingins, hours	Amount of sows of patients of MMA, heads, (%)
1 (experimental)	10	3	2 (20%)
2 (experimental)	10	2	1 (10%)
3 (control)	10	5	4 (40%)

During luing-ins there can be reasons of high death rate of piglets different factors. But the most frequent reason of this illness is not physiologically the protacted luing-ins with all their negative consequences. Therefore reduction of time of luing-ins it is necessary to consider one of main methods that allow to decrease the losses of piglets. For this purpose use preparations operating on the parasympatic nervous system [9, 10, 11].

Amount of living and dead piglets also depended on the chart of stimulation. Results are represented in table 3.

Table 3 – **Amount of living and dead piglets**

Group of animals	Living piglets	Dead piglets	Common amount
1(experimental)	100	6	106
2(experimental)	130	4	134
3(control)	90	8	98

From data of table evidently, that the most of living piglets were in the second experimental group (130 sows), the least – in the third control group (90 sows). Also, the least amount of dead piglets is observed in the second experimental group of sows (4 heads) and greater in a control group (8 heads). Such data testify also that application of Bioestrovet preparation was less effective in the first experimental group of animals by comparsion to second one because the amount of dead piglets anymore in the first experimental group (6 sows).

Influence of farrowing on intencity of renewal of sexual reccurence represented in table 4.

Table 4 – **Intensity of renewal of sexual cycle of sows**

Group of animals	Amount of heads	Day after weaning of piglets from a sow to appearance of the stage of excitation of sexual cycle
1 (experimental)	10	4
2 (experimental)	10	3
3 (control)	10	5

From data of table 4 evidently that quicker is a sexual reccurence restored for animals in the second experimental group (3 days), in first experimental (4 days), in a control group (5 day).

Conclusions. 1. Application of chart of farrowing preparations appeared most effective, because played in favour of reliable reduction of duration of luing-ins (2 hours in the second experimental group and 5 hours in a control group) and frequency of origin of syndrome of MMA (metritis-mastitis-agalactia) in the second experimental group (10 %) by comparsion to first experimental (20 %) and with the third control (40 %) groups.

2. Also application of this chart diminishes the amount of stillborn piglets in the second experimental group (4 sows) by comparison to a control group (8 sows).

3. Intensity of renewal of sexual recurrence for sows after weaning of piglets straight depends on this chart of farrowing – quicker is a sexual recurrence restored in the second experimental group (on 3 day), while in the first investigated group on 4 days and in control group on 5 days.

Development and estimation of effective methods of stimulation and synchronization of luing-ins for sows for further reduction of loss of new-born piglets on pig farm.

LIST OF LITERATURE

1. Bielanski A. Biotechnologia. Rozrodu zwierząt gospodarskich / A. Bielanski. – Krakow: Universita, 2003. – 455 s.

2. Blicharsky T. Nowoczesna i kompleksowa produkcja prosiąt / T. Blicharsky, K. Niemczuk. – Warszawa, 2013. – 48 s.

3. Горбунов В. Свиньи. Разведение. Содержание. Уход / В. Горбунов. – М.: Подворье, 2011. – 194 с.

4. Грабенко А.А. Синхронізація опоросів – основа ритмічної технології відтворення свиней та виробництва продукції / А.А. Грабенко, М.І. Харенко, О.М. Чекан // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 6. – С. 25–28

5. Мельник В.О. Синхронізація пологів свиноматок комплексом біологічно активних препаратів / О.В. Мельник, М.М. Поручник, А.О. Бондар / Інститут свинарства і АПВ НААА України. – Полтава, 2010. – 168 с.

6. Мельников И. Разведение и выращивание свиней / И. Мельников. – М.: Подворье, 2012. – 21 с.

7. Мытарев Н.И. Ветеринарно-биологические основы повышения воспроизводительной функции у свиней разных пород: автореф. на соискание уч. степени д-ра вет. наук (16.00.07) / Мытарев Николай Иванович; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь, 2005. – 360 с.

8. Пейсак З. Болезни свиней / З. Пейсак. – Брест: Брестская типография, 2008. – 406 с.

9. Przala J. Endokrynologia rozrodu. Synteza wyników badan naukowych z zakresu biologii rozrodu zwierząt / J. Przala. – Olsztyn, 2001. – 120 s.

10. Рачков И.Г. Синхронизация опоросов с помощью гормональных препаратов / И.Г. Рачков, Л.В. Ворсина // Сб. науч. тр. Ставроп. НИИ животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2012. – Т. 1, № 5. – С. 93–99.

11. Шевченко Е.Г. Влияние различных способов стимуляции на продуктивные качества ремонтных свинок: автореф. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук (06.02.10) / Шевченко Екатерина Геннадьевна; Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева. – М., 2016. – 110 с.

REFERENCES

1. Bielanski A. Biotechnologia. Rozrodu zwierząt gospodarskich / A. Bielanski. – Krakow: Universita, 2003. – 455 s.

2. Blicharsky T. Nowoczesna i kompleksowa produkcja prosiąt / T. Blicharsky, K. Niemczuk. – Warszawa, 2013. – 48 s.

3. Gorbunov V. Svin'i. Razvedenie. Soderzhanie. Uhod / V. Gorbunov. – M.: Podvor'e, 2011. – 194 s.

4. Grabenko A.A. Synhronizacija oporosiv – osnova rytmichnoi' tehnologii' vidtvorennja svynej ta vyrobnyctva produkcii' / A.A. Grabenko, M.I. Harenko, O.M. Chekan // Veterynarna medycyna Ukrai'ny. – 2012. – № 6. – S. 25–28

5. Mel'nyk V.O. Synhronizacija pologiv svynomatok kompleksom biologichno aktyvnyh preparativ / O.V. Mel'nyk, M.M. Poruchnyk, A.O. Bondar / Instytut svynarstva i APV NAAA Ukrai'ny. – Poltava, 2010. – 168 s.

6. Mel'nikov I. Razvedenie i vyrashhivanie svinej / I. Mel'nikov. – M.: Podvor'e, 2012. – 21 s.

7. Mytarev N.I. Veterinarno-biologicheskie osnovy povyshenija vosproizvoditel'noj funkcii u svinej raznyh porod: avtoref. na soiskanie uch. stepeni d-ra vet. nauk (16.00.07) / Mytarev Nikolaj Ivanovich; Stavrop. gos. agrar. un-t. – Stavropol', 2005. – 360 s.

8. Pejsak Z. Bolezni svinej / Z. Pejsak. – Brest: Brestskaja tipografija, 2008. – 406 s.

9. Przala J. Endokrynologia rozrodu. Synteza wyników badan naukowych z zakresu biologii rozrodu zwierząt / J. Przala. – Olsztyn, 2001. – 120 s.

10. Rachkov I.G. Sinhronizacija oporosov s pomoshh'ju gormonal'nyh preparatov / I.G. Rachkov, L.V. Vorsina // Sb. nauch. tr. Stavrop. NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – Stavropol', 2012. – T. 1, № 5. – S. 93–99.

11. Shevchenko E.G. Vlijanie razlichnyh sposobov stimuljacii na produktivnye kachestva remontnyh svinok: avtoref. na soiskanie uch. stepeni kand. s.-h. nauk (06.02.10) / Shevchenko Ekaterina Gennad'evna; Mosk. s.-h. akad. im. Timirjazeva. – M., 2016. – 110 s.

Эффективные современные методы стимуляции опоросов у свиноматок

В. В. Шпилевская, О. Г. Гуменный

Рассмотрены вопросы применения биологически активных препаратов Bioestrovet и Decomoton для синхронизации опоросов у свиноматок в условиях семейной фермы Gospodarstwo Rolne Kamil Gajda (Польша).

Установлено, что применение данных препаратов благоприятствует достоверному уменьшению длительности родов, частоты возникновения синдрома ММА (метрит-мастит-агалактия) и уменьшению мертворожденных поросят. Доказано, что методы стимуляции опоросов у свиноматок влияют на интенсивность восстановления половой цикличности после отъема поросят.

Сокращение времени опороса следует считать одним из главных методов, которые позволяют уменьшить потери поросят.

Ключевые слова: свиньи, стимуляция, синхронизация, опоросы, воспроизведение, биологически активные препараты, Bioestrovet, Decomoton.

Effective modern methods of stimulation farrowing for sows

V. Shpilevska, O. Gumenny

In the article the results of application of complex of bioactive preparations of Bioestrovet and Decomoton are considered for synchronization of farrowing for sows in the conditions of domestic pig farm Gospodarstwo Rolne Kamil Gajda (Poland).

The got effects showed that the use of this chart for an farrowing played in favour of to reliable reduction of duration of process of farrowing frequency of origin of syndrome of MMA (metritis-mastitis-agalaktia) and reduction of amount of stillborn piglets. It is well-proven that the methods of stimulation of farrowing for sows influence on intensity of renewal of sexual reccurence after a separation piglets.

Reducing the time of farrowing be considered one of the main methods to reduce the loss of piglets.

Key words: pigs, stimulation, synchronization, farrowing, play, biologically active agents, Bioestrovet, Decomoton.

Надійшла 11.10.2016 р.

ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 619:614.31:634/635.002

БОГАТКО Н. М., БУКАЛОВА Н. В., БОГАТКО Л. М., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СОЛЕНИХ ТА МАРИНОВАНИХ ГРИБІВ ЗА ЇХ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНОЇ ОЦІНКИ

За проведення ветеринарно-санітарної оцінки солених та маринованих грибів були розроблені удосконалені методи визначення масової частки натрію хлориду та загальної кислотності розсолу і маринаду у солених та маринованих грибах, які мали достовірність у показниках відповідно – 99,7 та 99,8 %. Це можна використовувати за визначення якості даної продукції у виробничих лабораторіях потужностей з виробництва консервів із грибів, державних лабораторіях ветеринарної медицини та у лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на агропромислових ринках.

На дані розробки отримані Патенти України на корисну модель за № 109388, 109390 «Спосіб удосконалення визначення загальної кислотності маринаду у маринованих грибах», «Спосіб удосконалення визначення масової частки натрію хлориду у солених і маринованих грибах». У перспективі подальших досліджень необхідно провести апробацію удосконалених методів в умовах лабораторії Укрметртестстандарту і розробити національний стандарт на дані методи контролювання якості консервів з грибів.

Ключові слова: безпечність, якість, солені та мариновані гриби, ветеринарно-санітарна оцінка.

Постановка проблеми. Рослинні продукти – невід'ємна складова частина харчування людей. Харчове значення рослинної продукції полягає в тому, що за рахунок вмісту поживних речовин компенсуються енергетичні затрати організму; вони є джерелом м'язової енергії, регулюють вміст цукру в крові, поновлюють запаси глікогену в печінці, беруть участь у відновленні клітин [1]. Основним завданням Держпродспоживслужби України є державний контроль за безпечністю та якістю продукції рослинного походження. Для забезпечення безпечності та якості продукції рослинництва необхідно розробляти нові експресні та удосконалені методи визначення якості грибів та продуктів їх переробки для здійснення належного ветеринарно-санітарного контролю. Радикальне рішення цього питання може бути досягнуте у разі утворення єдиного виробничого циклу – «від поля – до столу» [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних літературних джерелах не висвітлені питання щодо розробки нових та удосконалених методів визначення якості й безпечності грибів та продуктів їх переробки. У світовій науці і практиці останніми роками швидко розвиваються методи і технічні засоби для визначення якості та безпечності рослинної продукції, що дає можливість застосовувати комплекс спеціальних лабораторних досліджень, які проводяться спеціалістами ветеринарної медицини на потужностях з виробництва консервів із грибів, агропромислових ринках, оптових базах тощо [4, 5].

Мета роботи – розробити удосконалені методи визначення масової частки натрію хлориду та загальної кислотності маринаду у солених та маринованих грибах за проведення їх ветеринарно-санітарної оцінки.

Матеріал і методи дослідження. Для дослідження використовували грибні консерви вітчизняного виробництва, що реалізувалися у супермаркетах, та солені і мариновані гриби, що реалізувалися суб'єктами господарювання на агропромислових ринках у кількості 48 проб наступних видів: білі гриби – 11 проб; маслюки – 8 проб; печериці – 8 проб; лисички справжні – 7 проб; опеньки – 14 проб.

© Богатко Н. М., Букалова Н. В., Богатко Л. М., 2016

Попередньо було проведено органолептичне дослідження проб грибів (колір, запах, консистенція) та в комплексі фізико-хімічних досліджень: визначення масових часток рослинних та мінеральних домішок [4–6]. Також було проведено дослідження на встановлення масової частки натрію хлориду та загальної кислотності маринаду у солених та маринованих грибах за розробленими удосконаленими методами [7, 8].

Основні результати дослідження. За органолептичними показниками солених та маринованих грибів (білих, маслюків, печериць, лисичок справжніх, опеньків) було встановлено: гриби цілі, одного виду, однорідні за розміром, без механічних пошкоджень, без слідів червоточин, без плям; смак і запах натуральний, властивий даному виду грибів, для маринованих з ароматом прянощів; смак маринованих грибів слабко кислий або кислий, не виявлено сторонніх смаку та запаху; м'якоть грибів щільна, пружна; заливка розсолу та маринаду прозора, злегка тягуча. Масова частка домішок рослинного походження у солених та маринованих грибах різних видів становила не більше ніж 0,2±0,02 %, а масова частка мінеральних домішок – не більше ніж 0,05±0,002 %.

Для розробки удосконалених методів визначення масової частки натрію хлориду та загальної кислотності маринаду у солених та маринованих грибах були проведені експериментальні дослідження.

Суть методу ґрунтується на визначенні кількісних показників масової частки натрію хлориду у солених і маринованих грибах шляхом зміни кількості та концентрації реактивів за титрування розчинених хлоридів у пробі розсолу або маринаду у кількості 2,5–2,6 $см^3$, що розбавлена дистильованою водою у співвідношенні 1:10, розчином нітрату срібла з масовою концентрацією 0,05 $моль/дм^3$ за наявності 0,5–0,6 $см^3$ хромату калію з масовою концентрацією 2,5 % до появи стійкого помаранчевого забарвлення упродовж 12–14 секунд та вирахуванням вмісту натрію хлориду у відсотках за формулою, що забезпечить достовірність результатів під час визначення якості солених та маринованих грибів [7].

Показники масової частки натрію хлориду у розсолах і маринадах грибів за розробленим удосконаленим методом наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – **Показники масової частки натрію хлориду у розсолах солених та маринадах маринованих грибів різних видів**, M±m, n=48

№ п/п	Вид солених грибів	Кількість проб	Показники масової частки натрію хлориду за удосконаленим методом, %	Норма згідно з діючим національним стандартом, %
1	Солені білі гриби	6	5,48±0,04	4,5–5,5
2	Солені маслюки	4	4,62±0,02	
3	Солені печериці	4	4,85±0,02	
4	Солені лисички справжні	3	4,72±0,03	
5	Солені опеньки	8	5,21±0,04	
Вид маринованих грибів				
6	Мариновані білі гриби	5	1,82±0,02	2,0–3,5
7	Мариновані маслюки	4	2,92±0,02	
8	Мариновані печериці	4	2,01 ± 0,02	
9	Мариновані лисички справжні	4	2,70±0,03	
10	Мариновані опеньки	6	3,49±0,04	

Дані таблиці 1 свідчать, що показники масової частки натрію хлориду у досліджуваних пробах солених та маринованих грибів були у межах норми згідно з діючими нормативними документами: для солених грибів – 4,5–5,5 % та маринованих грибів – 2,0–3,5 %.

Також експериментальними дослідженнями було розроблено удосконалений метод визначення загальної кислотності розсолів та маринадів. Суть методу ґрунтується на визначенні кількісних показників загальної кислотності маринаду у маринованих грибах шляхом зміни кіль-

кості та концентрації реактивів за титрування кислот у пробі розсолу або маринаду у кількості 8,0–9,0 см^3, що розбавлена дистильованою водою у мірній колбі ємністю 100 см^3, розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,05 моль/дм^3 за наявності 0,1–0,2 см^3 спиртового розчину тимолфталеїну з масовою концентрацією 0,5 % за постійного перемішування до отримання стійкого синього забарвлення, що не зникає упродовж 10–11 секунд та вирахуванням загальної кислотності у процентах за формулою, що забезпечить достовірність результатів при визначенні якості солений та маринованих грибів [8].

Показники загальної кислотності розсолу та маринаду грибів за розробленим удосконаленим методом наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – **Показники загальної кислотності розсолу та маринаду у солених та маринованих грибах різних видів**, M±m, n=48

№ п/п	Вид солених грибів	Кількість проб	Показники загальної кислотності за удосконаленим методом, %	Норма згідно з діючим національним стандартом, %
1	Солені білі гриби	6	0,92±0,02	0,8–2,5
2	Солені маслюки	4	1,06±0,04	
3	Солені печериці	4	1,81±0,06	
4	Солені лисички справжні	3	2,07±0,05	
5	Солені опеньки	8	2,13±0,04	
Вид маринованих грибів				
6	Мариновані білі гриби	5	0,82±0,04	0,6–0,9
7	Мариновані маслюки	4	0,62±0,02	
8	Мариновані печериці	4	0,85±0,02	
9	Мариновані лисички справжні	4	0,71±0,03	
10	Мариновані опеньки	6	0,99±0,02	

Дані таблиці 2 свідчать, що показники загальної кислотності у досліджуваних пробах солених та маринованих грибів були у межах норми згідно з діючими нормативними документами: для солених грибів – 0,8–2,5 % (у розрахунку на молочну кислоту) та для маринованих грибів – 0,6–0,9 % (у розрахунку на оцтову кислоту).

Проведеними дослідженнями встановлено, що показники якості солених та маринованих грибів були в межах норми згідно з діючими національними стандартами України. Дані за розробленими удосконаленими методами були стабільними та достовірними, отже ці методи можна використовувати при встановленні якості солених та маринованих грибів різних видів. Ці методи пройшли апробацію у державних лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на агропромислових ринках. Крім того, слід зазначити, що методи є ефективними та економними щодо приготування та використання реактивів, а їх результати дають конкретні кількісні показники за значеннями масової частки натрію хлориду та загальної кислотності солених і маринованих грибів.

Висновки. 1. Розроблений удосконалений метод визначення масової частки натрію хлориду у солених та маринованих грибах ґрунтується на зміні кількості та концентрації реактивів за титрування розчинених хлоридів розчином нітрату срібла з масовою концентрацією 0,05 моль/дм^3 за наявності 0,5–0,6 см^3 хромату калію з масовою концентрацією 2,5 % та вирахуванням вмісту натрію хлориду у відсотках за формулою, що забезпечить достовірність результатів за визначення якості маринованих грибів.

2. Розроблений удосконалений метод визначення загальної кислотності маринаду у маринованих грибах ґрунтується на зміні кількості та концентрації реактивів за титрування кислот розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,05 моль/дм^3 за наявності 0,1–0,2 см^3 спиртового розчину тимолфталеїну з масовою концентрацією 0,5 % постійно перемішуючи до отримання стійкого синього забарвлення, що не зникає упродовж 10–11 секунд та вирахуван-

ням загальної кислотності у процентах за формулою, що забезпечить достовірність результатів за визначення якості маринованих грибів.

3. Розроблені удосконалені методи мають достовірність у визначеннях 99,7–99,8 %, вони економні щодо приготування реактивів, зручні в проведенні і можуть використовуватися у комплексі поряд з іншими методами визначення якості солених та маринованих грибів у державних лабораторіях ветеринарної медицини та лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на агропромислових ринках.

Перспективи подальших досліджень – провести апробацію удосконалених методів визначення масової частки натрію хлориду та загальної кислотності розсолів і маринадів у солених та маринованих грибах різних видів в умовах лабораторії Укрметртестстандарту та розробити національний стандарт на дані методи контролювання якості консервів з грибів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гігієна рослинних харчових продуктів: підручник / [Яценко І.В., Богатко Н.М., Букалова Н.В. та ін.]; за ред. Н.М. Богатко. – Харків: Діса плюс, 2015. – С. 373–381.

2. Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" №1602-VII/2014 ВР (22.07.2014). – К., 2014. – 88 с.

3. Закон України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності". Затв. Кабміном України № 877-V від 05.04.2007 р. – 11 с.

4. Мазур Т.Г. Проблема недопущення до реалізації небезпечної та неякісної продукції / Т.Г. Мазур, Л.П. Загоруй, Н.М. Богатко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків, 2013. – Вип. 27, ч. 2: Вет. науки. – С. 213–216.

5. Ветеринарно-санітарна експертиза рослинних харчових продуктів: методичні рекомендації для слухачів ІПНКСВМ, студентів та магістрантів ФВМ / [Богатко Н.М., Букалова Н.В., Голуб О.Ю. та ін.]. – Біла Церква, 2012. – 71 с.

6. Гриби мариновані та відварені. Технічні умови: ДСТУ 4696:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 10 с. (Національний стандарт України).

7. Спосіб вдосконалення визначення масової частки натрію хлориду у солених та маринованих грибах / Н.М. Богатко, Н.В. Букалова, Л.М. Богатко, Г.П. Щуревич // Патент України на корисну модель 109390, МПК G01N 33/12 (2006.01).– № u 2016 01569; заявл. 22.02.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16. – 5 с.

8. Богатко Н.М. Спосіб вдосконалення визначення загальної кислотності маринаду у маринованих грибах / Н.М. Богатко, Н.В. Букалова, Л.М. Богатко // Патент України на корисну модель 109388, МПК G01N 33/12 (2006.01). – № u 2016 01567; заявл. 22.02.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16. – 4 с.

REFERENCES

1. Gigijena roslynnyh harchovyh produktiv: pidruchnyk / [Jacenko I.V., Bogatko N.M., Bukalova N.V. ta in.]; za red. N.M. Bogatko. – Harkiv: Disa pljus, 2015. – S. 373–381.

2. Zakon Ukrai'ny "Pro osnovni pryncypy ta vymogy do bezpechnosti ta jakosti harchovyh produktiv" №1602-VII/2014 VR (22.07.2014). – K., 2014. – 88 s.

3. Zakon Ukrai'ny "Pro osnovni zasady derzhavnogo nagljadu (kontrolju) u sferi gospodars'koi' dijal'nosti". Zatv. Kabminom Ukrai'ny № 877-V vid 05.04.2007 r. – 11 s.

4. Mazur T.G. Problema nedopushhennja do realizacii' nebezpechnoi' ta nejakisnoi' produkcii' / T.G. Mazur, L.P. Zagoruj, N.M. Bogatko // Problemy zooinzhenerii' ta veterynarnoi' medycyny: zb. nauk. prac' Harkiv. derzh. zoovet. akad. – Harkiv, 2013. – Vyp. 27, ch. 2: Vet. nauky. – S. 213–216.

5. Veterynarno-sanitarna ekspertyza roslynnyh harchovyh produktiv: metodychni rekomendacii' dlja sluhachiv IPNKSVM, studentiv ta magistrantiv FVM / [Bogatko N.M., Bukalova N.V., Golub O.Ju. ta in.]. – Bila Cerkva, 2012. – 71 s.

6. Gryby marynovani ta vidvareni. Tehnichni umovy: DSTU 4696:2006. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2007. – 10 s. (Nacional'nyj standart Ukrai'ny).

7. Sposib vdoskonalennja vyznachennja masovoi' chastky natriju hlorydu u solenyh ta marynovanyh grybah / N.M. Bogatko, N.V. Bukalova, L.M. Bogatko, G.P. Shhurevych // Patent Ukrai'ny na korysnu model' 109390, MPK G01N 33/12 (2006.01).– № u 2016 01569; zajavl. 22.02.2016; opubl. 25.08.2016, Bjul. № 16. – 5 s.

8. Bogatko N.M. Sposib vdoskonalennja vyznachennja zagal'noi' kyslotnosti marynadu u marynovanyh grybah / N.M. Bogatko, N.V. Bukalova, L.M. Bogatko // Patent Ukrai'ny na korysnu model' 109388, MPK G01N 33/12 (2006.01). – № u 2016 01567; zajavl. 22.02.2016; opubl. 25.08.2016, Bjul. № 16. – 4 s.

Использование усовершенствованных методов определения качества соленых и маринованных грибов при их ветеринарно-санитарной оценке

Н. М. Богатко, Н. В. Букалова, Л. М. Богатко

При проведении ветеринарно-санитарной оценке соленых и маринованных грибов были разработаны усовершенствованные методы определения массовой доли натрия хлорида и общей кислотности рассола и маринада в соленых и маринованных грибах, которые имели достоверность в показателях соответственно – 99,7 и 99,8 %. Это можна использовать при определении качества данной продукции в производственных лабораториях предприятий

по производству консервов с грибов, государственных лабораториях ветеринарной медицины и в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на агропромышленных рынках.

На данные разработки получены Патенты Украины на полезные модели за № 109388, 109390 «Способ усовершенствования определения общей кислотности маринада в маринованных грибах», «Способ усовершенствования определения массовой доли натрия хлорида в соленых и маринованных грибах». В перспективе дальнейших исследований необходимо провести апробацию усовершенствованных методов определения массовой доли натрия хлорида и общей кислотности рассолов и маринадов у соленых и маринованных грибах разных видов в условиях лаборатории Укрметртестстандарта и разработать национальный стандарт на данные методы контролирования качества консервов с грибов.

Ключевые слова: безопасность, качество, соленые и маринованные грибы, ветеринарно-санитарная оценка.

Use of improved methods for determining the quality of salted and marinated mushrooms for their veterinary and sanitary evaluation

N. Bogatko, N. Bukalova, L. Bogatko

Vegetable products – an essential component of human nutrition. Food value of vegetable production is that due to the nutrient content of energy costs offset body; they are a source of muscle energy, regulate blood sugar, renew glycogen in the liver involved in restoring cells.

The main objective of Ukraine is State food staff service state control over the safety and quality of plant products. To ensure the safety and quality of crop production should express and improved new methods for determining the quality of mushrooms and their products for proper veterinary control. A radical solution to this issue can be achieved if the single production cycle – «from the field – to the table».

In modern literature not covered the issue of the development of new and improved methods for determining the quality and safety of mushrooms and their products. In the world of science and practice in recent years rapidly developing methods and techniques for determining the quality and safety of plant products, which makes it possible to apply a set of special laboratory studies conducted by specialists of veterinary medicine at the facilities for the production of canned mushrooms, agricultural markets, wholesale depots and so on.

Purpose – to develop improved methods for determining the mass fraction of sodium chloride and total acidity in salty marinade and mushrooms for carrying out their veterinary and sanitary evaluation.

The developed methods have improved reliability in the definitions 99.7–99.8 %, they are economical on preparation of reagents, comfortable to hold and can be used in combination along with other methods of determining the quality of salted and marinated mushrooms in government laboratories and veterinary laboratories, veterinary and sanitary expertise in agricultural markets.

For research use canned mushrooms ofdomestic production, realized in supermarkets and salted and pickled mushrooms that realized entities on agricultural markets of 48 samples of the following species: white mushrooms – 11 samples; butter – 8 samples; mushrooms – 8 samples; real chanterelles – 7 samples; mushrooms – 14 samples.

For veterinary and sanitary evaluation salted and marinated mushrooms have developed improved methods for determining the mass fraction of sodium chloride and total acidity of the brine and marinade in salted and marinated mushrooms that have credibility in terms respectively – 99.7 and 99.8 %, which can be used in determining the quality of the product in a production laboratory facilities for the production of canned mushrooms, government laboratories and veterinary laboratories in the veterinary and sanitary expertise on agricultural markets.

The method is based on determining the quantitative indicators of mass fraction of sodium chloride in the salt and pickled mushrooms by changing the amount and concentration of reagents in the titration of dissolved chlorides in the brine or marinade sample in an amount of 2.5–2.6 cm^3, which is diluted with distilled water in the ratio 1:10 silver nitrate solution with a mass concentration of 0.05 mol/dm^3 0.5–0.6 cm^3 in the presence of potassium chromate mass concentration of 2.5 % to the emergence of resistant orange color within 12–14 seconds and less sodium chloride content in percent the formula that will ensure reliability of the results in determining the quality of salted and marinated mushrooms.

Also, experimental research has developed an improved method for determining total acidity brines and marinades. The method is based on determining the quantitativ total acidity eindicators in the marinade of marinated mushrooms by changing the amount and concentration of reagents in the titration of acids in the sample of brine or marinade in amount 8.0–9.0 cm^3, which is diluted with distilled water in a volumetric flask 100 sm^3, sodium hydroxide with a mass concentration of 0.05 mol/dm^3 in the presence of 0.1–0.2 cm^3 tymolftaleyin alcohol solution with a mass concentration of 0.5 % at constant stirring to obtain a stable blue color that disappears within 10–11 seconds and less common acidity percentage formula that will ensure reliability of the results in determining the quality of salted and marinated mushrooms.

The data obtained design Patents for utility models Ukraine on № 109388, 109390 "Method of improving determine the total acidity in the marinad emarinated mushrooms", "Method of improving the definition of mass fraction of sodium chloride in the salt and pickled mushrooms".

In the future, further research neccessary conduct testing of improved methods for determining the mass fraction of sodium chloride and total acidity brines and marinades in salted and marinated mushrooms of different species in a laboratory Ukraine teststandard and develop a national standard for data quality control methods of canned mushrooms.

Previously studied samples of mushrooms were studied organoleptic (color, smell, texture) and the complex physical and chemical research: determining the mass fraction of impurities vegetable and mineral additives. Also, a study was conducted to establish the mass fraction of sodium chloride and total acidity in salty marinade and pickled mushrooms on developed advanced methods.

Key words: safety, quality, salted and marinated mushrooms, veterinary-sanitary estimation.

Надійшла 13.10.2016 р.

УДК 639.3/.6:658.01.42(075.8)

ГРИНЕВИЧ Н. Є., канд. вет. наук
gnatbc@mail.ru
ДИМАНЬ Т. М., д-р с.-г. наук
tetyanadyman@gmail.com
Білоцерківський національний аграрний університет

СЕЗОННІ ЗМІНИ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ УСТАНОВОК ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ

Представлено результати дослідження гідрохімічних показників води, яку використовують в установках замкнутого водопостачання для вирощування райдужної форелі, і на її скиді. Виявлено незначні сезонні коливання значень показників якості використовуваної води. Вміст хлоридів, сульфатів, нітратів, нітритів, солей амонію у воді впродовж 2016 року не перевищував допустимих значень, відтак, ці сполуки не чинили негативного впливу на рибу. Перевищення ГДК було виявлено за вмістом заліза у березні і грудні – на 21,3 та 15,3 % відповідно. Сезонні відмінності виявлено також за гідрохімічними показниками стічних вод, які скидаються з УЗВ. Узимку в них фіксували істотне (на 70,2 %) зменшення вмісту завислих речовин, збільшення азоту амонійного на 82,4 % та нітратів на 14,4 % порівняно з березнем. Однак навіть у разі перевищення значень деяких показників порівняно з фоновими стічні води господарства залишаються безпечними для екосистеми річки, в яку скидаються.

Ключові слова: УЗВ, райдужна форель, гідрохімічні показники води, стічні води, сезонні зміни.

Постановка проблеми. Вирощування риби і водних безхребетних в індустріальних рибоводних системах на основі установок замкнутого водопостачання (УЗВ) набуває в нашій країні дедалі більшого поширення і є досить перспективним, оскільки дає змогу скоротити до мінімуму споживання чистої води і будувати рибницькі підприємства на вододжерелах малої потужності. Разом з тим, під час вирощування риби (і будь-яких тварин) у неволі виникає низка типових проблем – розлади осморегулювальної функції, температурний шок, часткова асфіксія, зниження стійкості до захворювань, сповільнення росту, зменшення плідності, розлади обміну та ін. [1–3]. Ці та інші хвороби найчастіше є результатом погіршення умов середовища. Відтак, регулювання в замкнутих системах температурного, сольового, світлового режимів у відповідності із завданнями виробництва, управління життєвим циклом вирощуваної риби можливе лише за постійного контролю якості води.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням експлуатації замкнутих систем, якості і очищення води, яка в них циркулює, присвячено низку робіт зарубіжних дослідників. В останніх публікаціях увагу зосереджено на розробленні нових технологій для очищення води (нанотехнологій, мембранних реакторів тощо) [7, 8], дослідженні угруповань мікроорганізмів біофільтрів, їх взаємодії і метаболічної активності [5, 9]. У російських виданнях представлено результати дослідження водного середовища для утримання в основному таких об'єктів аквакультури як товстолобик, короп, сом, російський осетер [2, 3]. З огляду на те, що в Україні функціонує невелика кількість господарств з використанням УЗВ і більшість їх перебуває у приватній власності, науково обґрунтовані дані стосовно особливостей вирощування аквакультури, зокрема райдужної форелі, обмежені. Відсутня також інформація про вплив сезонних змін якості води на життєдіяльність форелі на різних стадіях онтогенезу.

Метою роботи було дослідження сезонних змін показників якості води в установках замкнутого водопостачання для з'ясування їх можливого впливу на життєдіяльність райдужної форелі в процесі вирощування, а також якості вод, які скидаються з УЗВ.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в повносистемному форелевому господарстві – Східноукраїнському центрі розведення цінних видів риб (СУЦРЦВР) «МЖА». Джерелом водопостачання в господарстві є артезіанська свердловина глибиною 40 м з подачею води 10 м^3/год. Рівень заміни води в УЗВ становив у середньому 10 % за добу.

Якість води в УЗВ досліджували за такими показниками: температура, pH, загальна жорсткість, каламутність, кольоровість, вміст кисню, загального заліза, нітратів, нітритів, хлоридів, сульфатів, амонію, фторидів та сухого залишку. Проби води для аналізу відбирали в трьох точках УЗВ тричі на місяць у березні, жовтні та грудні 2016 року. Проби відбирали як у басейнах для молоді, розта-

© **Гриневич Н. Є., Димань Т. М., 2016**

шованих у приміщенні, так і в басейнах для товарної риби, розміщених назовні. Такі показники як температура, вміст кисню та pH контролювалися щоденно персоналом господарства.

Крім того, упродовж року досліджували стічні води господарства, які скидаються у річку Мжа. У стічній воді визначали вміст завислих речовин, азоту амонійного, нітратів та фосфатів.

За результатами хімічного аналізу води встановлено, що за класифікацією О.О. Альокіна, вона належить до гідрокарбонатного класу з преважанням йонів калію (70,1).

Основні результати дослідження. У ході дослідження органолептичних показників води з'ясували, що вони істотно змінювались залежно від пори року. Так, у березні каламутність (відносна прозорість) води була на рівні 0,44 NTU, а в жовтні цей показник збільшився на 84,5 % і становив 2,83 NTU (табл. 1). Це значення хоч і не перевищило допустиму норму 3,5 NTU, однак значно ускладнило життєдіяльність райдужної форелі. Відомо, що завислі у воді частинки осідають на зябрах риб і ускладнюють їх дихання, йонний обмін та споживання їжі, що, своєю чергою, позначається на прирості живої ваги. Причину такого істотного збільшення каламутності води можна вбачати у потраплянні великої маси дощових стоків у ґрунтові води. Загальний аналіз води, проведений у грудні, показав значне (на 87,6 %) зменшення каламутності порівняно з жовтнем.

Таблиця 1 – **Дослідження води зі свердловини, що живить повносистемне форелеве господарство СУЦРЦВР «МЖА»**

Параметри	Од. вимірювання	Вимоги ДСанПІН	Виявлено у воді			Метод вимірювання
			березень	жовтень	грудень	
Каламутність	NTU	3,5	0,44±0,023	2,83±0,023	0,35±0,033	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Кольоровість	град	35,0	20,9±2,16	5,5±0,88	11,6±1,46	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Запах за 20 °С	бали	3,0	2,0±0	1,0±0	2,0±0	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Запах за 60 °С	бали	3,0	2,0±0	1,0±0	2,0±0	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Хлориди	мг/дм^3	350,0	100,5±13,47	124,0±9,56	103,0±21,34	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Сульфати	мг/дм^3	500,0	97,3±14,23	92,8±17,87	117,7±21,66	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Нітрати	мг/дм^3	50,0	1,2±0,06	1,4±0,06	1,1±0,03	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Амоній	мг/дм^3	2,6	1,06±0,02	< 0,05	0,97±0,03	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Нітрити	мг/дм^3	3,3	<0,003	<0,003	<0,003	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Загальне залізо	мг/дм^3	1,0	1,27±0,02	0,37±0,02	1,18±0,03	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Сухий залишок	мг/дм^3	1500	638,0±28,45	674,0±64,37	638,0±78,76	ДСанПіН 2.2.4-171-10
pH	од. pH	6,5–8,5	7,13±0,172	8,01±0,123	6,99±0,133	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Жорсткість загальна	моль/дм^3	10,0	6,15±0,13	2,75±0,22	6,20±0,034	ДСанПіН 2.2.4-171-10

Кольоровість води досягла максимального значення в березні, її оцінювали у 20,9 °, що на 40,2 % менше за норму. У жовтні цей показник зменшився до мінімуму – 5,5 °, а в грудні – підвищився до 11,6 ° (на 52,6 %).

Запах води досліджували в двох термічних режимах – за температури 20 та 60 °С. Суттєвих відмінностей за запахом у воді з різними температурами не виявили. У березні і грудні запах води оцінювали у 2 бали, тимчасом у жовтні – 1 бал за обох температурних режимів. На осінні показники води вплинуло значне розбавлення м'якою дощовою водою.

Упродовж періоду досліджень уміст хлоридів у воді жодного разу не перевищував нормативних значень. Однак для цього показника також була характерна сезонна динаміка. У березні кількість хлоридів була на рівні 100,5 мг/дм^3, жовтневий показник збільшився на 18,9 % і далі знову зменшився.

Вміст сульфатів, нітратів, нітритів, солей амонію у воді впродовж року також не перевищував допустимих значень, відтак, ці сполуки не чинили негативного впливу на рибу.

Стосовно вмісту загального заліза, це єдиний показник, значення якого перевищувало нормативне. У березні і грудні перевищення становило відповідно 21,3 та 15,3 %, однак у жовтні

кількість загального заліза була менше норми – 0,37 мг/дм^3. Підвищення умісту заліза в воді небезпечне для риби, оскільки гідроксид заліза може осаджуватись на їх зябрових пелюстках і погіршувати дихання та йонний обмін. Істотно зростає також уразливість організму до захворювань.

Важливе значення для вирощування риби має pH води. На різних стадіях розвитку райдужна форель неоднаково реагує на несприятливі значення pH. Оптимальні і допустимі діапазони pH води для різних вікових груп вирощування також різняться. Оптимумом для молоді є значення в межах 6,5–8,0. Для товарної риби цей діапазон набагато ширший.

Під час досліджень спостерігали сезонну динаміку показника pH у воді, однак нормативні значення він не перевищував. У березні pH було максимально наближеним до нейтрального (7,1), а в жовтні – різко змістилось у бік лужності (8,01). Це значення наблизилось до верхньої межі норми (8,5) і свідчило про збільшення органічного навантаження в установці, що спричиняло певне занепокоєння, оскільки могло призвести до пригнічення нітрифікації азоту.

Найбільш сприятливою для розвитку райдужної форелі є вода середньої жорсткості. Риба уникає м'якої та дуже жорсткої води.

Загальна жорсткість досліджуваної води суттєво варіювала впродовж періоду досліджень і змінювалась в діапазоні 2,75–6,2 моль/дм^3. Мінімальне значення притаманне м'якій воді і було зафіксоване в жовтні (пов'язане з розбавленням дощовою водою). Значення загальної жорсткості, які спостерігали в березні та грудні, відповідали потребам всіх вікових груп риб.

Впродовж всього вегетаційного періоду температура води в басейнах дослідного господарства коливалась у межах 6,6–14,3 °С (рис. 1). Ці температури входять до загальноприйнятого діапазону оптимальних температур 7–18 °С, за якого апетит райдужної форелі є найкращим. Поза цим діапазоном риба втрачає апетит, а в разі досягнення критичних відміток взагалі не харчується. Між інтенсивністю живлення і ефективністю використання спожитого корму існує пряма залежність. За температури 18 °С райдужна форель може живитися досить інтенсивно, однак травлення спожитого комбікорму буде неповним. Температура води, яка забезпечує найкращий приріст за рахунок спожитого корму, коливається від 13 до 15 °С. Відтак, оптимальну ефективність використання кормів і максимальний апетит райдужної форелі відмічають у такому діапазоні температур води.

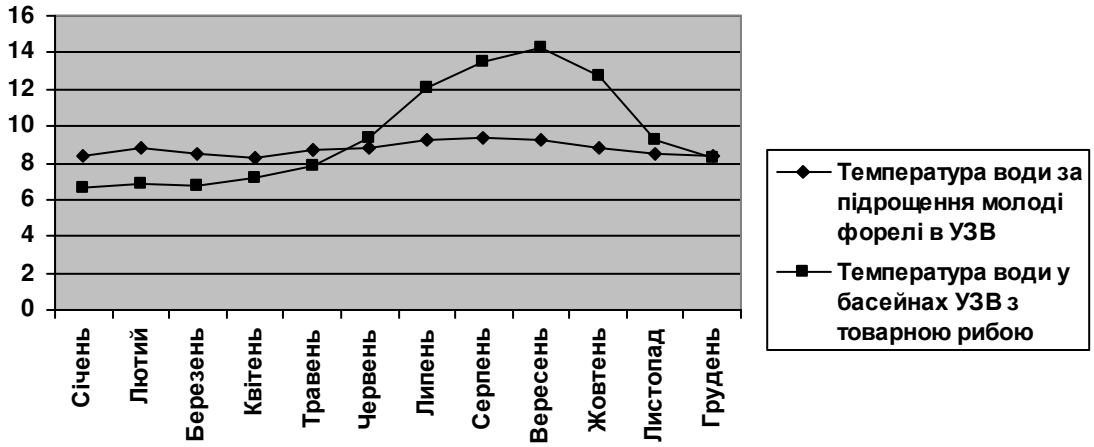


Рис. 1. **Сезонні зміни температурного режиму в басейнах для підрощування молоді та товарної риби у форелевому господарстві СУЦРЦВР «МЖА»,** °С.

На рисунку 1 видно, що для товарної риби в липні та вересні температурний діапазон вирощування був значно ширший (6,6–14,3 °С), ніж у басейнах для молоді (8,4–9,4 °С) у той самий період. Це спричинено тим, що старші вікові групи (товарна риба) вирощують у басейнах, які розташовані на відкритому повітрі, а підрощування молоді здійснюють у приміщенні.

Від актуальної температури залежить максимальний уміст кисню у воді. Це пояснюється тим, що вода може розчинити лише певну кількість кисню, значення якого визначається

парціальним тиском в атмосфері. У разі підвищення температури вміст кисню зменшується і навпаки [6].

Для забезпечення зміни використаної води у рибоводних ємностях у господарстві намагаються забезпечити постійне постачання свіжої, чистої та багатої киснем води. Оптимальні концентрації кисню у воді змінюються залежно від стадії онтогенезу риби. Зазвичай найкращою є ситуація, коли вміст кисню у воді для вирощування різних вікових груп риб близький до повного насичення (100 %). Однак на практиці не завжди вдається збагатити воду розчинним киснем до 100 %, тому допустимий діапазон для води, яку використовують для вирощування, є значно нижчим. Під час інкубації ікри та на перших стадіях онтогенезу мальків уміст кисню коливається в межах 5–6 мг/л, для старших вікових груп допустимий мінімум може бути приблизно 4–5 мг/л. Від кількості кисню значно залежать інтенсивність росту ембріонів та швидкість розсмоктування жовточного мішка – за дефіциту його ці процеси сповільнюються. Перенасичення, своєю чергою, негативно позначається на ікрі, яка інкубується, та мальках. Відхід може сягати 70 %. Крім того, значне перенасичення води киснем та азотом призводить до виникнення газобульбашкової хвороби у форелі всіх вікових груп, особливо у молоді [4].

Від умісту кисню у воді, що подається, залежить кількість ікринок, молоді та товарної риби на одиницю площі рибоводної ємкості. У холодній воді метаболізм, відтак дихання, сповільнюються, тимчасом у теплій вони стають інтенсивнішими. Отже, фактичний об'єм води, необхідний для утримання однієї і тієї самої кількості ембріонів, що розвиваються, молоді та товарної риби, буде різнитися. За низьких температур об'єм води, що подається, може бути меншим, ніж за вищих температур [4].

У наших дослідженнях рівень кисню в басейнах був стабільним та в межах оптимуму. Для товарної риби він коливався в діапазоні 7,6–8,4 мг/дм^3, а для молоді був у межах 7,8–8,4 мг/дм^3 (рис. 2).

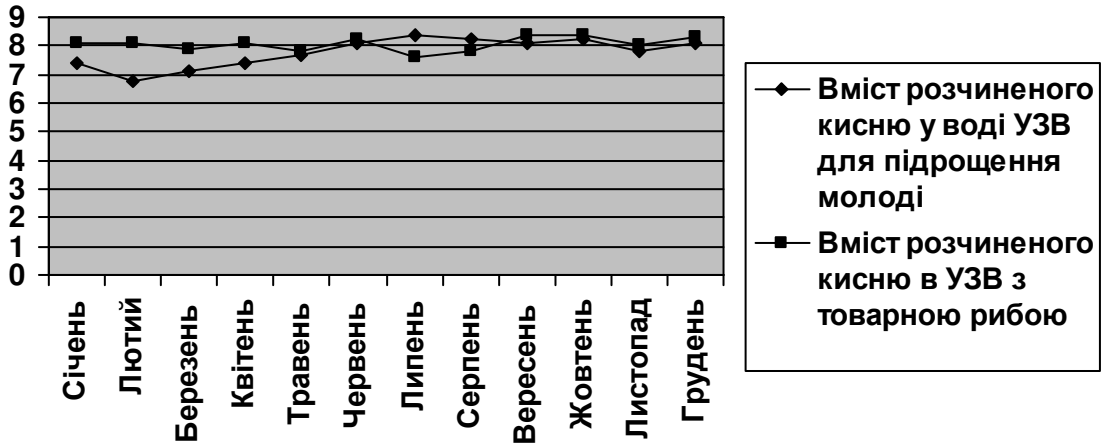


Рис. 2. **Сезонні зміни вмісту кисню у басейнах форелевого господарства СУЦРЦВР «МЖА»,** мг/дм^3.

Важливий показник благополучності господарства – якість відпрацьованої води, яка скидається в поверхневі водні джерела. З огляду на це, ми провели дослідження стічних вод форелевого господарства.

У березні за жодним показником у стічних водах не було виявлено перевищень фонового рівня забруднення річки вище за течією. Завислих речовин було менше на 5,7 %, фосфатів – на 68,8 %, азот амонійний був відсутній взагалі, вміст нітратів становив 1,8 мг/дм^3 (рис. 3). Це свідчить про високу якість стічних вод, які у разі потрапляння до поверхневих водних джерел у великих об'ємах не порушать біологічної рівноваги місцевої екосистеми.

У вересні характеристика стічних вод за наведеними вище показниками дещо змінилась (рис. 4). Перевищень за вмістом завислих речовин не виявлено, їх було на 53 % менше порівняно з водою вище течії ріки. Порівняно з березневими показниками в стічній воді дещо збільшу-

ється кількість нітратів (на 79,8 %) і фосфатів (на 54,5 %), з'являється незначна кількість амонійного азоту – 0,41 мг/дм^3. Причиною цього можна вважати суттєве збільшення температури води в басейнах, яке спричинило підвищення норми годівлі. Своєю чергою, підвищена кількість відходів (екскрементів риб, неспожитого корму) суттєво змінює гідрохімічні показники. Крім того, ближче до осені збільшується об'єм риби, яка впродовж року виросла з личинок. Ці та інші причини вплинули на подальше збільшення контрольованих показників у стічних водах і в грудні (рис. 5).

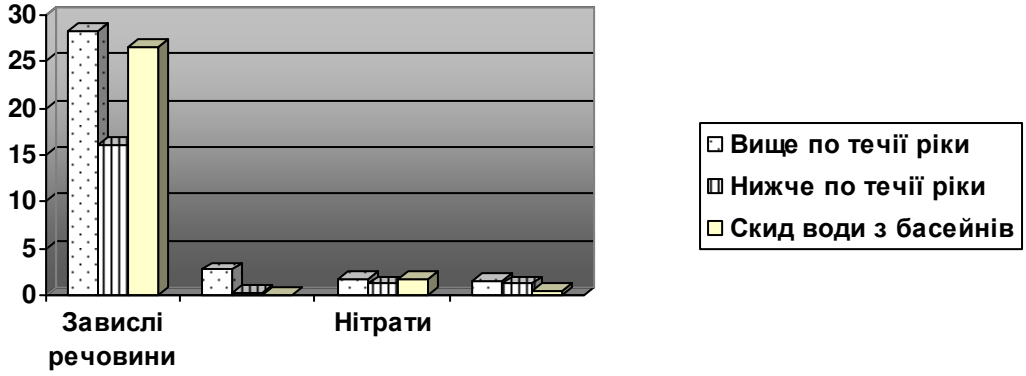


Рис. 3. **Якість стічних вод СУЦРЦВР «МЖА»,** березень 2016 р.

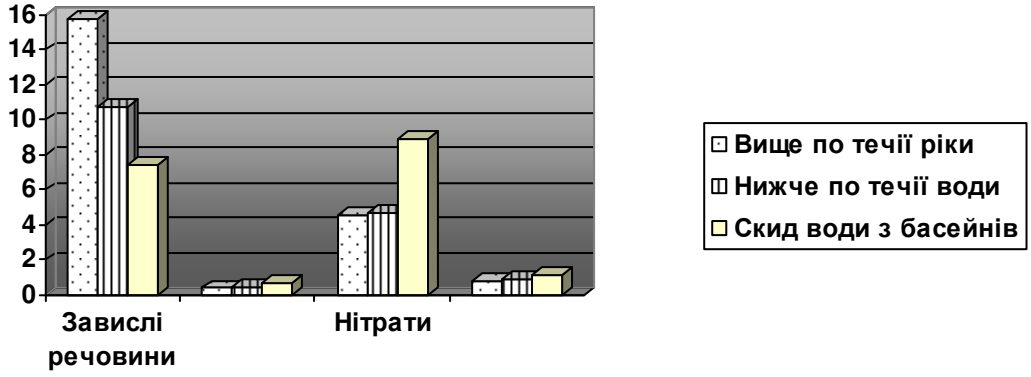


Рис. 4. **Якість стічних вод СУЦРЦВР «МЖА»,** вересень 2016 р.

Узимку фіксували істотне (на 70,2 %) зменшення вмісту завислих речовин, збільшення азоту амонійного на 82,4 % та нітратів на 14,4 % порівняно з березнем. Уміст фосфатів залишився на попередньому рівні – 1,1 мг/дм^3.

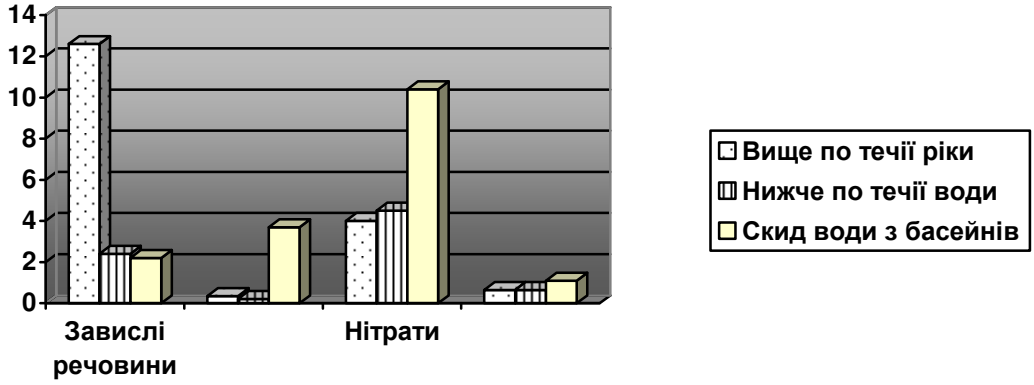


Рис. 5. **Якість стічних вод СУЦРЦВР «МЖА»,** грудень 2016 р.

Отже, гідрохімічні показники стічних вод вказують на те, що вода за якістю погіршується у вересні та грудні, однак вже на початку весни вона значно поліпшує свої характеристики. Навіть у разі перевищення значень деяких показників порівняно з фоновими стічні води господарства залишаються безпечними для екосистеми ріки.

Висновки. 1. У результаті дослідження гідрохімічних показників води в установках замкнутого водопостачання для вирощування райдужної форелі було виявлено незначні сезонні коливання значень показників якості використовуваної та стічної води. 2. Вміст хлоридів, сульфатів, нітратів, нітритів, солей амонію у воді впродовж 2016 року не перевищував допустимих значень, відтак, ці сполуки не чинили негативного впливу на рибу. 3. Перевищення ГДК було виявлено за вмістом заліза у березні і грудні – на 21,3 та 15,3 % відповідно. 4. У стічній воді взимку фіксували істотне (на 70,2 %) зменшення вмісту завислих речовин, збільшення азоту амонійного на 82,4 % та нітратів на 14,4 % порівняно з березнем. 5. Навіть у разі перевищення значень деяких показників порівняно з фоновими стічні води господарства залишаються безпечними для екосистеми річки, в яку скидаються.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абросимова Е. Б. Незаразный жаберный некроз: профилактика и лечение / Е. Б. Абросимова // Актуальные проблемы современной науки и образования: межвуз. сб. науч. тр. – Ростов на Дону: Изд-во ЮФУ, 2009. – С. 387–392.

2. Пономарев С. В. Осетроводство на интенсивной основе / С. В. Пономарев, Д. И. Иванов. – М.: Колос, 2009. – 323 с.

3. Чалов В. В. Показатели водной среды и аммонийный азот / В. В. Чалов, Е. Н. Пономарёва // Вестник Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. «Рыбное хозяйство». – Астрахань, 2010. – № 1. – С. 91–95.

4. An integrated recirculating aquaculture system (RAS) for land-based fish farming: The effects on water quality and fish production / Z. Shi-Yang hang, L. Gu, W. Hui-Bi [et al.] // Aquacultural Engineering. – 2011. – Vol. 45 (3). – P. 93–100.

5. Bartelme R. P. Freshwater Recirculating Aquaculture System Operations Drive Biofilter Bacterial Community Shifts around a Stable Nitrifying Consortium of Ammonia-Oxidizing Archaea and Comammox Nitrospira / R. P. Bartelme, S. L. McLellan, R. J. Newton // Frontier Microbiology. – 30 January 2017. – Режим доступу: https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00101.

6. Design, loading, and water quality in recirculating systems for Atlantic Salmon (Salmo salar) at the USDA ARS National Cold Water Marine Aquaculture Center (Franklin, Maine) / W. Wolters, A. Masters, B. Vinci, S. Summerfelt // Aquacultural Engineering. – 2009. – Vol. 41. – P. 60–70.

7. Gehrke I. Innovations in nanotechnology for water treatment / I. Gehrke, A. Geiser, A. Somborn-Schulz // Nanotechnoly Science Application. – 2015. – Vol. 8. – P. 1–17.

8. Holan A. B. Improved water quality in recirculating aquaculture systems (RAS) by applying a membrane bioreactor (MBR) concept for removal of colloidal and fine suspended solids: Doctoral thesis / A. B. Holan / Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. – 2013. – Режим доступу: http://hdl.handle.net/11250/242373.

9. Interdonato F. Recirculating acquaculture system (RAS) biofilters: focusing on bacterial communities complexity and activity: Doctoral thesis / F. Interdonato / Italy, Università degli studi di messina. – 2012. – Режим доступу: http://archimer.ifremer.fr/doc/00074/18516/16060.pdf.

REFERENCES

1. Abrosimova E. B. Nezaraznyj zhabernyj nekroz: profilaktika i lechenie / E. B. Abrosimova // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki i obrazovanija: mezhvuz. sb. nauch. tr. – Rostov na Donu: Izd-vo JuFU, 2009. – S. 387–392.

2. Ponomarev S. V. Osetrovodstvo na intensivnoj osnove / S. V. Ponomarev, D. I. Ivanov. – M.: Kolos, 2009. – 323 s.

3. Chalov V. V. Pokazateli vodnoj sredy i ammonijnyj azot / V. V. Chalov, E. N. Ponomarjova // Vestnik Astrahan. gos. tehn. un-ta. Ser. «Rybnoe hozjajstvo». – Astrahan', 2010. – № 1. – S. 91–95.

4. An integrated recirculating aquaculture system (RAS) for land-based fish farming: The effects on water quality and fish production / Z. Shi-Yang hang, L. Gu, W. Hui-Bi [et al.] // Aquacultural Engineering. – 2011. – Vol. 45 (3). – P. 93–100.

5. Bartelme R. P. Freshwater Recirculating Aquaculture System Operations Drive Biofilter Bacterial Community Shifts around a Stable Nitrifying Consortium of Ammonia-Oxidizing Archaea and Comammox Nitrospira / R. P. Bartelme, S. L. McLellan, R. J. Newton // Frontier Microbiology. – 30 January 2017. – Режим доступу: https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00101.

6. Design, loading, and water quality in recirculating systems for Atlantic Salmon (Salmo salar) at the USDA ARS National Cold Water Marine Aquaculture Center (Franklin, Maine) / W. Wolters, A. Masters, B. Vinci, S. Summerfelt // Aquacultural Engineering. – 2009. – Vol. 41. – P. 60–70.

7. Gehrke I. Innovations in nanotechnology for water treatment / I. Gehrke, A. Geiser, A. Somborn-Schulz // Nanotechnoly Science Application. – 2015. – Vol. 8. – P. 1–17.

8. Holan A. B. Improved water quality in recirculating aquaculture systems (RAS) by applying a membrane bioreactor (MBR) concept for removal of colloidal and fine suspended solids: Doctoral thesis / A. B. Holan / Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. – 2013. – Режим доступу: http://hdl.handle.net/11250/242373.

9. Interdonato F. Recirculating acquaculture system (RAS) biofilters: focusing on bacterial communities complexity and activity: Doctoral thesis / F. Interdonato / Italy, Università degli studi di messina. – 2012. – Режим доступу: http://archimer.ifremer.fr/doc/00074/18516/16060.pdf.

Сезонные изменения гидрохимических показателей воды при использовании установок замкнутого водоснабжения для выращивания радужной форели

Н. Е. Гриневич, Т. Н. Дымань

Представлены результаты изучения гидрохимических показателей воды, которая используется в установках замкнутого водоснабжения для выращивания радужной форели, и при ее сбрасывании. Выявлены незначительные сезонные колебания значений показателей качества используемой воды. Содержание хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов, солей аммония в воде на протяжении 2016 года не превышало допустимых значений, в связи с чем эти соединения не оказывали отрицательного влияния на рыбу. Превышение ГДК было выявлено по содержанию железа в марте и декабре – на 21,3 та 15,3 % соответственно. Сезонные отличия обнаружены также по гидрохимическим показателям сточных вод, которые сбрасываются с УЗВ. Зимой в них фиксировали значительное (на 70,2 %) снижение содержания зависших веществ, увеличение азота аммонийного на 82,4 % и нитратов на 14,4 % по сравнению с мартом. Однако даже при превышении значений некоторых показателей по сравнению с фоновыми сточные воды хозяйства остаются безопасными для экосистемы реки, в которую сбрасываются.

Ключевые слова: УЗВ, радужная форель, гидрохимические показатели воды, сточные воды, сезонные изменения.

The seasonal changes of water hydrochemical indices acquaculture systems in recirculating for growing of rainbow trout

N. Grynevych, T. Dyman

Growing of fish and aquatic invertebrates in industrial breeding systems based on Recirculating Aquatic Systems (RAS) in our country becoming more common and is very promising, since it allows to minimize the consumption of water and build a fish-breeding enterprises on water sources of small capacity. However, during the cultivation of fish (and any animals) in captivity a lot of common problems occur – disorders of osmosis regulation function, temperature shock, partial asphyxia, reducing of resistance to disease and fertility, slow growth, metabolism disorders and others. These and other diseases are the result of environmental conditions deterioration. Thus, the regulation of temperature, salt, light modes in the Recirculating Aquatic Systems in accordance with the objectives of manufacture and also the life cycle management of grown fish are possible only by constant monitoring of water quality.

The aim of this study was to evaluate the seasonal changes of water quality in Recirculating Aquatic Systems in order to ascertain their possible impact on the livelihoods of rainbow trout, and also of wastewater quality.

The study was conducted in full-system trout farm – East-Ukrainian Center of Valuable Fish Species Breeding «Mzha». The source of water in trout farm is an artesian well (depth – 40 m, water supply – 10 m^3 per hour. The average level of water replacement in RAS was 10 % per day.

Water quality in RAS was examined on the following parameters: temperature, pH, total hardness, turbidity, color, oxygen content, total iron, nitrates, nitrites, chlorides, sulfates, ammonium, fluoride and solids. Water samples for analysis were taken at three points in RAS three times a month in March, October and December 2016. Samples were taken as from pools indoors for young fish and in pools for commodity fish located outside. Such indices as temperature, oxygen content and pH were controlled daily by farm staff.

In addition, during the year farm wastewater that is discharged into the river Mzha has been studied. Content of suspended solids, ammonia nitrogen, nitrates and phosphates were determined in samples of wastewater.

In the result of study of hydrochemical parameters of water in RAS for growing of rainbow trout the minor seasonal fluctuations of indices of used water and wastewater were found. The content of chlorides, sulfates, nitrates, nitrites, ammonium salts in the water during 2016 did not exceed permissible values, therefore, these compounds did not adversely impact on the fish. Regarding the total iron content, it is the only index whose value exceeded normative. In March and December the excess accounted for 21.3 and 15.3 % respectively, but in October the number of total iron was below compared to norm – 0.37 mg/dm^3. Increasing of iron content in water is dangerous to fish, because iron hydroxide can settle on their gill lobes and impair breathing and ion exchange. Sensitivity to the diseases increases significantly as well.

The oxygen level in the pools was stable and within the optimum. For commodity fish it fluctuated within 7.6–8.4 mg/dm^3, and for young fish was within 7.8–8.4 mg/dm^3.

Hydrochemical indices of wastewater indicate that its quality is deteriorating for September and December, but in early spring wastewater quality becomes better. In winter in wastewater we fixed the significant (by 70.2 %) reduction of suspended solids content, increase of ammonia nitrogen content (by 82.4 %) and nitrate content (by 14.4 %) compared to March. Even in case of exceeding of some indices values in comparison with background ones, farm wastewaters are safe for the ecosystem of the river, which they are discharge.

Key words: RAS, rainbow trout, hydrochemical indices of water, wastewater, seasonal changes.

Надійшла 10.10.2016 р.

УДК 619:636.2.034:637.12.04.07

ТИШКІВСЬКА Н. В., ТИШКІВСЬКИЙ М. Я., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗМІНИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОКА КОРІВ ЗА СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ

За субклінічного маститу у корів погіршуються технологічні властивості молока, зменшується титрована кислотність – 14,6–16,7 °Т (16,0±0,5), проти 16,8±0,1 (16,0–17,5 °Т) у молоці клінічно здорових корів; буферна ємність молока за кислотою до 1,57±0,05 од. (2,0±0,02 од. у молоці клінічно здорових корів) та до 1,03±0,01 од. за лугом (1,2±0,02 у здорових корів), зменшується масова частка казеїну 2,25±0,01 % (проти 2,52±0,02 %), що подовжує час згортання молока сичужним ферментом до 43,2±2,3 хв. Частка казеїну у загальному білку молока корів за субклінічного маститу зменшується до 73,5 % проти 81,8 % у молоці клінічно здорових корів, а співвідношення між казеїном та сироватковими білками складає 4,5:1 у молоці здорових корів та 2,7:1 у молоці корів хворих на субклінічний мастит.

Ключові слова: соматичні клітини, кислотність молока (загальна, активна), буферна ємність, казеїн, сичужне згортання.

Постановка проблеми. Технологічні властивості молока – це властивості, що забезпечують правильне проведення технологічного процесу і отримання стандартного молочного продукту, що відповідає вимогам нормативної документації [1].

До технологічних властивостей молока відносять: кислотність (загальну і активну), буферні властивості, кількість і діаметр жирових кульок, термостійкість, сичужне згортання молока.

На сьогодні контролю підлягають тільки деякі з них – кислотність (загальна і активна), термостійкість та сичужне згортання. Застосовують технологічні властивості молока для оцінки наступних характеристик: за отримання кисломолочних продуктів – здатність молока сквашуватися молочнокислими бактеріями з утворенням згустків потрібної консистенції і з іншими певними структурно-механічними властивостями; за виробництва вершкового масла – здатність молочного жиру давати жировий продукт певної твердості і пластичності; за отримання молочних консервів – термостійкість білків молока; за вироблення твердих та кисломолочних сирів – здатність молока до сичужного згортання; за виробництва морозива – здатність молочних сумішей добре збиватись і заморожуватись тощо [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основною технологічною властивістю молока є термостійкість, яка визначає його здатність витримувати високотемпературну теплову обробку. Значну роль у цьому відіграють білки, а саме казеїн, який міститься у молоці у вигляді субміцел [2, 3]. Ступінь термостійкості молока підвищується зі збільшенням дисперсності міцел казеїну і знижується зі збільшенням глобулінів білка. Термостійке молоко стійкіше до дії сичужного ензиму [4]. Тому таке молоко з високою термостійкістю ефективніше спрямовувати на виробництво продуктів, які не потребують осадження білків.

Ряд авторів вважає, що головним фактором, що впливає на термостійкість молока, є вміст іонів кальцію і залежить від рівноваги між катіонами (Ca+, Mg+) і аніонами (цитрати, фосфати). Надлишок тих чи інших призводить до коагуляції. Молоко також може згорнутися за незначного нагрівання в разі розвитку в ньому мікрофлори та підвищення кислотності [5].

Крім того, термостійкість молока має кореляційну залежність від показника pH. Порушений сольовий склад призводить до переходу колоїдного кальцію фосфату в іонно-молекулярний, як наслідок зростання вмісту іонів кальцію та збільшення агрегації міцел казеїну [2].

Зі збільшенням білка в молоці збільшується вміст кальцію і фосфору, підвищується титрована кислотність, прискорюється сичужне зсідання та покращується щільність і здатність згустку до синерезису, знижується кількість сирного пилу, втрати білка та жиру, тобто поліпшуються всі фізико-хімічні показники молока, як сировини для виробництва сиру [6–8]. Чим жирніше молоко, тим гірше сирний згусток виділяє вологу [6].

Мета роботи полягала у визначенні технологічних властивостей молока корів за субклінічного маститу.

© Тишківська Н. В., Тишківський М. Я., 2016.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводили на коровах чорно-рябої породи ННДЦ Білоцерківського НАУ. Підрахунок кількості соматичних клітин у молоці проводили на аналізаторі "Ekomilk Scan".

Дослідження технологічних показників проводили відповідно до чинного законодавства: підрахунок кількості соматичних клітин у молоці – на аналізаторі "Ekomilk Scan", титровану кислотність – титрометричним методом за ГОСТом 3624–92 [9]; активну – ГОСТ 26781–85 [10]; казеїн за методом Маттіопуло, час сичужного згортання визначали за сичужною пробою, буферну ємкість – по П.Ф. Дьяченко [11].

Залежно від кількості соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока корів ми розподілили їх на дві групи: перша – клінічно здорові – 295,3±28,5 (211–330 тис./см^3); друга – тварини хворі на субклінічний мастит – 848,6±114,8 (760,6 до 1500 тис./см^3).

Основні результати дослідження. Зростання кількості соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока корів свідчить про розвиток субклінічного маститу [12]. За розвитку запального процесу у молочній залозі корів змінюється якість та безпечність молока.

Титрована кислотність молока клінічно здорових корів відповідала вимогам стандарту і становила 16,8±0,12 °Т (16,0–17,5 °Т). Середні значення загальної кислотності другої дослідної групи були зниженими і становили 16,0±0,5 °Т (14,6–16,7 °Т), проте відповідали вимогам ДСТУ 3662-97. Слід відмітити, що у 28,5 % зразків значення кислотності були знижені у 1,1 рази і становили 14,6 °Т. Таке молоко повільно коагулює сичужним ферментом, а згусток погано обробляється [3].

Необхідно зазначити, що рівень загальної кислотності є важливим показником, але варто проводити вимірювання значення активної кислотності (pH). Адже, величина pH є істинною кислотністю, оскільки зумовлена наявністю іонів гідрогену. Дисоціація наявних у молоці фосфатів, амінних та карбоксильних груп з гідроксильними та гідрогенними іонами зумовлює буферну ємність молока – тому цей показник має стабільні значення. За результатами нашого дослідження pH молока отриманого від здорових корів становило в середньому 6,7±0,02, тобто значення близькі до нейтрального (табл. 1).

Таблиця 1 – **Зміни технологічних властивостей молока корів за субклінічного маститу**

№ п/п	Показник	Група тварин	
		клінічно здорові	хворі на субклінічний мастит
1	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	295,3±28,5	848,6±114,8***
2	Загальна кислотність, °Т	16,80±0,10	16,0±0,50
3	Активна кислотність, pH	6,7±0,02	6,8±0,03*
4	Буферна ємкість за кислотою	2,0±0,02	1,57±0,05***
5	Буферна ємкість за лугом	1,2±0,02	1,03±0,01***
6	Масова частка загального білка, %	3,08±0,04	3,06±0,08
7	Масова частка казеїну, %	2,52±0,02	2,25±0,01***
8	Сичужне згортання, хв	35,2±2,5	43,2±2,30*

Примітка: * – $p<0,05$; *** – $p<0,001$ порівняно з клінічно здоровими.

За розвитку субклінічного маститу значного зрушення pH у лужну сторону не відмічали і значення в середньому по групі становили 6,8±0,03.

Слід зазначити, що за даними деяких авторів Охріменко та ін., 2005 [13], pH свіжого молока не має перевищувати значення 6,8. Всі величини, які вище, вказують на субклінічний мастит. Проте, за результатами наших досліджень у деяких тварин pH молока була вищою 6,9, а кількість соматичних клітин у нормі. У зв'язку з цим за постановки діагнозу на субклінічний мастит користуватися тільки зміною pH в молоці корів не варто. pH молока залежить від індивідуальних особливостей корів, способів годівлі, збалансованості раціону і від здоров'я тварини. Отримані нами дані збігаються з даними Н.В. Барабаньщікова і В.І. Хоменко: pH молока у здорових тварин може досягати майже нейтральної реакції. Завдяки вмісту гідрофосфату, білків, цитратів і двоокису вуглецю молоко діє як комплексний буфер. Чим вище буферні властивості

молока, тим довше мікроорганізми здатні зброджувати лактозу – до pH 4,76, після чого вони починають відмирати [14].

Із таблиці 1 видно, що буферна ємність молока за кислотою, у здорових тварин становить 2,0±0,02, що більше ніж в групі корів, хворих на субклінічний мастит на 21,5 % (p<0,001). Зниження буферності молока за кислотою, ми можемо пояснити тим, що в молоці хворих корів знижується уміст цитратів, гідрокарбонатів та інших компонентів молока. Буферна ємність молока за лугом, так само як і за кислотою піддається змінам, які спостерігаються при захворюванні корів на субклінічний мастит. Так, у групі клінічно здорових тварин буферна ємність за лугом в середньому по групі складала 1,2±0,02, що більше ніж у молоці корів хворих на субклінічний мастит на 14,2 %. Дані зміни буферності молока за лугом ми можемо пояснити тим, що в молоці корів хворих на субклінічний мастит містилося менше казеїну, порівняно з контрольною групою тварин.

Масова частка казеїну у молоці клінічно здорових корів була в межах від 2,43 до 2,64 % (2,52±0,02), що більше ніж у молоці корів за субклінічного маститу на 10,7 % (p<0,001; табл. 1). Масова часта загального білка у молоці корів обох груп була однаковою (p<0,5). Частка казеїну у загальному білку молока корів за субклінічного маститу зменшується до 73,5 % проти 81,8 % у молоці клінічно здорових корів, а співвідношення між казеїном та сироватковими білками складає 4,5:1 у молоці здорових корів та 2,7:1 у молоці корів, хворих на субклінічний мастит. За зменшення масової частки казеїну у загальному білку погіршуються технологічні властивості молока, зокрема, воно погано згортається сичужним ферментом [15–16].

Найбільш придатним в сироварінні є молоко другого класу (15–35 хв час згортання молока). З таблиці 1 видно, що час сичужного згортання молока здорових тварин становив 35,2±2,5 хв, що вірогідно менше, ніж молоко корів хворих на субклінічний мастит (p<0,05). Так, за часом згортання молока корів, у першій групі переважало молоко другого класу, у другій групі – третього класу. Таке молоко є сичужно нестійким і потребує додаткових внесень розчинів кальцію хлориду, що скоротить час згортання молока. Ми пов'язуємо це з тим, що в молоці знижена кількість кальцію та порушене співвідношення фракцій казеїну у молоці корів за субклінічного маститу. Адже відомо, що найбільш сиропридатними є фракції α-, β- і особливо к-казеїну, яка має здатність до формування та стабілізації міцел, внаслідок чого спричиняє найбільший вплив на технологічні властивості молока, порівняно з іншими фракціями. Стійкою до сичужного ферменту є γ-фракція, а тому частка її в казеїні має бути як найменшою. Саме це і буде перспективою наших подальших досліджень.

Висновки. 1. Кількість соматичних клітин у середній пробі сирого незбираного молока корів становила 295,3±28,5 тис./см^3 у першій дослідній групі та 563,6±147,0 – другій дослідній групі, що свідчить про розвиток субклінічного маститу у останній.

2. У 28,5 % зразків молока корів другої дослідної групи титрована кислотність молока була знижена у 1,1 раза і становила 14,6 °Т, за середнього значення по групі 16,0±0,5 (14,6–16,7 °Т), що негативно впливає на технологічні властивості молока. Кислотність молока клінічно здорових корів відповідала вимогам стандарту – 16,8±0,12 (16,0–17,5 °Т).

3. Активна кислотність молока корів першої та другої дослідних груп була близька до нейтральної – pH 6,7±0,02 та 6,8±0,03 відповідно.

4. Буферна ємність молока за кислотою становить 2,0±0,02 у корів першої дослідної групи та 1,57±0,05 у другій дослідній групі, що пов'язано із зниженням умісту цитратів та гідрокарбонатів. Буферна ємність за лугом молока корів хворих на субклінічний мастит (p<0,001) менша, ніж клінічно здорових корів, причиною може бути зменшення кількості казеїну.

5. Масова частка загального білка у середній пробі сирого незбираного молока корів обох дослідних груп вірогідно не відрізнялась і становила 3,08±0,04 % та 3,06±0,08 % відповідно, проте масова частка казеїну за субклінічного маститу була нижчою на 10,7 %, що подовжує час згортання молока сичужним ферментом до 43,2±2,3 хв.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Плотнікова Р.В. Дослідження впливу технологічних чинників на сорбцію іонізованого кальцію з молока знежиреного альгінатом натрію / Р.В. Плотнікова, Н.Г. Гринченко, П.П. Пивоваров // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. – 2016. –Т. 5, № 11 (83). – С. 32–39.

2. Кондрасій Л. Наукове обґрунтування оцінки показників якості молока-сировини / Л. Кондрасій, О. Якубчак // Тваринництво України. – 2015. – № 7. – С. 10–14.

3. Горбатова К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общ. ред. К.К. Горбатовой. – СПб.: ГИОРД, 2014. – С. 17–114.

4. Роль ионов кальция в коллоидной стабильности мицелл казеина / А.М. Осинцев, В.И. Брагинский, О.Ю. Лапшакова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 1. – С. 63–67.

5. Крусь Г.Н. К вопросу строения мицеллы и механизма сычужного свертывания / Г.Н. Крусь // Мол. пром-сть. – 1992. – № 4. – С.23–28.

6. Машкін М.І. Технологія молока і молочних продуктів: навчальне видання / М.І. Машкін, Н.М. Париш. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.

7. Singh H. Heat stability of milk / H. Singh // International Journal of Dairy Technology. – 2004. – Vol. 57. – P. 111–119.

8. The effect of free Ca^{2+} on the heat stability and other characteristics of low-heat skim milk powder / F. Marianthi, L. Mike, G. Alistair [et al.] // International Dairy Journal. – 2009. – Vol. 19. – P. 386–392.

9. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности: ГОСТ 3624–92. – [Введен с 01.01.1994]. – М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).

10. Молоко. Метод измерения pH: ГОСТ 26781–85. – [Введен с 01.01.1987]. – М.: Стандартинформ, 2009. – 4 с. – (Межгосударственный стандарт).

11. Ветеринарно-санітарна експертиза молока: навч.-метод. посібник / [Кравців Р.Й., Біленчук Р.В., Козак М.В. та ін.]. – Львів, 2005. – 88 с.

12. Касянчук В.В. Показники кількості соматичних клітин у збірному молоці корів – важливе джерело інформації про його якість та умови отримання / В.В. Касянчук, О.І. Скляр, О.М. Бергілевич // Вет. медицина України. – 2013. – № 2. – С. 24–28.

13. Охрименко О.В. Лабораторный практикум по химии и физике молока / О.В. Охрименко, К.К. Горбатова, А.В. Охрименко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 256 с.

14. Макаров А.В. Ветеринарно-санитарная и технологическая оценка молока и морфо-биохимические показатели крови коров при хронических формах эндометрита: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 06.02.05 "Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза", 06.02.06 "Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных" / А.В. Макаров. – Красноярск, 2010. – 25 с.

15. Тарарина Л.И. Изменение технологических свойств молока / Л.И. Тарарина, А.В. Макаров, И.М. Саражакова // Мол. пром-сть. – 2009. – № 4. – С. 76–77.

16. Шувариков А.С. Комплексная оценка молока айрширских и черно-пестрых коров / А.С. Шувариков, Д.В. Свирин // Зоотехния. – 2003. – № 1. – С. 22–24.

REFERENCES

1. Plotnikova R.V. Doslidzhennja vplyvu tehnologichnyh chynnykiv na sorbciju ionizovanogo kal'ciju z moloka znezhyrenogo al'ginatom natriju / R.V. Plotnikova, N.G. Grynchenko, P.P. Pyvovarov // Vost.-Evrop. zhurn. peredovyh tehnologij. – 2016. –T. 5, № 11 (83). – S. 32–39.

2. Kondrasij L. Naukove obg'runtuvannja ocinky pokaznykiv jakosti moloka-syrovyny / L. Kondrasij, O. Jakubchak // Tvarynnyctvo Ukrai'ny. – 2015. – № 7. – S. 10–14.

3. Gorbatova K.K. Himija i fizika moloka i molochnyh produktov / K.K. Gorbatova, P.I. Gun'kova; pod obshh. red. K.K. Gorbatovoj. – SPb.: GIORD, 2014. – S. 17–114.

4. Rol' ionov kal'cija v kolloidnoj stabil'nosti micell kazeina / A.M. Osincev, V.I. Braginskij, O.Ju. Lapshakova [i dr.] // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2009. – № 1. – S. 63–67.

5. Krus' G.N. K voprosu stroenija micelly i mehanizma sychuzhnogo svertyvanija / G.N. Krus' // Mol. prom-st'. – 1992. – № 4. – S.23–28.

6. Mashkin M.I. Tehnologija moloka i molochnyh produktiv: navchal'ne vydannja / M.I. Mashkin, N.M. Parysh. – K.: Vyshha osvita, 2006. – 351 s.

7. Singh H. Heat stability of milk / H. Singh // International Journal of Dairy Technology. – 2004. – Vol. 57. – P. 111–119.

8. The effect of free Ca^{2+} on the heat stability and other characteristics of low-heat skim milk powder / F. Marianthi, L. Mike, G. Alistair [et al.] // International Dairy Journal. – 2009. – Vol. 19. – P. 386–392.

9. Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredelenija kislotnosti: GOST 3624–92. – [Vveden s 01.01.1994]. – M.: Standartinform, 2009. – 8 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).

10. Moloko. Metod izmerenija rN: GOST 26781–85. – [Vveden s 01.01.1987]. – M.: Standartinform, 2009. – 4 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).

11. Veterynarno-sanitarna ekspertyza moloka: navch.-metod. posibnyk / [Kravciv R.J., Bilenchuk R.V., Kozak M.V. ta in.]. – L'viv, 2005. – 88 s.

12. Kasjanchuk V.V. Pokaznyky kil'kosti somatychnyh klityn u zbirnomu moloci koriv – vazhlyve dzherelo informacii' pro jogo jakist' ta umovy otrymannja / V.V. Kasjanchuk, O.I. Skljar, O.M. Bergilevych // Vet. medycyna Ukrai'ny. – 2013. – № 2. – S. 24–28.

13. Ohrimenko O.V. Laboratornyj praktikum po himii i fizike moloka / O.V. Ohrimenko, K.K. Gorbatova, A.V. Ohrimenko. – SPb.: GIORD, 2005. – 256 s.

14. Makarov A.V. Veterinarno-sanitarnaja i tehnologicheskaja ocenka moloka i morfo-biohimicheskie pokazateli krovi korov pri hronicheskih formah jendometrita: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. biol. nauk: spec. 06.02.05

"Veterinarnaja sanitarija, jekologija, zoogigiena i veterinarno-sanitarnaja jekspertiza", 06.02.06 "Veterinarnoe akusherstvo i biotehnika reprodukcii zhivotnyh" / A.V. Makarov. – Krasnojarsk, 2010. – 25 s.

15. Tararina L.I. Izmenenie tehnologicheskih svojstv moloka / L.I. Tararina, A.V. Makarov, I.M. Sarazhakova // Mol. prom-st'. – 2009. – № 4. – S. 76–77.

16. Shuvarikov A.S. Kompleksnaja ocenka moloka ajrshirskih i cherno-pestryh korov / A.S. Shuvarikov, D.V. Svirin // Zootehnija. – 2003. – № 1. – S. 22–24.

Изменения технологических свойств молока коров за субклинического мастита

Н. В. Тышкивская, М. Я. Тышкивский

За субклинического мастита у коров ухудшаются технологические свойства молока, уменьшается титруемая кислотность – 14,6–16,7 °Т (16,0±0,5), против 16,8±0,1 (16,0–17,5 °Т) в молоке клинически здоровых коров; буферная емкость молока по кислоте до 1,57±0,05 ед. (2,0±0,02 ед. в молоке клинически здоровых коров) и до 1,03±0,01 ед. по лугу (1,2±0,02 у здоровых коров), уменьшается массовая доля казеина 2,25±0,01 % (против 2,52±0,02 %), что удлиняет время свертывания молока сычужным ферментом до 43,2±2,3 мин. Доля казеина в общем белке молока коров за субклинического мастита уменьшается до 73,5 % против 81,8 % в молоке клинически здоровых коров, а соотношение между казеином и сывороточными белками составляет 4,5:1 в молоке здоровых коров и 2,7:1 в молоке коров больных субклиническим маститом.

Ключевые слова: соматические клетки, кислотность молока (общая, активная), буферная емкость, казеин, сычужное свертывание.

Changes in manufacturing properties of milk cows for subclinical mastitis

N. Tyshkivska, M. Tyshkivsky

The technological properties of milk – are properties that ensure the proper conduct of the process and receive a standard milk product that meets the requirements of regulatory documents. By the technological properties of milk include: acidity (total and active), buffer properties, the number and diameter of the fat globules, heat resistance, rennet coagulation of milk. Currently subject to control only some of them – acidity (total and active), thermal stability and rennet coagulation. Applied technological properties of milk for the assessment of the following characteristics: the receipt of dairy products – milk sour ability of lactic acid bacteria to form clots desired consistency with other specific structural and mechanical properties; for oil production – the ability to produce fat milk fat product specific hardness and ductility; for getting canned milk – milk protein thermal stability; for the production of hard cheese and dairy – the ability to milk rennet coagulation; for the production of ice cream – the ability to infant formula stray and well frozen and others.

The main technological properties of milk is heat resistance, which determines its ability to withstand high-temperature heat treatment. Significant role in this played by proteins such as casein contained in milk as submitsel. The degree of heat stability of milk increases with increasing dispersion of casein micelles and decreases with the increase of globulin protein. Heat-resistant Milk resistant to the action of rennet enzyme. Because milk is high heat resistance effectively direct the production of products which do not require the deposition of proteins.Some authors believe that the main factor affecting the thermal stability of milk is calcium content, depending on the balance between cations (Ca^+, Mg^+) and anions (citrate, phosphate). The excess of some leads to coagulation. Milk can also curl up on slight heating in case of there microflora and acidity. In addition, the thermal stability of milk has correlation dependency on pH. The broken salt composition leads to a transition of colloidal calcium phosphate ion-molecular consequently increase the content of calcium and increasing the aggregation of casein micelles. With increasing protein in milk increases calcium and phosphorus, increases volumetric acidity, accelerates rennet coagulation and improves the density and ability to clot to syneresis, the quantity of cheese dust, loss of protein and fat, that is improving all the physical and chemical properties of milk as raw material for production cheese. What fatter milk, the worse the cheese clot provides moisture.

The growing number of somatic cells in the sample average raw whole milk of cow shows the development of subclinical mastitis. With the development of inflammation in the mammary gland of cows changes the quality and safety of milk. Titrated acidity of the milk of healthy cows meet the requirements of the standard and made 16.8±0.12 °T (16.0–17.5 °). Mean values of total acidity second experimental group were reduced and amounted to 16.0±0.5 °T (14.6–16.7 °T), however, meet the requirements of GOST 3662-97. It should be noted that 28.5 % of samples pH values were reduced in 1.1 times and amounted to 14.6 °T. Such milk coagulates slowly rennet and clot badly handled. It should be noted that the level of total acidity is an important indicator, but it is necessary to measure the value of active acidity (pH). Indeed, the pH acidity is true, as caused by the presence of ions of hydrogen. Dissociation of milk available phosphates, amine and carboxyl groups and hydroxyl ions causes hydrogenous buffer capacity of value. The results of our study pH of milk obtained from healthy cows averaged 6.7±0.02, ie values close to neutral. With the development of subclinical mastitis significant changes in pH alkaline side not noted the value and the average for the group was 6.8±0.03.

It should be noted that according to some authors Ohrimenko et al., 2005, the pH of fresh milk should not exceed the value of 6.8. All values that are above indicate subclinical mastitis. However, the results of our studies in several animal milk pH was above 6.9, and the number of somatic cells is normal. In this regard, the diagnosis of subclinical mastitis use only the change in pH in milk cows is not necessary. pH of milk depends on the individual cows, feeding methods, balanced diet and the health of animals. Our data coincide with the data of NV Barabanschikova and V.I. Homenko: pH of milk from healthy animals can reach almost neutral reaction. Due to the hydrogen, proteins, citrate and carbon dioxide milk acts as a buffer integrated. The higher buffer properties of milk, the longer the bacteria are able to ferment lactose – to pH 4.76, after which they begin to die.

Buffer capacity of milk by acid in healthy animals is 2.0±0.02, which is more than a group of cows suffering from subclinical mastitis by 21.5 % ($p<0.001$). Changes in buffer milk acid, can we explain the fact that the milk of sick cows decreased citrate content, hydrocarbons and other components of milk, which entails a reduction in milk buffer acid. The buffer

capacity of milk on the meadow, as well as on acid undergoes changes that occur with the disease of cows subclinical mastitis. Thus, in a group of healthy animals alkali buffer capacity on average for the group was 1.2±0.02, which is more than in cow milk subclinical mastitis 14.2 %. These changes buffer milk on the meadow we can explain the fact that the milk of cows suffering from subclinical mastitis contained less casein, compared with a control group of animals. Mass fraction of casein in the milk of healthy cows were within the range of 2.43 to 2.64 % (2.52±0.02), which is more than milk cows for subclinical mastitis by 10.7 % (p<0.001). Mass frequent total protein in cow milk was similar in both groups (p<0.5). Share of total protein casein in milk cows for subclinical mastitis decreased to 73.5 % versus 81.8 % in the milk of healthy cows, and the ratio between casein and serum proteins is 4.5:1 in the milk of healthy cows and 2.7:1 in the milk of cows suffering from subclinical mastitis. By reducing the mass fraction of the total protein casein worse technological properties of milk, in particular, it is bad rennet coagulates. The most suitable milk in cheese is the second class (15–35 min. Milk clotting time). Table 1 shows that the rennet coagulation of milk of healthy animals was 35.2±2.5 min., Which is significantly less than the milk of cows suffering from subclinical mastitis (P<0.05). Thus, according to the time of coagulation of milk cows in milk first group dominated the second class, the second group – the third class. Such milk curd is sluggish and requires additional calcium chloride introduced solutions that reduce clotting time of milk. We attribute this to the fact that the milk is reduced calcium and violation factions ratio of casein in the milk of cows for subclinical mastitis. It is known that most factions have raw α-, β- and κ-casein in particular, which has the ability to form and stabilize micelles, thus causing the greatest impact on the technological properties of milk, compared with other fractions. Resistant to rennet is γ-fraction, and therefore its share in casein should be least. This is what will be the prospect of our further research.

Key words: somatic cells, acidity of milk (total, active), buffer capacity, casein, rennet coagulation.

Надійшла 17.10.2016 р.

УДК 006.015.5/.8:639.38-026.656

ХІЦЬКА О. А., канд. вет. наук
КОВАЛІВСЬКИЙ В. В., магістрант
Білоцерківський національний аграрний університет

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОРОЖЕНОЇ РИБИ

Наведені результати оцінки показників якості та безпечності мороженої риби різних видів (скумбрія, минтай, хек) за органолептичними, хімічними та мікробіологічними критеріями. Сенсорна оцінка свідчить про зниження якості риби під час тривалого періоду заморожування за такими показниками як зовнішній вигляд та консистенція. Одержані дані біохімічного дослідження узгоджуються з сенсорною оцінкою. У рибі сумнівної свіжості зростала кількість аміно-аміачного нітрогену та показник активної кислотності, були сумнівними якісні реакції на сірководень та пероксидазу, що свідчить про накопичення в ній продуктів протеолітичного розпаду. Залишкові кількості забруднювальних речовин в мороженій рибі не перевищували максимально допустимого рівня.

Ключові слова: морожена риба, безпечність, якість, свіжість, органолептичні показники, біохімічні показники, мікробіологічні показники, токсичні елементи, радіонукліди.

Постановка проблеми. Оцінка якості мороженої риби, показники якої суттєво змінюються під час тривалого періоду холодильного зберігання, завжди була актуальною [1–3]. Біохімічні процеси, які відбуваються в мороженій рибі, значною мірою впливають на якість виготовленої з неї готової продукції [4]. Оскільки якість є сукупністю багатьох властивостей і ознак продукту, то основною складністю оцінювання стану мороженої риби є об'єктивне поєднання і аналіз всіх показників, тобто її комплексна оцінка [5–8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Метою холодильної обробки риби є збереження її якісних показників упродовж тривалого часу. В основі консервування риби холодом лежить пригнічення процесів життєдіяльності мікроорганізмів та активності тканинних ферментів [3, 9, 10].

Найбільш цінними в рибі є азотисті речовини, які в свою чергу представлені білками та небілковими компонентами. Риба є важливим джерелом білкового харчування людини, оскільки її білки містять всі незамінні амінокислоти. Більше половини всіх білків складають білки міофібрил м'язового волокна – міозин, актин, актоміозин. До складу сполучної тканини входить неповноцінний білок колаген. За порушення умов холодильного зберігання риби (недотримання температурних режимів, повторне заморожування тощо) відбувається гідролітичний розпад білків з утворенням амінокислот, азотистих речовин. Це в свою чергу зумовлює порушення тургору тканин, погіршення органолептичних показників, а за поглиблення процесів розпаду –

© **Хіцька О. А., Ковалівський В. В., 2016.**

псування продукту [11, 12]. Високу харчову цінність має також жир риби, оскільки містить ненасичені жирні кислоти, у тому числі й ті, які відсутні в жирі наземних тварин. Зокрема такі жирні кислоти як ліноленова, лінолева, арахідонова володіють високою біологічною активністю. Однак, за високого вмісту ненасичених жирних кислот жир риби є нестійким і легко окиснюється та прогіркає [1, 3].

Недотримання умов зберігання, різкі коливання температури, механічні пошкодження, повторне заморожування риби зумовлюють погіршення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників продукту. Зазначені зміни продукту можуть негативно впливати на здоров’я людей.

Мета роботи – оцінка показників якості та безпечності мороженої риби різних видів за критеріями свіжості.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для дослідження була морожена риба різних видів (хек, скумбрія, минтай). Дослідження показників якості та безпечності риби проводили відповідно до вимог чинних державних стандартів.

Основні результати дослідження. Для органолептичної оцінки якості мороженої риби застосували метод сенсорного аналізу (дегустацію) у поєднанні з дескрипторно-профільним методом, який був запропонований американськими вченими для наочного сприйняття результатів органолептичного дослідження (рис. 1, табл. 1).

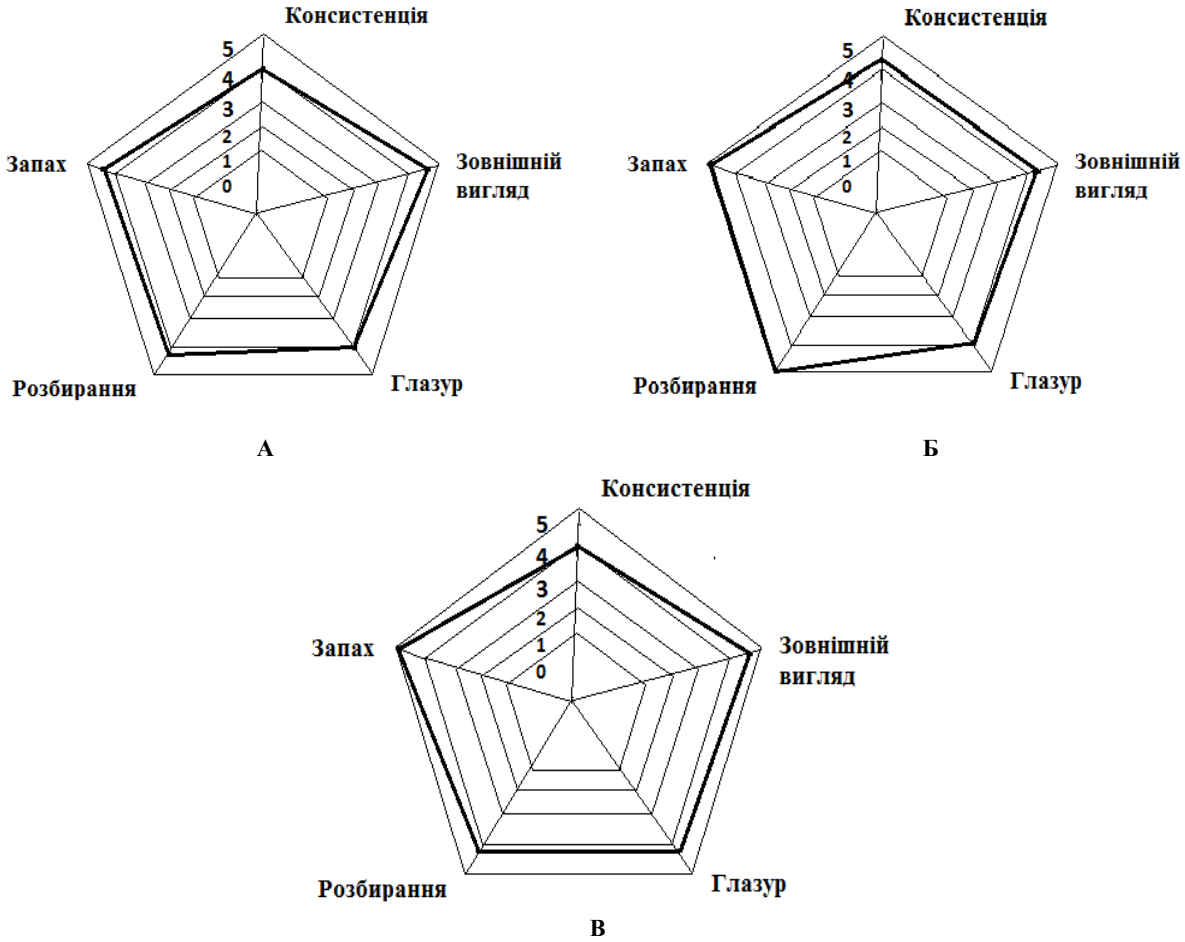


Рис. 1. **Профілограми органолептичних показників мороженої риби:**
А – минтаю; Б – скумбрії; В – хека.

Як видно з одержаних даних, значні зміни під час заморожування відбуваються з такими показниками якості як зовнішній вигляд, консистенція та глазур. Найвищу загальну оцінку в балах отримали проби скумбрії. Комплексна оцінка органолептичних показників хека була на 0,07 бала, а минтаю – 0,2 бала нижчою порівняно зі скумбрією.

Таблиця 1 – **Результати оцінювання органолептичних показників мороженої риби**

Показник	Середнє значення		
	минтай	скумбрія	хек
Зовнішній вигляд (після розморожування)	4,66	4,33	4,66
Розбирання риби	4,33	5,00	4,33
Консистенція (після розморожування)	4,00	4,33	4,00
Запах (після розморожування)	4,66	5,00	5,00
Якість глазурі	4,00	4,00	4,33
M±m	4,33±0,147	4,53±0,200	4,46±0,169

Загальна профілограма усіх досліджених проб мороженого минтаю показує незначні відхилення всіх дескрипторів, скумбрії – трьох, хека – чотирьох дескрипторів.

Глазурування поверхні риби дозволяє подовжити термін її зберігання та захищає продукт від негативного впливу зовнішніх факторів. Кількість глазурі на поверхні скумбрії була в межах норми і становила в середньому 3,8 %. Кількість глазурі на поверхні минтаю склала 4,2 %, хека – 4,5 %, що перевищувало норму на 0,2 та 0,5 % відповідно.

Оцінка риби лише за органолептичними показниками є недостатньою для остаточного висновку щодо її якості, необхідно визначати також і біохімічні показники [1, 5–8]. Одержані нами дані біохімічного дослідження мороженої риби узгоджуються з даними органолептичної оцінки (табл. 2).

Таблиця 2 – **Оцінка свіжості мороженої риби**

Показник	Характеристика					
	минтай		скумбрія		хек	
	якісна органолептика	сумнівна органолептика	якісна органолептика	сумнівна органолептика	якісна органолептика	сумнівна органолептика
Якісна реакція на сірководень	-	±	-	±	-	±
Реакція на пероксидазу	+	±	+	±	+	±
Кількість аміно-аміачного нітрогену, мг NaOH	0,52±0,016	0,79±0,006	0,58±0,008	0,72±0,007	0,62±0,004	0,78±0,006
pH, од.	6,4±0,073	6,9±0,031	6,1±0,071	6,9±0,032	6,8±0,051	7,0±0,0067

Так, під час дослідження на свіжість проб риби з відхиленнями від органолептичних показників (зовнішній вигляд, запах, консистенція) вони були оцінені як сумнівної свіжості за якісними реакціями на сірководень і пероксидазу. Кількість аміно-аміачного нітрогену у пробах риби, які мали сумнівну органолептику перевищує 0,7 мг NaOH, що є показником сумнівної свіжості продукту.

Дослідженнями встановлено [7] поступове зміщення pH від кислого до нейтрального показника упродовж тривалого холодильного зберігання: на початку заморожування риба має pH в межах 5,2–5,8, що свідчить про активний гідроліз глікогену та АТФ і накопичення в м'язах молочної кислоти. Через 60 днів зберігання – 6,7–6,9, що є ознакою накопичення лужних продуктів внаслідок автолітичних змін білків. Фільтрат з досліджуваних нами проб риби сумнівної свіжості був злегка мутнуватим та мав pH 6,9 і вище.

Риба сумнівної свіжості може стати причиною харчового отруєння людей. Згідно з вимогами нормативно-технічних документів така продукція до зберігання та реалізації населенню не підлягає, а її подальше використання залежить від результатів оцінки мікробіологічних показників.

Як видно з одержаних результатів (табл. 3), у жодній пробі мороженої риби не виявлено патогенних мікроорганізмів. Рівень загального мікробного забруднення проб риби сумнівної свіжості був незначно вищим порівняно з рибою без відхилень органолептичних і біохімічних показників, але не перевищував максимально допустимого рівня. Таку рибну сировину дозволяється використовувати для технологічної переробки.

Таблиця 3 – **Показники безпечності мороженої риби**

Показник	Середні значення			M±m
	минтай	скумбрія	хек	
Токсичні елементи:				
Масова частка плюмбуму, мг/кг	0,02	0,01	0,03	0,02±0,006
Масова частка кадмію, мг/кг	0,003	0,002	0,029	0,011±0,009
Масова частка арсену, мг/кг	0,14	0,29	0,047	0,16±0,071
Масова частка аргентуму, мг/кг	0,02	0,02	0,03	0,023±0,003
Пестициди:				
ГХЦГ та його ізомери, мг/кг	менше 0,5	менше 0,5	менше 0,5	-
ДДТ та його ізомери, мг/кг	менше 0,5	менше 0,5	менше 0,5	-
Радіонукліди:				
Цезій-137, Бк/ кг	4,7	9,9	6,9	7,17±1,507
Стронцій-90, Бк/кг	7,8	13,1	11,7	10,87±1,586
Мікробіологічні показники:				
КМАФАнМ, КУО/см^3	4,2x10^2	4,3x10^2	9,8x10^4	(3,55x10^3)±3125
БГКП в 1 г	не виділені	не виділені	не виділені	-
Сальмонела в 25 г	не виділені	не виділені	не виділені	-

У таблиці 3 наведені результати контролю риби на вміст деяких забруднювачів (важкі метали, радіонукліди, пестициди): їх залишкові кількості були значно нижчими порівняно з максимально допустимими рівнями.

Висновки. 1. Морожена риба з сумнівною органолептикою мала підвищений вміст аміноаміачного нітрогену (вище 0,7 мг NaOH) та pH вище 6,9, що свідчить про накопичення продуктів протеолітичного розпаду.

2. Масова частка плюмбуму в мороженій рибі становила 0,02±0,006 мг/кг, кадмію – 0,011±0,009, арсену – 0,16±0,071, арґентуму – 0,023±0,003 мг/кг, що було в межах регламентованої норми.

3. Кількість МАФАнМ в рибі коливалася від 4,2x10^2 до 9,8x10^4 КУО/см^3, що не перевищувало максимально допустимого рівня.

Для об'єктивної оцінки змін, які відбуваються в мороженій рибі, необхідним є моніторинг комплексу показників її якості та безпечності упродовж всього терміну холодильного зберігання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Терещенко В.П. Аналитический подход к оценке качества и продолжительности хранения мороженой рыбы / В.П. Терещенко, Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов // Рыбное хозяйство Украины. – 2004. – № 7. – С. 197–200.

2. Григорьев А.А. Влияние изменений в мороженой рыбе в процессе хранения на показатели качества мяса после тепловой обработки / А.А. Григорьев // Известия вузов: Пищевая технология. – 2007. – № 2. – С. 30–31.

3. Киселева Т.Ф. Изменение качества охлажденной рыбы в процессе хранения / Т.Ф. Киселева, Е.Н. Неверов, И.В. Мозжерина // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 197–201.

4. Маркова О.Н. Биохимический анализ качества рыбы, замороженной с использованием жидкого азота / О.Н. Маркова, О.П. Чернега, Б.Н. Семенов // Вестник МГТУ. – 2003. – Т. 6, № 1. – С. 53–57.

5. Principles and methods of quality control in fisheries / C. Varlık, M. Uğur, N. Gökoğlu, H. Gün // Association of Food Technology. – Ankara: Ayrinti Press, 1993. – Vol. 17. – P. 174

6. Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodun galiaenus*) / S.T. Arannilewa, S.O. Salawu, A.A. Sorungbe, B.B. Ola-Salawu // African Journal of Biotechnology. – 2005. – Vol. 4 (8). – P. 852–855.

7. Sensory, microbiological and chemical changes in hake stored in ice / J.M. Ryder, G.C. Fletcher, M.G. Stec, R.J. Seelye // J. Food Sci. Technol. – 1993. – Vol. 28. – P. 169–180.

8. Refsgaard H.H.F. Sensory and chemical changes in farmed Atlantic salmon (Salmo salar) during frozen storage / H.H.F. Refsgaard, P.B. Brockho, B. Jensen // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999. – 46 (9). – P. 3473–3479.

9. Baygar T. Effects of freezing and thawing process on the quality of fish / T. Baygar, Ö. Özden, D. Üçok // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2004. – Vol. 28. – P. 173–178.

10. Притыкина Н.А. Исследование микробиологического состояния мороженой рыбы / Н.А. Притыкина, О.Н. Анохина // Рыбное хозяйство Украины. – 2004. – № 7. – С. 193–196.

11. Притыкина Н.А. Корреляция между коэффициентом качества и органолептической оценкой мороженой рыбы / Н.А. Притыкина, Б.Н. Семенов // Наука и образование. – 2005: Материалы науч.-техн. конф. (Мурманск, 6–14 апреля 2004 г.). – Мурманск: МГТУ, 2005. – Ч. VI. – С. 271–275.

12. Comparison of freshness quality of cultured and wild sea bass / C. Alasalvar, K.D.A. Taylor, A. Öksüz [et al.] // Journal of Food Science. – 2002. – Vol. 67. – P. 9–11.

REFERENCES

1. Tereshhenko V.P. Analiticheskij podhod k ocenke kachestva i prodolzhitel'nosti hranenija morozhenoj ryby / V.P. Tereshhenko, N.A. Pritykina, B.N. Semenov // Rybnoe hozjajstvo Ukrainy. – 2004. – № 7. – S. 197–200.
2. Grigor'ev A.A. Vlijanie izmenenij v morozhenoj rybe v processe hranenija na pokazateli kachestva mjasa posle teplovoj obrabotki / A.A. Grigor'ev // Izvestija vuzov: Pishhevaja tehnologija. – 2007. – № 2. – S. 30–31.
3. Kiseleva T.F. Izmenenie kachestva ohlazhdennoj ryby v processe hranenija / T.F. Kiseleva, E.N. Neverov, I.V. Mozzherina // Polzunovskij vestnik. – 2011. – № 3/2. – S. 197–201.
4. Markova O.N. Biohimicheskij analiz kachestva ryby, zamorozhennoj s ispol'zovaniem zhidkogo azota / O.N. Markova, O.P. Chernega, B.N. Semenov // Vestnik MGTU. – 2003. – T. 6, № 1. – S. 53–57.
5. Principles and methods of quality control in fisheries / C. Varlık, M. Uğur, N. Gökoğlu, H. Gün // Association of Food Technology. – Ankara: Ayrinti Press, 1993. – Vol. 17. – P. 174.
6. Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodun galiaenus*) / S.T. Arannilewa, S.O. Salawu, A.A. Sorungbe, B.B. Ola-Salawu // African Journal of Biotechnology. – 2005. – Vol. 4 (8). – P. 852–855.
7. Sensory, microbiological and chemical changes in hake stored in ice / J.M. Ryder, G.C. Fletcher, M.G. Stec, R.J. Seelye // J. Food Sci. Technol. – 1993. – Vol. 28. – P. 169–180.
8. Refsgaard H.H.F. Sensory and chemical changes in farmed Atlantic salmon (Salmo salar) during frozen storage / H.H.F. Refsgaard, P.B. Brockho, B. Jensen // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999. – 46 (9). – P. 3473–3479.
9. Baygar T. Effects of freezing and thawing process on the quality of fish / T. Baygar, Ö. Özden, D. Üçok // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2004. – Vol. 28. – P. 173–178.
10. Pritykina N.A. Issledovanie mikrobiologicheskogo sostojanija morozhenoj ryby / N.A. Pritykina, O.N. Anohina // Rybnoe hozjajstvo Ukrainy. – 2004. – № 7. – S. 193–196.
11. Pritykina N.A. Korreljacija mezhdu kojefficientom kachestva i organolepticheskoj ocenkoj morozhenoj ryby / N.A. Pritykina, B.N. Semenov // Nauka i obrazovanie. – 2005: Materialy nauch.-tehn. konf. (Murmansk, 6–14 aprelja 2004 g.). – Murmansk: MGTU, 2005. – Ch. VI. – S. 271–275.
12. Comparison of freshness quality of cultured and wild sea bass / C. Alasalvar, K.D.A. Taylor, A. Öksüz [et al.] // Journal of Food Science. – 2002. – Vol. 67. – P. 9–11.

Критерии оценки показателей качества и безопасности мороженой рыбы

О. А. Хицкая, В. В. Коваливский

Приведены результаты оценки показателей качества и безопасности мороженой рыбы разных видов (скумбрия, минтай, хек) по органолептическим, химическим и микробиологическим критериям. Сенсорная оценка свидетельствует о снижении качества рыбы во время длительного процесса замораживания за такими показателями как внешний вид и консистенция. Данные биохимического анализа согласуются с результатами сенсорной оценки. В рыбе сомнительной свежести увеличивалось количество амино-амиачного азота и показатель активной кислотности, были сомнительными качественные реакции на сероводород и пероксидазу. Остаточные количества загрязнительных веществ в мороженой рыбе не превышали максимально допустимых уровней.

Ключевые слова: мороженая рыба, безопасность, качество, органолептические показатели, биохимические показатели, микробиологические показатели, токсические элементы, радионуклиды.

Evaluation criteria quality and safety of frozen fish

O. Khitska, V. Kovalivskiy

The article presents the results of the assessment of quality and safety of frozen fish of different species (mackerel, pollack, hake) on organoleptic, chemical and microbiological criteria.

Evaluation of the quality of frozen fish, which figures significantly change during the long period of refrigeration storage, has always been important. The biochemical processes that occur in frozen fish, mostly affecting the quality of its manufactured finished products. Since quality is a complex combination of many properties and characteristics of the product, the main difficulty evaluating the state of frozen fish is an objective combination and analysis of all parameters, ie its comprehensive assessment.

The aim of fish processing refrigeration is to preserve its quality indicators for a long time. The basis of preserving fish cold is inhibiting the processes of microorganisms and activity of tissue enzymes. The most valuable is the fish nitrogenous compounds, which in turn are protein and non-protein components. Fish is an important source of protein for human nutrition because its proteins contain all the essential amino acids. More than half of all proteins make up proteins myofibrils of muscle fibers - myosin, actin, actomyosin. The structure of the connective tissue is deficient protein collagen. For breach of refrigeration storage of fish (non temperature, repeated freezing etc.) is hydrolytic breakdown of proteins with the formation of amino acids, nitrogenous substances. This in turn causes a disturbance of tissue turgor, impaired sensory indicators, and processes for deepening decay – deterioration of the product. The high nutritional value of fish has fat because it contains nonsaturated fatty acids, including those that are not in the fat of land animals. In particular fatty acids such as linoleic, linolenic, arachidonic have high biological activity. However, fish oil with high content of unsaturated fatty acids is unstable and easily oxidized.

Failure to comply with the storage conditions, sudden fluctuations in temperature, crash, re-freeze the fish cause deterioration of sensory, chemical and microbiological indexes of product. These changes of products can make a negative impact on human health.

For organoleptic evaluation of quality frozen fish we used the method of sensory analysis (tasting) in combination with descriptive -profile method, which was proposed by american scientists to illustrate the results of sensory perception research. Significant changes during freezing occur with such quality indicators as appearance, texture and glaze. The highest

overall assessment of samples in scores received mackerel. Comprehensive assessment of organoleptic characteristics of hake was at 0.07 points, pollock – 0.2 points lower compared with the mackerel. Total profilohrama all studied samples frozen pollock shows a slight deviation of descriptors, mackerel – three and hake – four descriptors.

Glazing surface allows fish extend its storage and protects the product from the negative impact of external factors. Number of glaze on the surface of mackerel was in the normal range and averaged 3.8 %. Number of glaze on the surface of pollock was 4.2 %, hake – 4.5 %, which exceeded the norm by 0.2 % and 0.5 % respectively.

Assessment fish only for organoleptic characteristics is insufficient for a final opinion on its quality, must also identify biochemical indicators. The results of biochemical studies of frozen fish agreement with the data of sensory evaluation. During the study, tests on fresh fish from deviations from organoleptic properties (appearance, smell, texture) were appreciated as doubtful freshness in qualitative reactions to hydrogen sulfide and peroxidase. Number of amino-ammonia nitrogen in samples of fish had uncertain organoleptic – more than 0.7 mg of NaOH, which is a measure of questionable freshness of the product.

Scientists have established installed gradual shift of pH from acidic to neutral rate over a long storage refrigeration, freezing fish at the beginning of a pH within 5.2–5.8, indicating that active hydrolysis of ATP and glycogen accumulation in muscle and lactic acid. After 60 days of storage – 6.7–6.9, a sign of accumulation alkali products as a result of proteolytic changes in proteins. The filtrate from the samples we have studied of questionable freshness of fish was slightly turbid and had a pH of 6.9 and above.

In any sample of frozen fish is not found pathogens. Number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms in fish ranged from $4{,}2x10^2$ cells/cm^3 to $9{,}8x10^4$ cells/cm^3, which does not exceed the maximum permissible level. The level of total microbial contamination of samples of questionable freshness fish was slightly higher compared to fish without deviations of organoleptic and biochemical parameters. Such raw fish is allowed to be used for technological processing.

We had control in fish the content of certain contaminants (heavy metals, radionuclides, pesticides). These residual amounts were much lower than the maximum permitted levels. Mass fraction of Lead in frozen fish was 0.02±0.006 mg/kg, Cadmium – 0.011±0.009, Arsenic – 0.16±0.071, Silver – 0.023±0.003 mg/kg, which was within regulated standards. Number of Cesium-137 was 7.17±1.507 Bq/kg, Strontium-90 – 10.87±1.586 Bq/kg.

For an objective assessment of the changes that occur in frozen fish, it is necessary to monitor a set of indicators of quality and safety throughout the all term of refrigeration storage.

Key words: frozen fish, safety, quality, sensory evaluation, biochemical parameters, microbiological parameters, toxic elements, radionuclides.

Надійшла 13.10.2016 р.

ДІАГНОСТИКА, ТЕРАПІЯ, ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

УДК 619:616.33-008.3-084:636.2.053

КУРДЕКО А. П., д-р вет. наук
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь
kurdeko1964@tut.by

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА ЛОШАДЕЙ

Язва желудка у лошадей диагностирована у 31,6 % животных. У больных слизистая оболочка отечная с желтым оттенком, на языке серый налет, отмечается гастралгия, в крови возрастает в 1,7 раза концентрация пепсиногена. Применение Омепразола в форме порошка и в виде пасты (препарат Гастрогард 38 %) в комплексной терапии лошадей при язве желудка является эффективным. Симптомы язвенных поражений слизистой оболочки желудка при использовании порошка Омерпазола исчезают в течение 8–10-ти дней, снижается содержание лейкоцитов, отмечается относительный лимфоцитоз, возрастает на 8,6 % количество общего белка за счет увеличения альбуминовой фракции, в 2,9 раза уменьшается уровень пепсиногена в крови. Использование для лечения больных гастритом лошадей Гастрогарда приводит к клиническому выздоровлению животных в течение 10-ти суток, измененные в начале болезни показатели крови имеют тенденцию к нормализации. Экономическая эффективность схемы лечения больных язвенным гастритом лошадей с применением порошка Омепразола в 2,3 раза большая, чем при использовании Гастрогарда, что связано с большими затратами рабочего времени на лечебные мероприятия.

Ключевые слова: лошади, язва желудка, диагностика, лечение, Омепразол, Гастрогард, эффективность.

Постановка проблемы. Язва желудка у лошадей является сложным и многофакторным заболеванием, симптомы которого зависят от активности и местоположения ульцерации, сопутствующих патологических процессов. Распространение язвенных поражений желудка составляет от 25 до 51 % у жеребят и от 60 до 90 % – у взрослых лошадей. Болезнь значительно снижает работоспособность животных, замедляет рост и развитие молодняка, является причиной преждевременной выбраковки лошадей и причиняет большой ущерб коневодству.

Анализ последних публикаций. Это поражение желудка часто остается незамеченным ветеринарными специалистами, поскольку клинические проявления болезни сглажены или нетипичные, а высокоинформативные методы диагностики требуют проведения или сложных лабораторных анализов, или дорогостоящего оборудования [4, 5, 10, 17].

Причины язвы желудка у жеребят разнообразные. Общепринятым является мнение, что это заболевание возникает в результате нарушения равновесия между факторами агрессии и факторами защиты слизистой оболочки. Защитные факторы включают кровоснабжение эпителия стенок желудка, выработку слизи и бикарбоната, фактор роста слизистого эпителия, репаративные свойства эпителиальных клеток, выработку простагландинов E_1 и E_2, гастродуоденальную подвижность. Внутренними язвенными факторами являются соляная кислота, пепсин, желчные кислоты, молочная кислота, летучие жирные кислоты. Нестероидные противовоспалительные средства, стресс, особенности анатомии желудка, неправильное кормление, стоматологические проблемы, паразитарные заболевания относят к экзогенным ульцерозным факторам [13, 14, 16].

Клинически у больных лошадей отмечают быструю утомляемость, плохое поедание сена и концентратов, угнетение, обильное слюнотечение, неприятный запах изо рта, скрежетание зубами, зевоту, залеживание, при наличии кровотечения – слизистые оболочки и кожа анемичные, а кал приобретает темно-коричневый или даже черный цвет. Часто наблюдаются легкие, «баралгиновые» колики. Характерен лейкоцитоз, увеличение СОЭ, при наличии желудочного кровотечения – снижение уровня гемоглобина, числа эритроцитов, а также гипоальбуминемия. Наиболее информативным в диагностике язвы желудка является метод определения пепсина.

© **Курдеко А. П., 2016.**

«Уклонение» фермента, который синтезируют главные клетки слизистой оболочки желудка в кровь, свидетельствует об их поражении. Чем выше уровень пепсина в крови больного, тем большая вероятность наличия и степень поражения органа. Точный диагноз ставится обычно на основании гастроскопии [2, 3, 6].

Основные терапевтические меры при язве желудка направлены на скорейшее заживление дефектов за счет уменьшения кислотности желудочного сока, увеличения продуцирования внутренних защитных факторов, облегчения болевого синдрома, обеспечения питательными веществами и стимулирования моторики желудка и кишечника.

С этой целью используют антагонисты гистаминовых H_2-рецепторов (ранитидин, циметидин, флюниксин), ингибиторы протоновой помпы (омепразол, пантопразол, эзомепразол), цитопротективные вещества (сукральфат, мизопростол), препараты, которые усиливают желудочную/дуоденальную моторику, способствуют снижению секреции кислоты (бетанекол, метоклопрамид). Важным в профилактике заболеваний желудка является диетотерапия [1, 4, 5, 6, 10, 11, 12].

Целью исследований было совершенствование диагностики язвы желудка у молодняка лошадей и оценка эффективности Омепразола в различных лекарственных формах.

Материал и методы исследований. В условиях коневодческого хозяйства клиническому исследованию по общепринятому плану подвергнули 57 лошадей в возрасте от 1 до 3-х лет. При осмотре обращали внимание на поведение лошади, положение тела, аппетит, состояние губ и слизистой оболочки ротовой полости, а также на выпячивание брюшной стенки слева. Поскольку пальпацией исследовать желудок у здоровых взрослых лошадей невозможно, то особое внимание обращали на гастралгию. При ее наличии животные беспокоятся, если надавливать собранными вместе пальцами в области с 5-го по 10-е межреберья слева и справа на уровне плечевого сустава или же сдавливать кожу на заднем склоне холки. Перкуссию желудка у лошади проводили слева в 14-15-16 межреберьях по линии маклока [2, 3, 6].

У животных, у которых наблюдали симптомокомплекс желудочно-кишечных колик, проводили зондирование желудка через носовые ходы. Эндоскопическое обследование пищевода и желудка проводили при коликах, длительном угнетении, хронической потере веса. Осмотр слизистой оболочки проводили по отделам, обращая внимание на ее состояние – цвет, блеск, отечность, целостность, наличие дефектов и деформаций [7].

На основании клинического исследования, результатов гастроскопии выявили 18 лошадей, больных эрозивно-язвенным гастритом. У 5 из них были отобраны пробы крови для общего клинического анализа и биохимического исследования [8, 9]. Для сравнения кровь была получена и у 5 клинически здоровых жеребят аналогичного возраста.

Для оценки лечебной эффективности Омепразола были сформированы 2 группы больных язвой желудка лошадей. Первую группу составили 10 животных, которым применяли с кормом порошок Омепразола в дозе 1 мг/кг массы тела в день до исчезновения клинических признаков болезни. Вторая группа состояла из 8 лошадей аналогичного возраста и клинического состояния. Им применяли Гастрогард 37 % (GASTROGARD 37 %) в виде пасты в дозе 1 г один раз в день до исчезновения симптомов болезни. Комплексная терапия больных животных обеих групп включала также применение амоксицилина.

Основные результаты исследования. Эрозивно-язвенный гастрит у лошадей 1–3-летнего возраста диагностировали у 31,6 % животных. Симптомами отбора подозрительных в заболевании лошадей являются: меньшая поедаемость концентратов; периодические желудочно-кишечные колики, особенно после кормления; снижение работоспособности; взъерошенный, грязный, повышенной влажности волосяной покров; отставание в росте и развитии; кратковременная диарея; пониженная активность во время тренировок и соревнований. У больных лошадей слизистая оболочка отечная с желтым оттенком, на языке серый налет, наблюдается гастралгия. Из лабораторных методов исследования наиболее информативным является определение уровня пепсиногена в крови (табл. 1).

Число лейкоцитов у лошадей при язве желудка составило $7{,}9 \pm 0{,}89 \cdot 10^9$/л, что на 6,3 % больше, чем у здоровых. Из видов лейкоцитов наиболее существенные изменения претерпевали сегментоядерные нейтрофилы, содержание которых возрастало на 8,3 %. Несмотря на то, что уровень сегментоядерных нейтрофилов увеличивался в 1,24 раза, различия со

здоровыми животными были недостоверными, поскольку вариабельность показателя была значительной – от 30 до 65 %.

Таблица 1 – **Содержание лейкоцитов, лейкограмма и концентрация пепсиногена у здоровых и больных язвой желудка лошадей**

Показатель		Норма	Группы лошадей:	
			1) больные (n=5)	2) здоровые (n=5)
Лейкоциты, 10^9/л		7,0–12,0	7,9±0,89	7,4±0,71
Лейкограмма, %:	Б	0–1	0,2±0,09	0,5±0,15
	Э	2–6	4,0±0,95	4,2±0,22
	Ю	0–1	1,8±0,24	1,4±0,24
	П	3–6	5,6±0,49	5,5±0,18
	С	45–62	43,5±4,97	35,2±2,56
	Л	25–44	41,4±2,33	48,0±3,35
	Мн	2–4	3,5±0,05	5,2±0,54
Пепсиноген, мкг/л		30,0–130,0	165,5±12,90	97,8±10,11*

Примечание. *p<0,05.

Нейтрофилия имела простой регенеративный сдвиг ядра влево, что свидетельствует в основном о хроническом, не осложненном течении воспалительного процесса. Из других показателей лейкограммы отмечалась относительная лейкопения почти на 14 процентных пункта. Вместе с тем, абсолютная лимфопения была меньшей, 7,8 %, и недостоверной.

Наиболее значительно и достоверно изменялась концентрация пепсиногена в крови у больных лошадей. Пепсиноген продуцируется преимущественно железами слизистой оболочки дна желудка. Для него характерно превращение в пепсин под действием соляной кислоты желудочного сока при pH=1,5-2,0. Пепсиноген обладает способностью проникать в кровь и в этой связи его уровень в сыворотке важен и информативен для оценки состояния слизистой оболочки желудка.

Воспалительные процессы в слизистой оболочке желудка вызывают повышение уровня пепсиногена, особенно при остром течении или обострении эрозивно-язвенных поражений [15]. Установлено, что у больных лошадей его уровень был выше, чем у здоровых животных в 1,7 раза или на 69,2 % при достоверности различий p<0,05.

При оценке эффективности лекарственных форм Омепразола установлено, что симптомы язвенного гастрита исчезали в среднем на 10-й день лечения. В течение этого периода у всех лошадей улучшилось общее состояние и угнетение сменилось живой реакцией на внешние раздражители. Состояние слизистой оболочки ротовой полости нормализовалось. Исчезли отечность, желтоватый оттенок, на языке отсутствовал серо-зеленый налет. Беспокойство животных при исследовании зон повышенной кожной чувствительности к 9–10 дням наблюдения отсутствовало.

При лабораторном исследовании крови (табл. 2) установлено, что в динамике лечения несколько снижалось число лейкоцитов у животных, которые получали как Омепразол, так и Гастрогард. Изменения претерпевала и лейкограмма. Так, нейтрофилия у больных животных сменялась лимфоцитозом, что свидетельствует о том, что воспалительный процесс в организме имеется и протекает хронически. При этом у молодняка контрольной группы содержание лимфоцитов было на 13 % большим, чем у животных, которым применяли Омепразол.

Уровень общего белка у больных животных был снижен и находился на уровне мининормы. Такое состояние связано, скорее всего, с имевшими место нарушениями пищеварения в желудке. В пользу этого утверждения свидетельствует то, что как только животных подвергли лечению и симптомы поражения слизистой оболочки желудка исчезли, уровень общего белка возрос на 8,6 % в опытной группе и на 2,2 % – в контрольной. При этом возрастание концентрации сывороточного белка происходило за счет альбуминов, содержание которых возрастало практически на те же значения, что и общего белка. Учитывая то, что альбумины выполняют ряд жизненно важных для организма функций (непосредственное

поддержание осмотического давления плазмы, хранение многих аминокислот, транспорт разнообразных веществ), то возрастание их концентрации свидетельствует о нормализации обмена веществ.

Таблица 2 – **Морфологические и биохимические показатели крови у лошадей в динамике лечения при язвенном гастрите**

Показатель		Норма	Дни наблюдения, группы лошадей:		
			1-й день	10-й день	
			больные (n=5)	опытная (Омепразол, n=10)	контрольная (Гастрогард, n=8)
Лейкоциты, 10^9/л		7,0–12,0	7,9±0,89	7,5±1,11	7,6±0,59
Лейкограмма, %:	Б	0–1	0,2±0,09	0	0
	Э	2–6	4,0±0,95	2,5±0,22	1,5±0,54
	Ю	0–1	1,8±0,24	0	0,5±0,09
	П	3–6	5,6±0,49	4,5±0,18	3,5±0,75
	С	45–62	43,5±4,97	38,0±2,56	35,5±6,52
	Л	25–44	41,4±2,33	50,0±3,35	56,5±4,88
	Мн	2–4	3,5±0,05	5,0±0,54	2,5±0,98
Белок общий, г/л		60,0–80,0	63,7±5,05	69,2±7,25	65,1±4,49
Альбумины, %		35,0–50,0	34,4±4,24	40,2±8,22	36,0±3,58
Пепсиноген, мкг/л		30,0–130,0	165,5±12,90	57,8±7,54*	69,9±8,26*

Примечание. *p<0,05.

Наибольшие изменения при лечении лошадей претерпевало содержание пепсиногена в сыворотке крови. При применении Омепразола его уровень уменьшился с 165,5±12,90 до 57,8±7,54 мкг/л или почти в 2,9 раз. Использование Гастрогарда в контрольной группе дало почти такой же эффект – содержание пепсиногена в крови снизилось в 2,4 раза.

Связано это с тем, что Омепразол ингибирует фермент H^+- K^+-АТФазу. Его часто называют «протонным насосом», который действует в париетальных клетках желудка и там катализирует синтез соляной кислоты. Блокирование этого синтеза ведет к снижению уровня базальной и стимулированной секреции, независимо от природы раздражителя. Тем самым снижается активность пепсиногена, которая зависит от кислотности желудочного сока. После даже однократного приема Омепразола внутрь его действие наступает в течение первого часа и продолжается в течение 24 ч, максимум эффекта достигается через 2 ч.

Выводы. Язва желудка у лошадей – болезнь, характеризующаяся поражением слизистой оболочки в форме воспаления, эрозии или язвы. При исследовании 57 лошадей в возрасте от 1-го до 3-х лет эрозивно-язвенный гастрит диагностировали у 18 животных или 31,6 %. Симптомами отбора подозрительных в заболевании животных являются: меньшая поедаемость концентратов; периодические желудочно-кишечные колики, особенно после кормления; снижение работоспособности; взъерошенный, грязный, повышенной влажности волосяной покров; отставание в росте; кратковременная диарея; пониженная активность во время тренировок и соревнований. У больных лошадей слизистая оболочка отечная с желтым оттенком, на языке серый налет, наблюдается гастралгия. Из лабораторных методов исследования наиболее информативным является определение уровня пепсиногена в крови, который увеличивается в 1,7 раза.

Препарат Омепразол в виде порошка обладает 100 %-ной лечебной эффективностью. При его применении симптомы язвенных поражений слизистой оболочки желудка исчезают в течение 8–10-ти дней, снижается содержание лейкоцитов, отмечается относительный лимфоцитоз, возрастает на 8,6 % количество общего белка за счет увеличения альбуминовой фракции, в 2,9 раза уменьшается уровень пепсиногена в крови. Использование для лечения больных гастритом лошадей Гастрогарда в виде пасты также является эффективным. Симптомы болезни исчезают в течение 10-ти суток, измененные в начале болезни показатели крови имели тенденцию к нормализации и аналогичную, как и при применении Омепразола динамику, однако были менее

выраженными. Экономическая эффективность схемы лечения больных эрозивно-язвенным гастритом лошадей с применением порошка Омепразола в 2,3 раза большая, чем при использовании Гастрогарда, что связано, главным образом, с большими затратами рабочего времени на лечебные мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенкова М. А. Язвенная болезнь желудка лошадей / М. А. Борисенкова // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 146.

2. Внутренние болезни животных: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования: в 2 ч. Ч. 1–2 / С. С. Абрамов [и др.]; под ред. С. С. Абрамова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. Ч. 1. – 536 с.; Ч. 2. – 592 с.

3. Внутренние болезни животных: учебник / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко, К. Х. Мурзагулов. – СПб.: Лань, 2014. – 720 с.

4. Дорош М. В. Болезни лошадей / М. В. Дорош. – М.: Вече, 2007. – 176 с.

5. Зибрева О. А. Гастропротекторы в лечении заболеваний ЖКТ лошадей / О. А. Зибрева // Золотой мустанг. – 2014. – № 4. – 140 с.

6. Клиническая гастроэнтерология животных: учебное пособие / Под ред. И. И. Калюжного. – СПб., 2015. – 448 с.

7. Курдеко А. П. Эндоскопическое исследование сельскохозяйственных животных: история, состояние, проблемы, перспективы / А. П. Курдеко // Вет. журнал Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 36–40.

8. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; сост. И. Н. Дубина, А. П. Курдеко, И. В. Фомченко, И. И. Смильгинь. – Витебск: УО ВГАВМ. – 2008. – 60 с.

9. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / [Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И. и др.]; под ред. В. Н. Сайтаниди. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

10. Содержание, кормление и болезни лошадей: учеб. пособие / [Стекольников А. А., Щербаков Г.Г., Коробов А.В. и др.]; под общ. ред. А. А. Стекольникова. – СПб.: Лань, 2007. – 624 с.

11. Справочник по разведению и болезням лошадей / Ред. А. И. Ятусевич. – М.: РЕАЛ-А, 2002. – 320 с.

12. Examination of equine glandular stomach lesions for bacteria, including Helicobacter spp by fluorescence in situ hybridisation / L. Husted, T. K. Jensen, S. N. Olsen, L. Molbak // BMC Microbiol. – 2010. – Vol. 10. – P. 1–8.

13. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark / N. Luthersson, K. Hou Nielsen, P. Harris, T. D. H. Parkin // Equine Vet. J. – 2009. – Vol. 41 (7). – P. 625–630.

14. Factors associated with gastric lesions in thoroughbred racehorses / M. J. Murray, G. F. Schusser, F.S. Pipers, S.J. Gross // Equine Vet. J. – 1996. – Vol. 28 (5). – P. 368–374.

15. Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS) / F. Andrews, W. Bernard, D. Byars [et al.] // Equine Vet. Educ. – 1999. – № 11. – P. 262–272.

16. Sandin A. Post-mortem findings of gastric ulcers in Swedish horses up to 1 year of age: A retrospective study 1924–1996 / A. Sandin // Acta Vet. Scand. – 1999. – Vol. 40. – P. 109.

17. Cross-sectional study of gastric ulcers of the squamous mucosa in Thoroughbred racehorses / N. J. Vatistas, J. R. Snyder, G. Carlson [et al.] // Equine Vet. J. – 1999. – Suppl 29. – P. 34–39.

REFERENCES

1. Borisenkova M. A. Jazvennaja bolezn' zheludka loshadej / M. A. Borisenkova // Ippologija i veterinarija. – 2012. – № 2. – S. 146.

2. Vnutrennie bolezni zhivotnyh: ucheb. posobie dlja studentov uchrezhdenij vysshego obrazovanija: v 2 ch. Ch. 1–2 / S. S. Abramov [i dr.]; pod red. S. S. Abramova. – Minsk: IVC Minfina, 2013. Ch. 1. – 536 s.; Ch. 2. – 592 s.

3. Vnutrennie bolezni zhivotnyh: uchebnik / G. G. Shherbakov, A. V. Jashin, A. P. Kurdeko, K. H. Murzagulov. – SPb.: Lan', 2014. – 720 s.

4. Dorosh M. V. Bolezni loshadej / M. V. Dorosh. – M.: Veche, 2007. – 176 s.

5. Zibreva O. A. Gastroprotektory v lechenii zabolevanij ZhKT loshadej / O. A. Zibreva // Zolotoj mustang. – 2014. – № 4. – 140 s.

6. Klinicheskaja gastrojenterologija zhivotnyh: uchebnoe posobie / Pod red. I. I. Kaljuzhnogo. – SPb., 2015. – 448 s.

7. Kurdeko A. P. Jendoskopicheskoe issledovanie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: istorija, sostojanie, problemy, perspektivy / A. P. Kurdeko // Vet. zhurnal Belarusi. – 2015. – № 1. – S. 36–40.

8. Metodicheskie ukazanija po biohimicheskomu issledovaniju krovi zhivotnyh s is-pol'zovaniem diagnosticheskih naborov / Vitebskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny; sost. I. N. Dubina, A. P. Kurdeko, I. V. Fomchenko, I. I. Smil'gin'. – Vitebsk: UO VGAVM. – 2008. – 60 s.

9. Metody veterinarnoj klinicheskoj laboratornoj diagnostiki: spravochnik / [Kondrahin I. P., Arhipov A. V., Levchenko V. I. i dr.]; pod red. V. N. Sajtanidi. – M.: Kolos, 2004. – 520 s.

10. Soderzhanie, kormlenie i bolezni loshadej: ucheb. posobie / [Stekol'nikov A. A., Shherbakov G.G., Korobov A.V. i dr.]; pod obshh. red. A. A. Stekol'nikova. – SPb.: Lan', 2007. – 624 s.

11. Spravochnik po razvedeniju i boleznjam loshadej / Red. A. I. Jatusevich. – M.: REAL-A, 2002. – 320 s.

12. Examination of equine glandular stomach lesions for bacteria, including Helicobacter spp by fluorescence in situ hybridisation / L. Husted, T. K. Jensen, S. N. Olsen, L. Molbak // BMC Microbiol. – 2010. – Vol. 10. – P. 1–8.

13. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark / N. Luthersson, K. Hou Nielsen, P. Harris, T. D. H. Parkin // Equine Vet. J. – 2009. – Vol. 41 (7). – P. 625–630.

14. Factors associated with gastric lesions in thoroughbred racehorses / M. J. Murray, G. F. Schusser, F.S. Pipers, S.J. Gross // Equine Vet. J. – 1996. – Vol. 28 (5). – P. 368–374.

15. Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS) / F. Andrews, W. Bernard, D. Byars [et al.] // Equine Vet. Educ. – 1999. – № 11. – P. 262–272.

16. Sandin A. Post-mortem findings of gastric ulcers in Swedish horses up to 1 year of age: A retrospective study 1924–1996 / A. Sandin // Acta Vet. Scand. – 1999. – Vol. 40. – P. 109.

17. Cross-sectional study of gastric ulcers of the squamous mucosa in Thoroughbred racehorses / N. J. Vatistas, J. R. Snyder, G. Carlson [et al.] // Equine Vet. J. – 1999. – Suppl 29. – P. 34–39.

Удосконалення діагностики та лікування виразкової хвороби шлунка коней

А. П. Курдеко

Виразка шлунка у коней діагностована у 31,6 % тварин. У хворих слизова оболонка набрякла з жовтим відтінком, на язиці сірий наліт, відзначається біль у шлунку, в крові зростає в 1,7 рази концентрація пепсиногену. Застосування Омепразолу у формі порошку і у вигляді пасти (препарат Гастрогард 38 %) в комплексній терапії коней за виразки шлунка є ефективним. Симптоми виразкових уражень слизової оболонки шлунка за використання порошку Омерпазолу зникають протягом 8–10 днів, знижується вміст лейкоцитів, відзначається відносний лімфоцитоз, зростає на 8,6 % кількість загального білка за рахунок збільшення альбумінової фракції, в 2,9 рази зменшується рівень пепсиногену в крові. Використання для лікування хворих на гастрит коней Гастрогарда приводить до клінічного одужання тварин протягом 10-ти діб, змінені на початку хвороби показники крові мають тенденцію до нормалізації. Економічна ефективність схеми лікування хворих на виразковий гастрит коней із застосуванням порошку цих ліків у 2,3 рази більша, ніж за використання Гастрогарда, що пов'язано з великими витратами робочого часу на лікувальні заходи.

Ключові слова: коні, виразка шлунка, діагностика, лікування, Омепразол, Гастрогард, ефективність.

Improvement of diagnostics and treatment of a peptic ulcer of horses stomach

A. Kurdeko

Gastric ulcer in horses is a complex and multifactorial disease, the symptoms of which depend on the activity and location of ulceration, concomitant pathological processes. The spread of ulcerative lesions of the stomach is from 25 to 51 % in foals and from 60 to 90 % in adult horses. The disease significantly reduces the working capacity of animals, slows the growth and development of young animals, is the cause of premature culling of horses and causes great damage to horse breeding.

The aim of the studies was to improve the diagnosis of stomach ulcers in young horses and assess the effectiveness of omeprazole in various dosage forms.

Under horse breeding conditions, 57 horses aged 1 to 3 years were subjected to a clinical study according to the generally accepted plan. During the examination, attention was paid to the horse's behavior, body position, appetite, the condition of the lips and mucous membrane of the mouth cavity, and also to protrusion of the abdominal wall to the left. Since palpation to examine the stomach in healthy adult horses is impossible, then special attention was paid to gastralgia. If it is present, the animals are worried if they are pressed the fingers together in the area from the 5th to the 10th intercostal space on the left and right at the level of the shoulder joint or squeeze the skin on the back slope of the withers. Percussion of the stomach in the horse was conducted to the left in the 14–15–16 intercostal space along the line of the malloc.

A gastric ulcer for horse is diagnosed for 31.6 % animals. For patients a mucous membrane oedematous is with a yellow tint, in stomachalgia is marked, grey raid, in blood increases in 1.7 time concentration of pepsinogen.

In a laboratory study of blood, it was found that the number of leukocytes in animals that received both Omeprazole and Gastrogard decreased somewhat in the dynamics of treatment. The leukogram underwent a change. Thus, neutrophilia in sick animals was replaced by lymphocytosis, which indicates that the inflammatory process in the body exists and proceeds chronically. In young animals of the control group, the lymphocyte count was 13 % higher than in animals treated with omeprazole.

The level of total protein in sick animals was reduced and was at the level of the minormorm. This condition is associated, most likely, with the existing digestive disturbances in the stomach. In favor of this statement is the fact that once the animals were treated and the symptoms of the lesion of the gastric mucosa disappeared, the total protein level increased by 8.6 % in the experimental group and by 2.2 % in the control group. In this case, the increase in serum protein concentration was due to albumins, the content of which increased by almost the same values as the total protein. Considering the fact that albumins perform a number of vital functions for the body (direct maintenance of the osmotic pressure of the plasma, storage of many amino acids, transport of various substances), then an increase in their concentration indicates a normalization of metabolism.

The greatest changes in the treatment of horses underwent the content of pepsinogen in the blood serum. When omeprazole was used, its level decreased from 165.5±12.90 to 57.8±7.54 μg/l or almost 2.9 times. Using Gastrogard in the control group gave almost the same effect – the content of pepsinogen in the blood decreased by 2.4 times.

Application of Omeprasol in form of powder and as paste in complex therapy of horse at a gastric ulcer is effective. The symptoms of ulcerous defeats of mucous membrane of stomach at the use of powder of Omeprasol disappear during 8–10 days, maintenance of leucocytes goes down, a relative lymphocytosis is marked, increases on a 8.6 % amount of general albumen due to the increase of albumen faction, in 2.9 time the level of pepsinogen diminishes in blood.

The use for treatment of patient with gastritis horse of Gastrogard results in clinical recovery of animals during 10-twenty-four hours, the illnesses changed at the beginning the indexes of blood have tendency to normalization. Economic efficiency of chart of treatment of patients ulcerous gastritis of horse with the use of powder of Omeprasol in 2.3 times is greater, than at the use of Gastrogard, that it is constrained with heavy tolls business hours on curative measures.

Key words: horse, gastric, diagnostician ulcer, treatment, Omeprasol, Gastrogard, efficiency.

Надійшла 13.10.2016 р.

УДК 619:616-071:619:616.1:636.1

МАКСИМОВИЧ І. А., канд. вет. наук
Науковий консультант – **СЛІВІНСЬКА Л. Г.,** д-р вет. наук
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького
maksym_vet@ukr.net

ПОШИРЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА СЕРЦЕВИХ АРИТМІЙ У СПОРТИВНИХ КОНЕЙ

За результатами електрокардіографії показано поширення серцевих аритмій у спортивних коней. Найбільш поширеними у коней були синусова аритмія, атріовентрикулярна блокада II ступеня, суправентрикулярні екстрасистоли.

У спортивних коней також реєстрували шлуночкову екстрасистолію, блукаючий водій ритму, синусову паузу та фібриляцію передсердь. Застосування електрокардіографії у спортивних коней, особливо зі зниженою працездатністю до та після фізичного навантаження дозволяє диференціювати фізіологічні аритмії від патологічних.

Ключові слова: коні, навантаження, електрокардіографія, електрокардіограма, фізіологічні та патологічні аритмії, хвороби серця.

Постановка проблеми. Захворювання серця у коней знаходяться на третьому місці після хвороб із симптомокомплексом кольок і хронічних обструктивних захворювань органів дихання [1]. Оскільки більшість хвороб серця в коней тривалий час толеруються ними, постановка діагнозу є необхідною в першу чергу з погляду на безпеку для людини, а також для прогнозування робочої продуктивності тварини [2].

У коней серцево-судинна система володіє значними компенсаторними можливостями, тому оцінку її стану необхідно виконувати під час або після навантаження, коли латентний перебіг захворювань проявляється клінічно [3].

Для підтвердження захворювань серця у коней необхідно використовувати додаткові методи дослідження, зокрема електрокардіографію, яка дає можливість виявляти аритмії [4]. В практичних умовах ветеринарні фахівці часто діагностують у спортивних коней різноманітні порушення серцевого ритму [5, 6].

Електрокардіографія належить до першочергового дослідження серця в коней, оскільки жоден із клінічних методів не може замінити його у діагностиці аритмій серця в тварин. Запис електрокардіограми (ЕКГ) в коней проводять у відведеннях із накладанням електродів у різних місцях, тому відмінності стосуються амплітуди зубців. З метою виявлення аритмій інтерпретацію ЕКГ у коней проводять за шириною зубців, часом інтервалів і сегментів [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хвороби серця та порушення серцевого ритму, які можуть бути причинами зниження продуктивності коней, не завжди проявляються клінічно під час спокою [8]. Крім того, деякі порушення серцевого ритму, як правило, з'являються в період відновлення після навантаження [9]. Через недостатність даних літератури, де описується порушення серцевого ритму у коней під час фізичного навантаження, клінічне значення деяких аритмій не встановлено [10].

Вважається, що у коней аритмії частіше реєструються порівняно з іншими видами тварин [11–13], однак в літературі є обмежена кількість повідомлень щодо їх поширення та впливу на працездатність тварин [14–17].

Мета роботи – дослідити поширення серцевих аритмій у спортивних коней за допомогою електрокардіографії та встановити значення фізіологічних та патологічних аритмій.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили на 46 спортивних конях української верхової, ганноверської та вестфальської порід віком 4–15 років, які використовувалися у класичних видах кінного спорту (виїздка, конкур та триборство).

Коней утримують в умовах спортивних кінних установ та приватних кінноспортивних шкіл. Всі коні знаходяться в регулярному тренінгу протягом багатьох років.

Коней досліджували клінічно: вимірювали внутрішню температуру тіла, підраховували частоту пульсу та дихання, проводили аускультацію серця, визначали колір слизових оболонок і час наповнення капілярів.

© **Максимович І. А., 2016.**

Запис електрокардіограми (ЕКГ) проводили за допомогою 3-канального електрокардіографа “Кардіостиль ветеринарний” впродовж 5 хвилин за швидкості 50 мм/с, чутливості апарату 1 мВ (10 мм). ЕКГ реєстрували в стандартних (I, II, III) і посилених (aVR, aVL, aVF) відведеннях. Червоний електрод кріпили справа у яремному жолобі, жовтий – зліва за ліктьовим горбом, зелений – зліва на гребені лопатки, чорний електрод – спереду грудної клітки [18].

ЕКГ записували двічі: перший раз до навантаження, другий – відразу після його завершення. Схема навантаження середньої інтенсивності складала 1 годину: крок 5 хв; стройова рись 10 хв; крок 5 хв; учбова рись 10 хв; крок 10 хв; галоп з переходом в крок 10 хв; крок 10 хв.

Аналіз ЕКГ проводили в II відведенні, який включав домінуючий ритм, ширину комплексу QRS, тривалість інтервалів PQ/PR, QT і сегменту ST на основі чого виявляли аритмії.

Основні результати дослідження. Електрокардіограма у коней відрізняється від ЕКГ людини і дрібних домашніх тварин. Такі відмінності пов’язані з великою масою міокарда, будовою провідної системи серця коней [1]. Особливістю активації та поширення збудження в серцевому м’язі коней є те, що вектори взаємно нівелюють один одного, саме це не дозволяє робити висновки щодо гіпертрофії серця у цього виду тварин за результатами електрокардіографії [19].

З літературних джерел [20] відомо, що аритмії у коней частіше є фізіологічними. На серцевий ритм у коней впливає вегетативний відділ нервової системи. Аритмії, які реєструються у спокої, особливо спричинені впливом блукаючого нерва, можуть зникати після фізичного навантаження і клінічного значення не мають [21]. У випадку, коли аритмії залишаються після навантаження або з’являються інші порушення серцевого ритму – вони вважаються патологічними [22].

За результатами електрокардіографії проведеної до навантаження встановлено, що у 33 коней (71,74 %) ритм був синусовий (рис. 1). У 10 коней (21,74 %) реєстрували синусову аритмію (рис. 2), у 4 (8,70 %) – тахікардію і в 1 тварини (2,17 %) – встановлена брадикардія.

Рис. 1. **ЕКГ у здорового коня (50 мм/с; 10 мм/мВ). ЧСС – 44 уд/хв. Мерин, українська верхова порода, 9 років.**

У 12 спортивних коней (26,09 %) реєстрували атріовентрикулярну (АВ) блокаду II ступеня (рис. 2). Також в 10 коней (21,74 %) до навантаження реєстрували поодинокі суправентрикулярні та у 2 (4,35 %) шлуночкові екстрасистоли, які не мали клінічного значення (рис. 2). Атріовентрикулярну блокаду III ступеня у стані спокою реєстрували в 1 тварини (2,17 %; рис. 3), яка проявлялася опущенням голови, сонливістю, хиткою ходою. Цю тварину виключили з тренувань.

Після навантаження синусову тахікардію виявили у 9 коней (19,56 %), синусову аритмію – у 15 (32,61 %; рис. 2).

Після навантаження атріовентрикулярна блокада II ступеня зникала у 6 коней (13,04 %). У відновлювальний період (10–20 хв після навантаження) вона знову проявлялася у 5 (10,87 %) коней. Таку аритмію вважали патологічною (рис. 4). І тільки в 1 тварини (2,17 %) після фізичного навантаження АВ блокада повністю зникала.

У 16 коней (34,78 %) після навантаження реєстрували суправентрикулярні, а у 3 коней (6,52 %) – шлуночкові екстрасистоли (рис. 2). Суправентрикулярна екстрасистолія виявляється у здорових коней, тоді як за захворювань міокарда та шлунково-кишкового каналу реєструється часто. Часта суправентрикулярна екстрасистолія може переходити у фібриляцію передсердь (ФП).

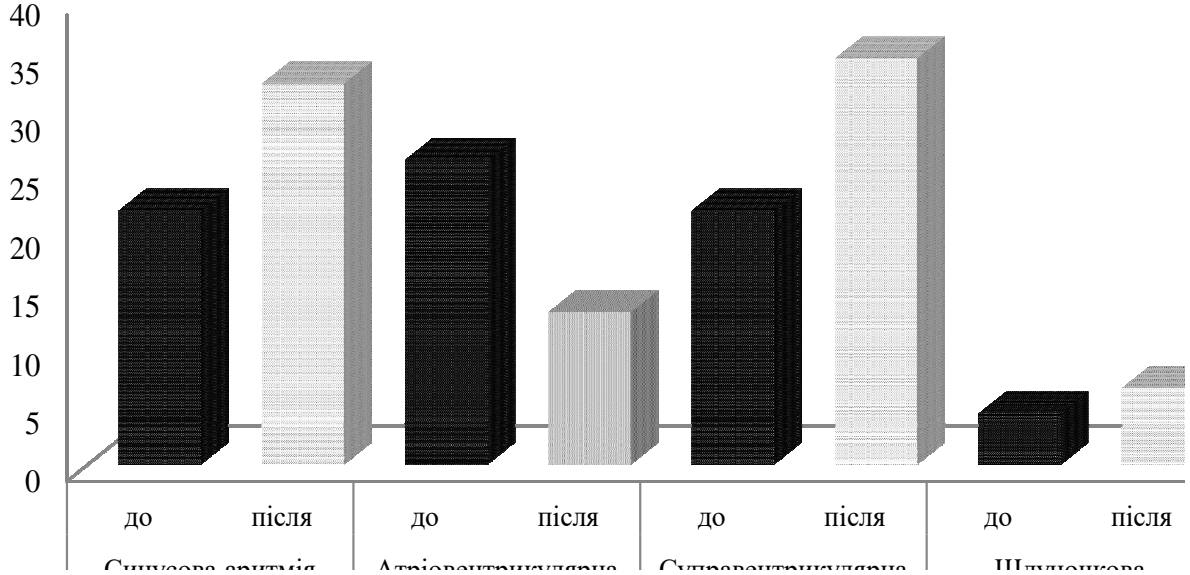


Рис. 2. **Поширення серцевих аритмій у спортивних коней до та після фізичного навантаження** (у процентах).

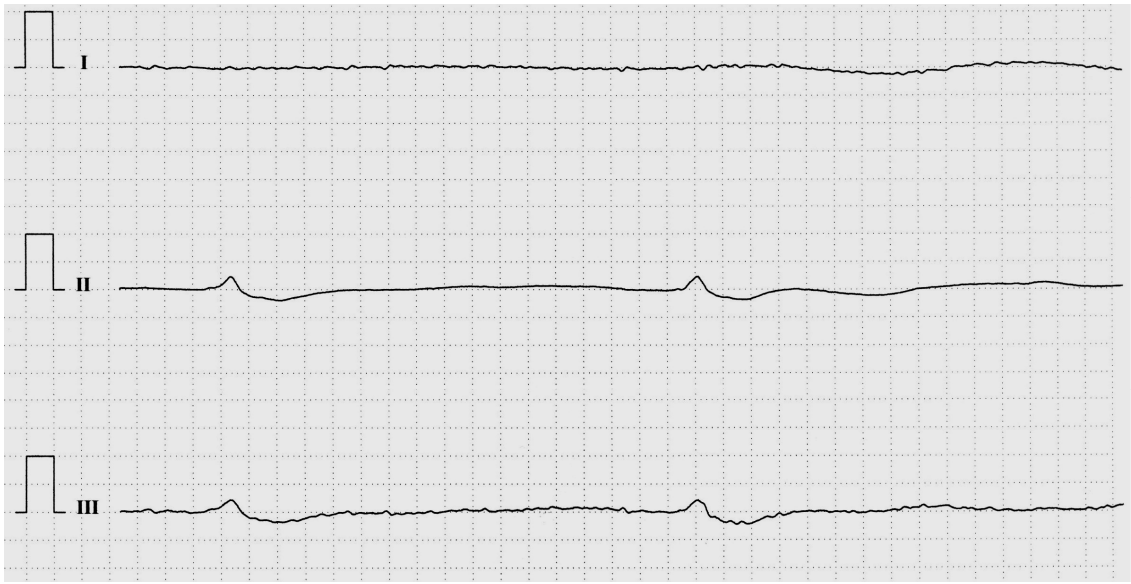


Рис. 3. **Патологічна атріовентрикулярна блокада III ступеня (50 мм/с; 10 мм/мВ). Після зубця Р відсутні шлуночкові комплекси. Частота скорочень передсердь – 37 уд/хв, шлуночків – 20 уд/хв. Мерин, українська верхова порода, 5 років.**

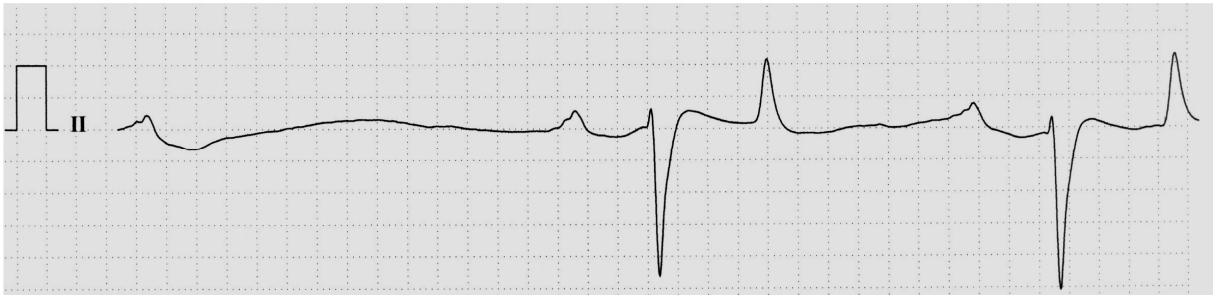


Рис. 4. **Патологічна атріовентрикулярна блокада II ступеня тип Мобітца I (50 мм/с; 10 мм/мВ). Подовження інтервалу PQ з наступним випаданням шлуночкового комплексу QRS. Мерин, ганноверська порода, 11 років.**

Респіраторна аритмія у спортивних коней була менш виражена порівняно з іншими видами тварин, що обумовлено домінуючим впливом блукаючого нерва на атріовентрикулярний вузол. Окремо, або в поєднанні з іншими брадиаритміями у коней реєстрували блукаючий водій ритму: у 3 (6,52 %) до та у 4 тварин (8,70 %) після навантаження.

За результатами електрокардіографії у коней також реєстрували синусову паузу: до навантаження у 2 (4,35 %) та після нього у 5 (10,87 %) спортивних коней. В 1 тварини (2,17 %) до навантаження виявлено фібриляцію передсердь, тоді як після нього у 2 коней (4,35 %; рис. 5). Є кілька причин за якими коні схильні до фібриляції передсердь (ФП), зокрема, це домінуючий вплив блукаючого нерва, що спричиняє неоднаковий за тривалістю рефрактерний період міокарда передсердь. Передумовою для розвитку ФП є велика міокардіальна маса, в результаті чого сусідні ділянки серцевого м’яза постійно знаходяться в стані абсолютної і відносної рефрактерності. Таким чином, ФП може виникати спонтанно у здорових коней, а також у коней із захворюваннями серця, які спричиняють розширення передсердь [23].

Рис. 5. **Фібриляція передсердь (25 мм/с; 10 мм/мВ). Частота скорочень шлуночків – 45 уд/хв. Кобила, українська верхова порода, 13 років.**

Рідше у коней зустрічається пароксизмальна ФП, яка може спонтанно повертатися до нормального синусового ритму відразу після припинення фізичного навантаження. Тому важливо проводити диференціальну діагностику у коней з різко зниженою працездатністю [23].

У здорових коней рідкі шлуночкові екстрасистоли (не більше 1 на год) не мають клінічного значення. Однак часті, парні екстрасистоли, які бувають тільки патологічними переходять у шлуночкову тахікардію. Часті суправентрикулярні або шлуночкові аритмії під час і після навантаження вважаються патологічними у коней [24]. Проте, виявлення таких аритмій в коней та їх вплив на працездатність тварин досі залишається предметом дискусій серед науковців [25].

Висновки. 1. Застосування електрокардіографії у спортивних коней, особливо зі зниженою працездатністю до та після фізичного навантаження дозволяє диференціювати фізіологічні аритмії від патологічних.

2. За результатами електрокардіографії встановлено, що найбільш поширеними у спортивних коней були синусова аритмія, атріовентрикулярна блокада II ступеня, суправентрикулярні екстрасистоли.

3. У спортивних коней також реєстрували шлуночкову екстрасистолію, блукаючий водій ритму, синусову паузу та фібриляцію передсердь.

Перспективою подальших досліджень буде вивчити частоту аритмій та їх вплив на працездатність в робочих коней.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Obraz krzywej elektrokardiograficznej u koni rasy konik polski / U. Pasłwska, Z. Jaworski, M. Smolira [et al.] // Medycyna weterynaryjna. – 2000. – Vol. 56 (11). – S. 730–733.

2. Recommendations for Equine Athletes with Cardiovascular Abnormalities / V. B. Reef, J. Bonagura, R. Buhl [et al.] // ACVIM/ECEIM Consensus Statement. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://www.acvim.org.

3. Шестакова А. Н. Электрическая активность сердца у спортивных лошадей в зависимости от тренинга / А. Н. Шестакова // Теорет. и практ. вопросы вет. медицины: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Киров, 2007. – С. 132–134.

4. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин: підручник / [Левченко В. І., Влізло В. В., Кондрахін І. П. та ін.]; за ред. В. І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с.

5. Максимович І. А. Аритмії серця у коней: поширення, етіологія та діагностика / І. А. Максимович // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – Т. 16, № 2 (59), ч. 1. – Львів, 2014. – С. 205–214.

6. Боровков С. Б. Функціональний стан серцево-судинної системи коней української верхової породи залежно від віку / С. Б. Боровков, М. І. Коренев, В. М. Боровкова // Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2013. – Вип. 11 (101). – С. 22–25.

7. Pathologic and electrocardiographic findings in sudden cardiac death in racehorses / K. Kiryu, N. Machida, Y. Kashida [et al.] // J. Vet. Med. Sci. – 1999. – Vol. 61, № 8. – P. 921–928.

8. Young L. E. Recent advances in diagnosing cardiac abnormalities with an ECG during exercise / L. E. Young // A Review. Proc. Am. Ass. Equine Partn. – 2007. – Vol. 53. – P. 99–103.

9. Marr C. M. Electrocardiography and echocardiography in the exercising horse / C. M. Marr, W. B. Saunders // Cardiology of the Horse. – Philadelphia, 1999. – (1st edn.). – P. 150–160.

10. Cardiac arrhythmias during and after treadmill exercise in poorly performing Thoroughbred racehorses / E. Jose-Cunilleras, L. E. Young, J. R. Newton, D. J. Marlin // Equine Vet. J. Suppl. – 2006. – Vol. 36. – P. 163–170.

11. Evaluation of R-R intervals from equine ECG recordings during submaximal and maximal exercise intensity: Is there a standard criterion for arrhythmia assessment? / L. M. Nørgaard, E. B. Johnsen, J. Restrepo, R. Buhl // Proceedings of the British Equine Veterinary Association Congress. Equine Veterinary Journal Ltd., Newmarket. – 2008. – P. 138–139.

12. The use of electrocardiographic recording with holter monitoring during treadmill exercise to evaluate cardiac arrhythmias in racehorses / E. Zucca, F. Ferrucci, V. Di Fabio [et al.] // Vet. Res. Com. – 2003. – Vol. 27. – P. 811–814.

13. Physick-Sheard P. W. Ventricular arrhythmias during race recovery in Standardbred racehorses and associations with autonomic activity / P. W. Physick-Sheard, M. K. McGurrin // J. Vet. Intern. Med. – 2010. – Vol. 24. – P. 1158–1166.

14. Causes of poor performance of horses during training, racing, or showing: 348 cases (1992–1996) / B. B. Martin, V. B. Reef, E. J. Parente, A. D. Sage // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2000. – Vol. 216. – P. 554–558.

15. Ryan N. Survey of cardiac arrhythmias during submaximal and maximal exercise in Thoroughbred racehorses / N. Ryan, C. M. Marr, A. J. McGladdery // Equine Vet. J. – 2005. – Vol. 37. – P. 265–268.

16. Buhl R. Cardiac arrhythmias in clinically healthy show jumping horses / R. Buhl, C. Meldgaard, L. Barbesgaard // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 42. – P. 196–201.

17. Barbesgaard L. Prevalence of exerciseassociated arrhythmias in normal performing dressage horses / L. Barbesgaard, R. Buhl, C. Meldgaard // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 42. – P. 202–207.

18. Cardiology of the horse / C. M. Marr, I. M. Bowen. – 2 nd ed. – Saunders Elsevier, 2010. – 320 p.

19. Electrocardiography in horses – part 1: how to make a good recording / [T. Verheyen, A. Decloedt, D. De Clercq et all.] // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. – 2010. – Vol. 79. – P. 331–336.

20. Electrocardiography in horses – part 2: how to read the equine ECG / T. Verheyen, A. Decloedt, D. De Clercq [et al.] // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. – 2010. – Vol. 79. – P. 337–344.

21. Deegen E. Badanie echokardiograficzne / E. Deegen, H. Gehlen, P. Stadler // Weterynaria w praktyce. – 2005. – № 5. – S. 55.

22. Arrhythmias in thoroughbreds during and after treadmill and racetrack exercise / C. N. Solis, C. M. Green, R. H. Sides, W. M. Bayly // Journal of Equine Veterinary. – 2016. – Vol. 32. – P. 19–24.

23. Risk factors for atrial fibrillation during racing in slow-finishing horses / H. Ohmura, A. Hiraga, T. Takahashi [et al.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2003. – Vol. 223, № 1. – P. 84–88.

24. Observer agreement for detection of cardiac arrhythmias on telemetric ECG recordings obtained at rest, during and after exercise in 10 Warmblood horses / D. S. Trachsel, C. Bitschnau, N. Waldern [et al.] // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 38. – P. 208–215.

25. Cardiac arrhythmias in standardbreds during and after racingd possible association between heart size, valvular regurgitations, and arrhythmias / R. Buhl, E. E. Petersen, M. Lindholm [et al.] // Journal of Equine Veterinary Science. – 2012. – Vol. XXX. – P. 1–7.

REFERENCES

1. Obraz krzywej elektrokardiograficznej u koni rasy konik polski / U. Pasłwska, Z. Jaworski, M. Smolira [et al.] // Medycyna weterynaryjna. – 2000. – Vol. 56 (11). – S. 730–733.

2. Recommendations for Equine Athletes with Cardiovascular Abnormalities / V. B. Reef, J. Bonagura, R. Buhl [et al.] // ACVIM/ECEIM Consensus Statement. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://www.acvim.org.

3. Shestakova A. N. Jelektricheskaja aktivnost' serdca u sportivnyh loshadej v zavisimosti ot treninga / A. N. Shestakova // Teoret. i prakt. voprosy vet. mediciny: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. – Kirov, 2007. – S. 132–134.

4. Klinichna diagnostyka vnutrishnih hvorob tvaryn: pidruchnyk / [Levchenko V. I., Vlizlo V. V., Kondrahin I. P. ta in.]; za red. V. I. Levchenka. – Bila Cerkva, 2004. – 608 s.

5. Maksymovych I. A. Arytmii' sercja u konej: poshyrennja, etiologija ta diagnostyka / I. A. Maksymovych // Nauk. visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologij imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – T. 16, № 2 (59), ch. 1. – L'viv, 2014. – S. 205–214.

6. Borovkov S. B. Funkcional'nyj stan sercevo-sudynnoi' systemy konej ukrai'ns'koi' verhovoi' porody zalezhno vid viku / S. B. Borovkov, M. I. Korenev, V. M. Borovkova // Nauk. visnyk vet. medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2013. – Vyp. 11 (101). – S. 22–25.

7. Pathologic and electrocardiographic findings in sudden cardiac death in racehorses / K. Kiryu, N. Machida, Y. Kashida [et al.] // J. Vet. Med. Sci. – 1999. – Vol. 61, № 8. – P. 921–928.

8. Young L. E. Recent advances in diagnosing cardiac abnormalities with an ECG during exercise / L. E. Young // A Review. Proc. Am. Ass. Equine Partn. – 2007. – Vol. 53. – P. 99–103.

9. Marr C. M. Electrocardiography and echocardiography in the exercising horse / C. M. Marr, W. B. Saunders // Cardiology of the Horse. – Philadelphia, 1999. – (1st edn.). – P. 150–160.

10. Cardiac arrhythmias during and after treadmill exercise in poorly performing Thoroughbred racehorses / E. Jose-Cunilleras, L. E. Young, J. R. Newton, D. J. Marlin // Equine Vet. J. Suppl. – 2006. – Vol. 36. – P. 163–170.

11. Evaluation of R-R intervals from equine ECG recordings during submaximal and maximal exercise intensity: Is there a standard criterion for arrhythmia assessment? / L. M. Nørgaard, E. B. Johnsen, J. Restrepo, R. Buhl // Proceedings of the British Equine Veterinary Association Congress. Equine Veterinary Journal Ltd., Newmarket. – 2008. – P. 138–139.

12. The use of electrocardiographic recording with holter monitoring during treadmill exercise to evaluate cardiac arrhythmias in racehorses / E. Zucca, F. Ferrucci, V. Di Fabio [et al.] // Vet. Res. Com. – 2003. – Vol. 27. – P. 811–814.

13. Physick-Sheard P. W. Ventricular arrhythmias during race recovery in Standardbred racehorses and associations with autonomic activity / P. W. Physick-Sheard, M. K. McGurrin // J. Vet. Intern. Med. – 2010. – Vol. 24. – P. 1158–1166.

14. Causes of poor performance of horses during training, racing, or showing: 348 cases (1992–1996) / B. B. Martin, V. B. Reef, E. J. Parente, A. D. Sage // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2000. – Vol. 216. – P. 554–558.

15. Ryan N. Survey of cardiac arrhythmias during submaximal and maximal exercise in Thoroughbred racehorses / N. Ryan, C. M. Marr, A. J. McGladdery // Equine Vet. J. – 2005. – Vol. 37. – P. 265–268.

16. Buhl R. Cardiac arrhythmias in clinically healthy show jumping horses / R. Buhl, C. Meldgaard, L. Barbesgaard // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 42. – P. 196–201.

17. Barbesgaard L. Prevalence of exerciseassociated arrhythmias in normal performing dressage horses / L. Barbesgaard, R. Buhl, C. Meldgaard // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 42. – P. 202–207.

18. Cardiology of the horse / C. M. Marr, I. M. Bowen. – 2 nd ed. – Saunders Elsevier, 2010. – 320 p.

19. Electrocardiography in horses – part 1: how to make a good recording / [T. Verheyen, A. Decloedt, D. De Clercq et all.] // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. – 2010. – Vol. 79. – P. 331–336.

20. Electrocardiography in horses – part 2: how to read the equine ECG / T. Verheyen, A. Decloedt, D. De Clercq [et al.] // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. – 2010. – Vol. 79. – P. 337–344.

21. Deegen E. Badanie echokardiograficzne / E. Deegen, H. Gehlen, P. Stadler // Weterynaria w praktyce. – 2005. – № 5. – S. 55.

22. Arrhythmias in thoroughbreds during and after treadmill and racetrack exercise / C. N. Solis, C. M. Green, R. H. Sides, W. M. Bayly // Journal of Equine Veterinary. – 2016. – Vol. 32. – P. 19–24.

23. Risk factors for atrial fibrillation during racing in slow-finishing horses / H. Ohmura, A. Hiraga, T. Takahashi [et al.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2003. – Vol. 223, № 1. – P. 84–88.

24. Observer agreement for detection of cardiac arrhythmias on telemetric ECG recordings obtained at rest, during and after exercise in 10 Warmblood horses / D. S. Trachsel, C. Bitschnau, N. Waldern [et al.] // Equine Vet. J. Suppl. – 2010. – Vol. 38. – P. 208–215.

25. Cardiac arrhythmias in standardbreds during and after racingd possible association between heart size, valvular regurgitations, and arrhythmias / R. Buhl, E. E. Petersen, M. Lindholm [et al.] // Journal of Equine Veterinary Science. – 2012. – Vol. XXX. – P. 1–7.

Распространение и диагностика сердечных аритмий у спортивных лошадей

И. А. Максимович

По результатам электрокардиографии показано распространение сердечных аритмий у спортивных лошадей. Наиболее распространенными у лошадей были синусовая аритмия, атриовентрикулярная блокада II степени, суправентрикулярные экстрасистолы.

В спортивных лошадей также регистрировали желудочковую экстрасистолию, блуждающий водитель ритма, синусовую паузу и фибрилляцию предсердий. Применение электрокардиографии в спортивных лошадей, особенно с пониженной работоспособностью до и после физической нагрузки позволяет дифференцировать физиологические аритмии от патологических.

Ключевые слова: лошади, нагрузка, электрокардиография, электрокардиограмма, физиологические и патологические аритмии, болезни сердца.

Prevalence and diagnosis of cardiac arrhythmias in sport horses

I. Maksymovych

Most heart disease in horses long tolerate them because diagnosis is necessary first of all in terms of the safety for humans and for prediction of animals performance. Horses cardiovascular system has significant compensatory abilities, so assessment of its condition must be performed during or after exercise, when latent disease manifests itself clinically.

In practical terms veterinary experts often diagnosed in sport horses variety of cardiac arrhythmias. Electrocardiography refers to the priority of the heart of the horses, as none of the clinical methods can not replace it in the diagnosis of cardiac arrhythmias in the animals.

It is believed that the horses are registered arrhythmias often compared with other types of animals, but in the literature there is a limited number of reports on their distribution and impact on the performance of the animals.

The aim was to investigate the distribution of cardiac arrhythmias in sport horses using electrocardiography and set of physiological and pathological arrhythmias. Research carried out by 46 sport Ukrainian horses warmblood horse, Hanoverian and Westphalian breeds aged 4–15 years, used in classical types of equestrian sport.

Record electrocardiogram (ECG) was performed using 3-channel electrocardiograph "Kardiostyl veterinarian" for 5 minutes at a speed of 50 mm/s, the device sensitivity 1 mV (10 mm). ECG recorded in standard (I, II, III) and enhanced (aVR, aVL, aVF) leads.

The red electrode is positioned in the lower third of the right jugular groove. The yellow electrode is positioned over the apex beat area of the heart, on the thorax, caudal to the left elbow. The green electrode can be positioned on the middle of the left scapula. The remaining black electrode positioned anywhere on the body surface of the horse. Lead II is recorded.

ECG recorded twice: once to the exercises, the second – immediately after its completion. The scheme exercises of medium intensity was 1:00: walk 5 min.; trot 10 min.; walk 5 min.; trot 10 min.; walk 10 min.; gallop 10 min.; walk 10 minutes.

As a result of electrocardiography performed before exercise in 71.7 % of horses had sinus rhythm. In 21.7 % of registered horses sinus arrhythmia, at 8.7 % – tachycardia. In 26.1 % of sport horses registered second degree AV block, 21.7 % – supraventricular premature complex (SVPC) and 4.3 % ventricular premature complex (VPC) that do not have clinical significance. Third degree AV block at rest were recorded in 1 animal that manifested clinical symptoms (reduced physical performance, loss of consciousness), because the animal was excluded from training.

After exercise sinus tachycardia detected in 19.6 % of horses, sinus arrhythmia – in 32.6 %. Increasing the number of horses after exercise tachycardia apparently due to lack of fitness of animals.

After exercise the second degree atrioventricular block disappeared in 13.0 %. In the recovery period it occurred again in 5 horses. This arrhythmia was considered pathological. After exercise of 34.8 % horses recorded SVPC and in 6.5 % of horses – VPC. In sport horses registered as wandering pacemaker, sinus pause and atrial fibrillation.

The use of electrocardiography in sport horses, especially with reduced capacity for work before and after exercise allows differentiating physiological from pathological arrhythmias. However, detection of arrhythmias in horses and their impact on the performance of the animals is still a matter of debate among scientists.

Key words: horses, exercise, electrocardiography, electrocardiogram, physiological and pathological arrhythmias, heart disease.

Надійшла 13.10.2016 р.

УДК 619:616.34-002:636.2.053

МАЦИНОВИЧ А. А., БЕЛКО А. А., ПЕТРОВ В. В., кандидаты вет. наук
МАЦИНОВИЧ М. С., ассистент
Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины
maa1275@gmail.com
ГОЛОВАХА В. И., д-р вет. наук
ПИДДУБНЯК О. В., СЛЮСАРЕНКО С. В., кандидаты вет. наук
Белоцерковский национальный аграрный университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ХЕЛАМАКС В ПРОФИЛАКТИКЕ НЕОНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ТЕЛЯТ

Показано, что у телят, полученных от коров, больных субклиническим полимикроэлементозом, выявленный дисбаланс в содержании микроэлементов в крови в целом повторяет таковой у коров-матерей. Коэффициент корреляции между содержанием соответствующих микроэлементов в крови коровы и полученного от нее приплода для Цинка составил 0,759; Мангана – 0,859; Кобальта – 0,959, Селена – 0,703 и Йода, связанного с белком – 0,837. У таких телят при рождении наблюдается функциональное недоразвитие органов и систем, в том числе печени, почек, эндокринной системы, развивается синдром эндогенной интоксикации.

Применение комплексной минеральной добавки Хеламакс в течении 30 дней до отела нормализует микроэлементный статус телят, полученных от коров больных субклиническим эндемическим полимикроэлементозом, и отличаются повышенной жизнеспособностью, что позволяет снизить заболеваемость телят рахитом на 10 %, гепатодистрофией, неонатальной гипотрофией – 18 % и диспепсией на 30 %.

Ключевые слова: телята, коровы, Хеламакс, неонатальная патология, диагностика, профилактика, микроэлементозы.

Постановка проблемы. Болезни новорождённых телят являются одной из основных причин, которые препятствуют эффективному ведению молочного скотоводства. Высокая неонатальная заболеваемость телят не позволяет достигать экономически оправданной интенсивности роста и развития молодняка, а также достичь показателей адекватного ремонта стада без потери генетического потенциала продуктивности.

© Мацинович А. А., Белко А. А., Петров В. В., Мацинович М. С., Головаха В. И., Пиддубняк О. В., Слюсаренко С. В., 2016.

Значительное увеличение заболеваемости новорожденных телят в большинстве сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь, использующих интенсивную технологию молочного скотоводства (70–80 %), является следствием полиморбидной патологии, широко распространённой у высокопродуктивных коров, обусловленной новыми технологическими, алиментарными и эндемическими факторами [1–4]. Это свидетельствует о необходимости разработки методов профилактики данной группы болезней.

Анализ последних исследований и публикаций подтверждает, что в развитии неонатальной патологии телят значительную роль играют антенатальные причины. Отмечается, что под влиянием воздействия на развивающийся плод неблагоприятных факторов, преимущественно алиментарно-дефицитного и токсико-инфекционного происхождения, рождается приплод больной антенатальной гипотрофией [4, 5]. Антенатальная гипотрофия новорожденных животных, по современным представлениям, рассматривается как патологическое состояние, характеризующееся не только недостатком массы, а наличием у такого молодняка морфологических и биохимических нарушений, препятствующих эффективной адаптации организма в раннем постнатальном периоде развития. В ветеринарной литературе данное состояние называется также морфофункциональной незрелостью. Такой молодняк отличается высокой неонатальной заболеваемостью [6, 7].

Многими авторами отмечается, что обеспеченность стельных коров минеральными веществами, в том числе и микроэлементами играет большую этиологическую роль в возникновении неонатальной патологии телят [8–12]. Полученные от коров больных микроэлементозами телята отличаются многочисленными метаболическими нарушениями и наличием врожденного микроэлементоза [13, 14].

Целью исследования было изучение некоторых биохимических показателей в сыворотке крови телят, полученных от коров находящихся в разных Регионах Белорусской биогеохимической провинции и имеющих нарушения в балансе минеральных веществ в организме, а также эффективности комплексной минеральной добавки Хеламакс для профилактики врожденных, эндемически обусловленных микроэлементозов у телят.

Материал и методика исследования. Исследования проводили в условиях современного производства на базе молочно-товарных ферм и комплексов животноводческих хозяйств различных регионов Республики Беларусь, в зимне-весенний период содержания животных. В условиях сельскохозяйственных предприятий: ЗАО «Ольговское» и СПК «Липовцы» Витебского района, СПК «Рубежница» Лиозненского района, Витебской области; ЧУП «Молодово-Агро», Ивановского района, Брестской области; ЗАО «Ждановичи-Агро», СПК «Войково» и СПК «Щомыслица» Минского района было сформировано 2 группы коров (отбирали животных со средней по стаду продуктивностью – в интервале 6500-8500 кг молока в год) – опытная и контрольная. В опытную группу отбирали коров (n=100), больных, с характерным для биогеохимической провинции Республика Беларусь субклиническим полимикроэлементозом и полученных от них телят. В крови у таких коров отмечали снижение содержания цинка (53,2±4,87 мкмоль/л), селена (0,72±0,052 мкмоль/л), мангана (2,53±0,30 мкмоль/л) и кобальта (487,3±1,29 нмоль/л). Телята, полученные от данных коров на 1 день жизни, подвергались клиническому осмотру, и от них через 1–2 часа после первой выпойки молозива отбирали кровь для исследования. В контрольную группу отбирали телят от коров, у которых не выявляли изменений в микроэлементном статусе.

Для выявления зависимости между содержанием некоторых биохимических показателей в сыворотке крови телят, полученных от коров находящихся в разных Регионах Белорусской биогеохимической провинции и имеющих нарушения в балансе минеральных веществ в организме, определялась общая питательность рациона, и исключались животные с наличием в рационах недоброкачественных, токсичных кормов, а также исключалось действие в системе мать-плод-приплод инфекционного фактора.

Лабораторные исследования проводили в НИИПВМБ УО ВГАВМ (Аттестат аккредитации № BY/11202.1.0.087). Определение микроэлементов проводили в цельной крови, полученной вакуумным способом в пробирки с гепарином Vacuette GREINER BIO-ONE (Австрия) с использованием спектрофотометра МГА 915 (Россия) [15]. Определение биохимических показателей проводили на автоматическом биохимическом анализаторе с использованием наборов про-

изводства Cormey (Польша). Определение йода, связанного с белком (СБЙ), в сыворотке крови проводили по Акланду в модификации С.В. Силаевой [16].

Половине (n=50) коров опытной группы в течение 30 дней до предполагаемого отела задавали кормовую минеральную добавку Хеламакс в дозе 10 мл, ежедневно с кормом. Последняя представляет собой комплекс этилендиаминдиянтарной кислоты и глицина с Ферумом, Магнием, Манганом, Купрумом, Цинком, Кобальтом, Селеном и Йодом в виде водного раствора. В 1 литре Хеламакса А содержится, г: Ферума – 20,0; Магния – 8,9; Мангана – 14,0; Купрума – 2,0; Цинка – 18,0; Кобальта – 0,24; Селена – 0,22; Йода – 0,52.

Основные результаты исследования. Показатели обмена минеральных веществ у телят опытной и контрольной групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 – **Показатели обмена минеральных веществ у телят опытной и контрольной групп**

Показатель	Группа	
	контрольная (n=42)	опытная (n=50)
Селен, мкмоль/л	0,72±0,053	0,58±0,042*
Купрум, мкмоль/л	12,1±1,12	10,9±1,04
Марган, мкмоль/л	2,91±0,32	2,59±0,18
Кобальт, нмоль/л	469,2±51,2	423,2±51,26
Цинк, мкмоль/л	46,3±5,29	38,7±4,11
Ферум, мкмоль/л	17,8±1,43	16,7±1,57
Йод связанный с белком, нмоль/л	325±31,1	284±25,7

Примечание. * p<0,05.

Анализ данных представленных в таблице 1 показывает, что выявленный дисбаланс в содержании микроэлементов в крови телят в целом повторяет таковой у коров-матерей. Коэффициент корреляции между содержанием соответствующих микроэлементов в крови коровы и полученного от нее приплода для Цинка составил 0,759; Мангана – 0,859; Кобальта – 0,959, Селена – 0,703 и Йода, связанного с белком – 0,837.

Телята опытной группы отличались высокой неонатальной заболеваемостью. У них регистрировались врожденные: рахит – у 20,0 % телят, гепатодистрофия – 33,0; обширные алопеции – 10,0, признаки неонатальной гипотрофии у 33 %. Диспепсией переболевало 90 % телят, при этом у более чем 50 % телят регистрировали токсическую форму. У телят контрольной группы рахит регистрировали у 15 % телят, признаки неонатальной гипотрофии – у 10 %, диспепсию – у 65 %, которая протекала преимущественно (80 %) в простой форме.

Биохимические показатели у телят опытной и контрольной групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – **Биохимические показатели крови новорожденных телят опытной и контрольной групп**

Показатель	Группа	
	контрольная (n=42)	опытная (n=50)
Общий белок, г/л	56,9±1,02	53,0±1,28*
Альбумины, %	43,1±0,68	40,0±0,85*
α-глобулины, %	29,4±0,88	36,5±0,91*
β-глобулины, %	15,8±0,22	14,4±1,10
γ-глобулины, %	11,7±1,27	9,1±0,69
Мочевина, ммоль/л	4,26±0,635	4,41±0,164
Креатинин, мкмоль/л	142,5±7,60	187,8±3,88*
Глюкоза, ммоль/л	3,21±0,163	5,76±0,148*
АлАТ, мккат/л	0,61±0,029	0,96±0,042*
АсАТ, мккат/л	0,85±0,025	1,34 ±0,063*
Общий билирубин, мкмоль/л	5,04±0,264	8,07±0,318*
СМВ, усл. Ед.	0,12±0,045	0,18±0,011*
Кортизол, нг/мл	21,3±0,17	19,9±0,18*

Примечание. * p<0,05.

Как видно из данной таблицы 2, у телят опытной группы имелись изменения биохимических показателей. Прежде всего, обнаруживали признаки функциональной незрелости организма: достоверная гипопротеинемия и диспротеинемия. В протеинограммах телят опытной группы в сравнении с животными контрольной, было увеличение количества альфа-глобулинов. Как известно, у новорожденных телят в этой фракции общего белка сыворотки крови диффузно расположен плодный белок фетуин и увеличение его концентрации можно расценивать как признак недоразвития. Значимая гипопротеинемия может объясняться значением Цинка в метаболизме белка [17]. У телят опытной группы так же были обнаружены компоненты сывороточных биохимических синдромов функциональной недостаточности печени: гипоальбуминемия, гипербилирубинемия, гиперферментемия аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ), а также гипергликемия и признаки функциональной недостаточности почек, гиперуремия и значимая гиперкреатинемия. Гипергликемия может иметь так же и стрессовое происхождение. Последнее подтверждается высоким содержанием кортизола в сыворотке крови. У телят опытной группы коэффициент корреляции между концентрацией общего билирубина, а также между концентрацией кортизола в сыворотке крови и концентрацией глюкозы был значимым ($r>0,715$), что является подтверждением двоякого – стрессового и печеночного происхождения гипергликемии.

Концентрация в крови фракции веществ среднемолекулярной массы (СМВ) была достоверно выше у телят опытной группы, что указывает на наличие эндоинтоксикации [18, 19].

Телята опытной группы, полученные от коров, которым применялась добавка кормовая минеральная Хеламакс, отличались от других телят опытной группы прежде всего по микроэлементному статусу. Так содержание Селена в крови составило 0,67±0,024 мкмоль/л, Купрума – 12,7±0,98 ммоль/л, Мангана – 2,83±0,184 мкмоль/л, Кобальта – 512,1±41,25 нмоль/л, Цинка – 45,4±2,39 мкмоль/л, Ферума в сыворотке крови – 17,2 ммоль/л и Йода, связанного с белком – 312,3±28,42 нмоль/л. Данный уровень содержания микроэлементов достоверно более высокий, чем у телят, полученных от коров, которым не применяли дополнительно микроэлементы на 13,5 % – по Селену, 11,6 – Купруму, 10,9 – Мангану, 12,1 – Кобальту, 11,7 – Цинку и 11,0 % – по Йоду, связанному с белком.

Нормализация микроэлементного статуса отразилась на метаболических процессах в организме телят, полученных от коров которым применялась добавка кормовая минеральная Хеламакс. Так у них отмечали снижение уровня гипопротеинемии (концентрация общего белка была выше на 7,3 %) и диспротеинемии (альбумин-глобулиновый коэффициент составил 1,02±0,13). Гипоальбуминемия обнаружена у 10 % телят, гипербилирубинемия у 40 %, гиперферментемия аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ) у 20 %, гипергликемия у 40 %, гиперуремия и гиперкреатинемия у 10 %. Тогда как у телят, полученных от коров, которым не применялись дополнительно микроэлементы, гипоальбуминемия была обнаружена у 20 % телят, гипербилирубинемия у 80 %, гиперферментемия аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ) у 50 %, гипергликемия у 60 %, гиперуремия и гиперкреатинемия у 20 %.

Таким образом, под влиянием Хеламакса в системе мать-плацента-приплод нормализуются метаболические процессы. О чем так же свидетельствует значительное снижение концентрации в крови СМВ на 25,4 % и снижение неонатальной заболеваемости. Заболеваемость врожденными: рахитом составила 10,0 %, гепатодистрофией – 15,0; признаки неонатальной гипотрофии отмечали у 15 телят. Диспепсией переболевало 60 % телят, которая протекала преимущественно (90 %) в простой форме.

Выводы. Суммируя полученные результаты, следует отметить, что у телят, полученных у коров с нарушением баланса микроэлементов в крови, в патогенезе развития неонатальной патологии имеет значение этот фактор. Одной из причин патологии являются метаболические нарушения в системе мать-плацента-плод. У таких новорожденных телят при рождении наблюдается функциональное недоразвитие органов и систем, в том числе печени, почек, эндокринной системы, развивается синдром эндогенной интоксикации. Комплексная минеральная добавка Хеламакс нормализует микроэлементный статус телят, полученных от коров больных субклиническим эндемическим полимикроэлементозом, и отличаются повышенной жизнеспособностью, что позволяет снизить заболеваемость телят рахитом на 10 %, гепатодистрофией на 18 %, неонатальной гипотрофией на 18 % и диспепсией на 30 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондрахин И.П. Изучение сочетанных внутренних болезней – приоритетное научное направление / И.П. Кондрахин // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 48–50.

2. Сахнюк В.В. Хвороби високої продуктивності / В.В. Сахнюк // Здоров'я тварин і ліки. – 2015. – № 11 (168). – С. 17–18.

3. Мацинович А.А. Роль эндемических микроэлементозов в патогенезе хронического ацидоза рубца у коров / А.А. Мацинович, А.А. Белко // Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і докторантів, м. Біла Церква, 19–20 травня 2016 р. – Біла Церква, 2016. – Ч. 1. – С. 9–10.

4. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров. Часть 2. Профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота и коров: практическое пособие / [Ятусевич А.И., Абрамов С.С., Брыло И.В. и др.]; под общ. ред. А.И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 532 с.

5. Абрамов С.С. Особенности возникновения и развития диспепсии телят, обусловленной пренатальным недоразвитием / С.С. Абрамов, А.А. Мацинович // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. – Витебск, 2000. – Т. 36. – С. 3–6.

6. Krishtoforova B. Structural-and-functional peculiarities of hepatic veins and components of tissue in piglets of neonatal period / B. Krishtoforova, V. Lemeshchenko // Acta Biologica Szegediensis. – 2007. – T. 51, № S1. – P. 24.

7. Криштофорова Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева // Ветеринария с.-х. животных. – 2006. – № 1. – С. 4.

8. Кучинский М.П. Биоэлементы в сохранении здоровья и продуктивности животных / М.П. Кучинский. – Минск, 2006. – 264 с.

9. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студентов ф-та вет. медицины / [Ковалев С.П., Курдеко А.П., Щербаков Г.Г. и др.]. – СПб.: СПб. ГАВМ, 2013. – 65 с.

10. Erythrocyte lipid peroxides and blood zinc and copper concentrations in acute undifferentiated diarrhoea in calves / R. Ranjan, R. Naresh, R.C. Patra, D. Swarup // Veterinary Research Communications; Dordrecht. – 2006. – Vol. 30, № 3. – P. 249–254.

11. Sadrzadeh S.M. Iron and brain disorders / S.M. Sadrzadeh, Y. Saffari // Am. J. Clin. Pathol. – 2004. – Vol. 50, № 4. – P. 64–70.

12. Soetan K.O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K.O. Soetan, C.O. Olaiya, O.E. Oyewole // African Journal of Food Science. – 2010. – Vol. 4 (5). – P. 200–222.

13. 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.

14. Курдеко А.П. Микроэлементозы продуктивных животных в Республике Беларусь, разработка мероприятий по их лечению и профилактике / А.П. Курдеко, Ю.К. Коваленок, А.А. Мацинович // Ветеринария с.-х. животных. – 2012. – № 4. – С. 19–24.

15. Мацинович А.А. Определение микроэлементов (Co, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe и Cd) атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией и использованием Эффекта Зеермана в крови, тканях организма животных при диагностике микроэлементозов / А.А. Мацинович, А.П. Курдеко, О.П. Позывайло // Метод. указания для лабораторий вет. контроля и исслед. биохим. лабораторий: утвержд. ГУВМСХиП 20.02.2005 г. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 26 с.

16. Мацинович А.А. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика: справочник / А.А. Мацинович, А.П. Курдеко, Ю.К. Коваленок. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 166 с.

17. Холод В.М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии / В.М. Холод. – Мн.: Ураджай, 1983. – 78 с.

18. Мацинович А.А. Определение СМ-веществ в сыворотке крови, как индикатор интоксикационных процессов при диспепсии / А.А. Мацинович // Актуал. пробл. патологии с.-х. животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 5–6 окт. 2000 г. – Мн.: Бел. изд. тов-во "Хата", 2000. – С. 518–520.

19. Белко А.А. Среднемолекулярные вещества – показатель степени эндогенной интоксикации организма у телят / А.А. Белко, М.В. Богомольцева // Актуал. пробл. интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2011. – Вып. 14, ч. 2. – С. 189–196.

REFERENCES

1. Kondrahin I.P. Izuchenie sochetannyh vnutrennih boleznej – prioritetnoe nauchnoe napravlenie / I.P. Kondrahin // Veterinarija. – 2005. – № 11. – S. 48–50.

2. Sahnjuk V.V. Hvoroby vysokoi' produktyvnosti / V.V. Sahnjuk // Zdorov'ja tvaryn i liky. – 2015. – № 11 (168). – S. 17–18.

3. Macinovich A.A. Rol' jendemicheskih mikrojelementozov v patogeneze hronicheskogo acidoza rubca u korov / A.A. Macinovich, A.A. Belko // Naukovi poshuky molodi u tret'omu tysjacholitti: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. molodyh uchenyh, aspirantiv i doktorantiv, m. Bila Cerkva, 19–20 travnja 2016 r. – Bila Cerkva, 2016. – Ch. 1. – S. 9–10.

4. Teoreticheskoe i prakticheskoe obespechenie vysokoj produktivnosti korov. Chast' 2. Profilaktika boleznej molodnjaka krupnogo rogatogo skota i ko-rov: prakticheskoe posobie / [Jatusevich A.I., Abramov S.S., Brylo I.V. i dr.]; pod obshh. red. A.I. Jatusevicha. – Vitebsk: VGAVM, 2015. – 532 s.

5. Abramov S.S. Osobennosti vozniknovenija i razvitija dispepsii teljat, obuslovlennoj prenatal'nym nedorazvitiem / S.S. Abramov, A.A. Macinovich // Uchenye zapiski Viteb. gos. akad. vet. mediciny. – Vitebsk, 2000. – T. 36. – S. 3–6.

6. Krishtoforova B. Structural-and-functional peculiarities of hepatic veins and components of tissue in piglets of neonatal period / B. Krishtoforova, V. Lemeshchenko // Acta Biologica Szegediensis. – 2007. – T. 51, № S1. – P. 24.

7. Krishtoforova B.V. Koncepcija jetiologii nedorazvitija novorozhdennyh teljat i ih rannej gibeli / B.V. Krishtoforova, I.V. Hrustaleva // Veterinarija s.-h. zhivotnyh. – 2006. – № 1. – S. 4.

8. Kuchinskij M.P. Biojelementy v sohranenii zdorov'ja i produktivnosti zhivotnyh / M.P. Kuchinskij. – Minsk, 2006. – 264 s.

9. Mikrojelementozy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: ucheb. posobie dlja studentov f-ta vet. mediciny / [Kovalev S.P., Kurdeko A.P., Shherbakov G.G. i dr.]. – SPb.: SPb. GAVM, 2013. – 65 s.

10. Erythrocyte lipid peroxides and blood zinc and copper concentrations in acute undifferentiated diarrhoea in calves / R. Ranjan, R. Naresh, R.C. Patra, D. Swarup // Veterinary Research Communications; Dordrecht. – 2006. – Vol. 30, № 3. – P. 249–254.

11. Sadrzadeh S.M. Iron and brain disorders / S.M. Sadrzadeh, Y. Saffari // Am. J. Clin. Pathol. – 2004. – Vol. 50, № 4. – P. 64–70.

12. Soetan K.O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K.O. Soetan, C.O. Olaiya, O.E. Oyewole // African Journal of Food Science. – 2010. – Vol. 4 (5). – P. 200–222.

13. 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.

14. Kurdeko A.P. Mikrojelementozy produktivnyh zhivotnyh v Respublike Belarus', razrabotka meroprijatij po ih lecheniju i profilaktike / A.P. Kurdeko, Ju.K. Kovalenok, A.A. Macinovich // Veterinarija s.-h. zhivotnyh. – 2012. – № 4. – S. 19–24.

15. Macinovich A.A. Opredelenie mikrojelementov (So, Mn, Cu, Zn, Pb, Fe i Cd) atomno-absorbcionnym metodom s jelektrotermicheskoj atomizaciej i ispol'zovaniem Jeffekta Zeermana v krovi, tkanjah organizma zhivotnyh pri diagnostike mikrojelementozov / A.A. Macinovich, A.P. Kurdeko, O.P. Pozyvajlo // Metod. ukazanija dlja laboratorij vet. kontrolja i issled. biohim. laboratorij: utverzhd. GUVMSHiP 20.02.2005 g. – Vitebsk: UO VGAVM, 2005. – 26 s.

16. Macinovich A.A. Mikrojelementozy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: diagnostika, lechenie i profilaktika: spravochnik / A.A. Macinovich, A.P. Kurdeko, Ju.K. Kovalenok. – Vitebsk: UO VGAVM, 2005. – 166 s.

17. Holod V.M. Belki syvorotki krovi v klinicheskoj i jeksperimental'noj veterinarii / V.M. Holod. – Mn.: Uradzhaj, 1983. – 78 s.

18. Macinovich A.A. Opredelenie SM-veshhestv v syvorotke krovi, kak indikator intoksikacionnyh processov pri dispepsii / A.A. Macinovich // Aktual. probl. patologii s.-h. zhivotnyh: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Minsk, 5–6 okt. 2000 g. – Mn.: Bel. izd. tov-vo "Hata", 2000. – S. 518–520.

19. Belko A.A. Srednemolekuljarnye veshhestva – pokazatel' stepeni jendogennoj intoksikacii organizma u teljat / A.A. Belko, M.V. Bogomol'ceva // Aktual. probl. in-tensivnogo razvitija zhivotnovodstva. – Gorki: BGSHA, 2011. – Vyp. 14, ch. 2. – S. 189–196.

Ефективність комплексної мінеральної добавки Хеламакс у профілактиці неонатальної патології телят

А. О. Мацинович, О. О. Бєлко, В. В. Петров, М. С. Мацинович, В. І. Головаха, О. В. Піддубняк, С. В. Слюсаренко

Показано, що у телят, отриманих від корів, хворих на субклінічний полімікроелементоз, виявлений дисбаланс вмісту мікроелементів у крові. Він в цілому повторює дисбаланс мінералів як у корів-матерів. Коефіцієнт кореляції між вмістом відповідних мікроелементів в крові корови і отриманого від неї приплоду для Цинку склав 0,759; для Мангану – 0,859; Кобальту – 0,959, Селену – 0,703 і Йоду, пов'язаного з білком – 0,837. У таких телят при народженні спостерігається функціональне недорозвинення органів і систем, у тому числі печінки, нирок, ендокринної системи, розвивається синдром ендогенної інтоксикації.

Застосування комплексної мінеральної добавки Хеламакс протягом 30 днів до отелення нормалізує мікроелементний статус телят, отриманих від корів, хворих на субклінічний ендемічний полімікроелементоз, і відрізняються підвищеною життєздатністю, що дозволяє знизити захворюваність телят на рахіт на 10 %, гепатодистрофію – 18, неонатальну гіпотрофію – 18 і диспепсію на 30 %.

Ключові слова: телята, корови, Хеламакс, неонатальна патологія, діагностика, профілактика, мікроелементози.

The effectiveness of complex mineral supplements helamaks in the prevention of neonatal pathology calves

A. Matsinovich., A. Belko, V. Petrov, M. Matsinovich, V. Golovakha, O. Piddubniak, S. Sliusarenko

Analysis of the literature confirms that the development of neonatal pathology calves play a significant role antenatal reasons. It is noted that under the influence of exposure on the developing fetus of unfavorable factors, especially nutrition-deficient and toxic-infective origin born offspring patient antenatal malnutrition. Many authors have noted that the provision of pregnant cows in minerals, including trace elements play an important etiological role in the occurrence of neonatal pathology calves. Obtained from cows sick calves microelementoses many different metabolic disorders and the presence of congenital microelementoses.

The aim of the study was to investigate some biochemical parameters in the blood serum of calves produced by cows being in different regions of the Belarusian-tion biogeochemical province and have disturbances in the mineral balance in the body, as well as Helamaks efficiency of complex mineral supplements for the prevention of birth, endemically caused microelementoses calves.

In terms of agricultural enterprises in different regions of the Republic of Belarus was formed 2 groups of cows (animals were selected with an average herd productivity – in the range of 6500–8500 kg of milk per year) – an experienced and controlling. In the experimental group were selected cows (n=100), patients are characteristic of a biogeochemical province of the Republic of Belarus polimikroelementozis and received from their calves. In the blood, a decrease of such cows with Zinc-content (53.2±4.87 mol/l), Selenium (0.72±0.052 mmol/l), Manganese (2.53±0.30 mol/l) and Cobalt (487.3±61.29 nmol/l). The control group were selected calves obtained from cows which have not detected change in status microelement.

Half (n=50) cows of the experimental group during the 30 days prior to calving asked Forage mineral Helamaks at a dose of 10 ml daily with food. The latter is a complex etilendiamindiyantarnoy acid glycine and with Iron, Magnesium, Manganese, Copper, Zinc, Cobalt, Selenium and Iodine in an aqueous solution.

It was found that the content identified imbalance in the blood of calves in microelements generally repeats itself cows mothers. The correlation coefficient between the content of the relevant trace elements in the blood of cows and the resulting offspring from her for Zinc was 0.759; to Manganese – 0.859; Cobalt – 0.959, Selena – 0.703 and Iodine-related protein 0.837.

Calves of experimental group were highly neonatal morbidity. They recorded birth: rickets in 20.0 % of calves, hepatodystrophy at – 33.0 %; extensive alopecia – at 10.0 %, the symptoms of neonatal malnutrition at 33 %. The incidence of dyspepsia was 90 %. While in more than 50 % of calves recorded methoxy-symmetric form. In rickets calves of the control group was recorded at 15 % calf-marks in neonatal hypotrophy – 10 %, dyspepsia – 65 %, which proceeded preimushchestvenno (80 %) in a simple manner.

Calves of experimental group were changes of biochemical parameters. First of all, to show signs of functional immaturity organism. They were found: significant hypoproteinemia and dysproteinemia. Calves of experimental group were also found components of serum biochemical syndromes of functional liver failure: hypoalbuminemia, hyperbilirubinemia, giperfermentoemiya aminotransferases (ALT and AST), as well as hyperglycemia, and signs of functional renal failure, and significant giperuremiya giperkreatinemiya. Concentration in blood fractions average molecular weight substances (AMW) was significantly higher in the experimental group of calves, which indicates the presence of endointoxication.

Calves, the experimental group received from cows, which are used feed additive mineral Helamaks from other calves of the experimental group especially for trace element status. Since Selenium content in the blood was 0.67±0.024 mmol/l of Copper content – 12.7±0.98 mmol/l, Manganese 0.184±2.83 mmol/l to Cobalt – 512.1±41.25 nmol/l, Zinc – 45.4±2.39 mmol/l, serum iron – 17.2 mmol/l of iodine and bound protein – 312.3±28.42 nmol/l. Normalization of the microelement status affected the metabolic processes in the body of calves produced by cows which are used forage additive mineral Helamaks. Since they had a decrease in the level of hypoproteinemia (total protein concentration was higher in the 7.3 %). Hypoalbuminemia was detected in 10 % of calves, 40 % of hyperbilirubinemia, giperfermentoemiya aminotransferases (ALT and AST) 20 %, hyperglycemia in 40 %, and giperuremiya giperkreatinemiya 10 %. Whereas calves, obtained from cows which have not been applied in addition hypoalbuminemia trace was found in 20 % of calves, giperbilirubinemia 80 %, giperfermentoemiya aminotransferases (ALT and AST) 50 % giperglikemia 60 %, giperuremiya and giperkreatinemiya 20 %.

Thus, under the influence of Helamaksa in the mother-placenta-calf recovered metabolic processes. What is also evidenced by a significant decrease in blood concentrations of CMB by 25.4 % and reducing the incidence of neonatal bridge. The incidence of congenital: rickets was 10.0 %, hepatodystrophy – 15.0 %; Neonatal signs of malnutrition were observed in 15 % of calves. Dyspepsia recorded at 60 % of calves, which occurs predominantly (90 %) in a simple manner.

Key words: calves, cows, Helamaks, neonatal pathology, diagnostick, prevention, microelementoses.

Надійшла 13.10.2016 р.

УДК 619:615.83.015.4

ПІДБОРСЬКА Р. В., ШАГАНЕНКО В. С., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
parazutologiya@ukr.net

ОЗОНОТЕРАПІЯ – БЕЗПЕЧНА АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ

Представлено аналіз літературних даних щодо використання озонотерапії за профілактики та лікування різних захворювань тварин. Вона базується на використанні мінімальних концентрацій природної сполуки – озону, який характеризується високою ефективністю, відсутністю побічних проявів у тварин різних видів і вважається найбільш екологічно безпечним та ефективним методом лікування. У ветеринарній практиці озон використовують за лікування ряду патологічних станів серед хірургічних, акушерських та терапевтичних хвороб у вигляді газових сумішей, озонованих рідин і олій. Застосування озонотерапії не має негативного впливу на якість тваринної продукції, а відповідно, і на організм людини.

Ключові слова: озонотерапія, озон, лікування, хвороба, тварина, безпека.

Постановка проблеми. Із зростанням розвитку тваринництва збільшується і арсенал фармакологічних засобів, які використовуються для лікування та профілактики захворювань тварин або підвищення їх продуктивності. Порушення вимог щодо застосування лікарських засобів чи недотримання періоду їх виведення із організму тварин перед забоєм в кінцевому результаті може бути небезпечними для здоров'я людей [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У практиці ветеринарного лікаря є значна кількість схем лікування тварин за різних хвороб. Однак, забезпечення високоефективного, безпечного та нешкідливого лікування для організму тварини та тваринної продукції є основним завданням лікаря. Антибіотики, сульфаніламіди, анальгетики, гормони, десенсибілізуючі засоби

© **Підборська Р. В., Шаганенко В. С., 2016.**

протягом декількох десятиліть займають провідне місце у схемах лікування. Однак, добре відомо, що крім лікувальної дії, більшість цих засобів зумовлюють і негативний вплив на організм. На сьогодні одним із найбільш перспективних методів є озонотерапія, адже вона базується на використанні природної сполуки і у зв'язку з цим належить до природних, а значить – екологічних методів лікування [1, 11].

Мета дослідження – провести оцінку даних літератури стосовно характеристики озонових сполук та їх застосування як ефективного та екологічно безпечного засобу лікування тварин.

Матеріал і методика досліджень. Проводили аналіз літературних даних щодо використання озонотерапії, її впливу на стан організму хворих тварин та безпечності тваринної продукції.

Основні результати дослідження. На сьогодні результати експериментальних та клінічних досліджень дозволяють переконливо обґрунтовувати питання ефективного і безпечного застосування озонотерапії за більшості терапевтичних хвороб.

Озонотерапія характеризується високою ефективністю, відсутністю побічних проявів та протипоказань у тварин різних видів і вважається найбільш екологічним методом лікування за багатьох хвороб [1, 14]. Водночас озонотерапія дозозалежна, як будь-який медикаментозний засіб, при цьому в клінічній практиці використовують низькі концентрації озону відносно токсичних величин виробничих сполук [2].

Озонотерапія базується на використанні терапевтичного впливу озоно-оксигенної суміші, тобто тих компонентів, які містяться в зовнішньому середовищі. Залежно від концентрації терапевтична дія озону є різною, маючи антимікробні, фунгіцидні, протизапальні, антигіпоксичні, дезінтоксикаційні та імуностимулюючі властивості, що дозволяє його застосування за багатьох патологічних станів тварин [2–4, 14].

У 1895 р. в Німеччині було створено Інститут кисневої терапії, де вперше в історії здійснено парентеральне введення озону тваринам [1, 19].

Широке застосування озону в медицині почалося під час Першої світової війни. У 1916 році Г. Вольф уперше використав бактерицидні властивості озону за лікування поранень – гнійних ран, флегмон, пролежнів, опіків, газової гангрени та інших патологічних станів [22]. Німецькими лікарями було помічено, що обробка ран газоподібною озоновою сумішшю попереджувала нагноєння та сприяла більш швидшому їх загоєнню.

Лікувальний ефект озонотерапії визначається високим окисно-відновним потенціалом озону (O_3), який забезпечує подвійний механізм дії: перший – місцевий, із дезінфекційною активністю стосовно бактерій, вірусів, грибків; другий – системний, метаболічний відносно білково-ліпідних комплексів плазми і мембран клітин, що приводить до підвищення PO_2 крові.

Виражена метаболічна активність озону щодо органічних субстратів, висока швидкість реакції з ними, супроводжується активацією оксигенно-залежних процесів, що сприяє зменшенню прояву тканинної гіпоксії, яка лежить в основі більшості патологічних станів організму [1–2, 12].

У ветеринарній практиці озон використовується за лікування ряду патологічних станів серед хірургічних, акушерських, терапевтичних та стоматологічних хвороб у вигляді газових сумішей, озонованих рідин і олій.

Озоновані рідини використовують як для місцевого, так і загального застосування. Саме цей метод наразі набув найбільш широкого застосування. За використання озону як зовнішньо, так і ентерально чи парентерально у терапевтичному діапазоні концентрацій не має шкідливого впливу на організм [1–2].

У ветеринарній практиці озон використовують у вигляді озоно-оксигенної суміші, яка утворюється із очищеного медичного кисню шляхом його розкладання в медичних озонаторних установках. На сьогодні озонатором нового покоління є прилад "Озон УМ-80" (Україна) (рис. 1).

Апарат працює у заданому автоматичному режимі, контролює і підтримує концентрацію озону від 0,2 до 80 мг/л, що дає можливість лікарям проводити дозозалежну озонотерапію.

Численні дослідження підтверджують, що саме озонотерапія є екологічно чистим та безпечним методом лікування, окрім того, вона не має здатності до кумуляції в організмі, не пору-

шує функції печінки, нирок чи інших органів. Протипоказаннями до застосування є тромбоцитопенія або порушення процесів зсідання крові [2, 11, 21].

Рис. 1. **Медичний озонатор „ОЗОН-УМ 80“.**

Озон набув широкого застосування за лікування акушерсько-гінекологічних хвороб тварин [13].

Деякі автори стверджують, що фармакотерапія і фармакопрофілактика, які часто вживані в акушерсько-гінекологічній практиці, не завжди мають високу ефективність (В.П. Іноземцев, Б.Г. Таллер, 1994). Водночас, на фоні імунодефіцитного стану макроорганізму вони можуть бути причиною рецидивів і бактеріоносійства. Необхідність пошуку нових підходів у терапії корів з патологією репродуктивних органів обумовлена і поліетіологічністю захворювань, зміною особливостей перебігу запальних процесів, забрудненням продуктів тваринництва залишковими кількостями антибіотиків, синтетичних простагландинів і гормонів. Встановлено, що за будь-якого методу введення антибіотики, сульфаніламіди та нітрофурани здатні акумулюватися в організмі тварин і тривалий період часу зберігатися в продуктах тваринництва, це негативно впливає на технологічні процеси виготовлення кисломолочних продуктів. Антибіотики і сульфаніламіди, потрапляючи в організм тварини і людини, можуть зумовлювати алергію, анафілаксію, зміни кількісного та якісного складу бактеріальної мікрофлори та інші небажані явища. Тому, сучасний стан ветеринарної медицини характеризується все більш наполегливим впровадженням в практику екологічно безпечних методів профілактики і лікування різних захворювань тварин. У зв’язку з цим, дослідження показали, що внутрішньоматкове застосування озонованої рослинної олії та внутрішньовенне введення озонованого фізіологічного розчину у складі комплексної схеми терапії за гострого післяпологового ендометриту у корів, прискорило одужання тварин у два рази із подальшою заплідненістю 94,7 % [5].

Озоновану соняшникову олію також використовують коровам за лікування маститу. При цьому виявлено антибактеріальні властивості озонованої олії щодо золотистого стафілококу, агалактійного стрептококу, кишкової палички. Авторами встановлено, що загальна озонотерапія позитивно впливала на фізико-хімічні характеристики молока. В цілому застосування озонотерапії сприяло підвищенню ефективності терапевтичних процедур на 8,4–17,5 % та скороченню терміну одужання тварин [6].

У Хорватії було проведено експериментальне дослідження щодо внутрішньоматкового застосування озонотерапії вівцематкам із затримкою плідних оболонок та з метою попередження розвитку інфекції після акушерської допомоги. Результат сонографічного дослідження показав, що фізіологічна регресія матки була аналогічною із тваринами, яким внутрішньоматково використовували таблетки окситетрацикліну гідрохлориду та відсутністю лохій в матковій порожнині у тварин обох груп [17–18].

Пероральне застосування озонованого молозива та парентеральне введення озонованого розчину 0,9 % NaCl новонародженим телятам сприяло підвищенню природної резистентно-

сті організму, збільшенню В-глобулінів, не зумовлюючи негативного впливу на біохімічні показники крові [9].

Також озонотерапію застосовують за респіраторних захворювань, зокрема, за лікування катаральної бронхопневмонії телят [8] та свиней [7].

У хірургічній практиці озонотерапію тваринам застосовують за лікування запальних процесів різного характеру або ґенезу [15].

Також, озонотерапію у тварин застосовують для корекції функціональної активності печінки та нирок [19-20].

Вчені Bilal, Dosti та інші проводили дослідження щодо ефективності озону, препаратів хлору та дії високих температур на знищення бактеріальної флори, яка зумовлює псування харчових продуктів. Було встановлено, що 10-хвилинне озонування забезпечувало найвищий ступінь загибелі популяції мікроорганізмів із середнім зниженням за всіма видами 7,3 логарифмічних одиниць (LOG), за дії високих температур – 5.4 LOG та хлору – 3,07 LOG [16].

Здоров'я тварин прямо пов'язане з якістю м'яса і кінцевої продукції. Таким чином, застосування озонових технологій в тваринництві дозволяє підприємствам не тільки скоротити витрати на виробництво, зменшити екологічний вплив на навколишню природу, але і поставляти на ринок продукцію високої якості, безпечну для здоров'я людини [14].

Висновки. Озонотерапія є патогенетично обґрунтованим методом лікування за хірургічних, терапевтичних та акушерсько-гінекологічних хвороб. Це – екологічно чистий, безпечний метод лікування.

Перспективним є подальше дослідження щодо застосування озонотерапії тваринам за лікування хвороб незаразної патології як альтернатива антибіотикотерапії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Донець Д.Г. Озонотерапія в клініці внутрішніх хвороб / Д.Г. Донець // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2009. – № 2 (9). – С. 9–14.

2. Ільніцька Л.І. Механізми терапевтичного ефекту озонокисневих сполук за даними аналітичних досліджень / Л.І. Ільніцька // Галицикий лікарський вісник. – 2007. –Т. 14, № 3. – С. 118–121.

3. Ільніцький М.Г. Сучасний метод корекції антиоксидантного стану в собак із гнійними ранами / М.Г. Ільніцький, Р.В. Підборська // Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2014. – Вип. 13 (108). – С. 99–101.

4. Ильницкий Н.Г. Лечебная эффективность озонированого изотонического раствора натрия хдорида при раневом процессе / Н.Г. Ильницкий, Р.В. Пидборская // Вопросы нормативно правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 53–55.

5. Конопельцев И.Г. Озонотерапия и озонопрофилактика воспалительных заболеваний и функциональных расстройств матки у коров: дис. … доктора вет. наук: 16.00.07 / Конопельцев Игорь Геннадиевич. – Киров, 2004. – 361 с.

6. Конопельцев И.Г. Применение озонированного подсолнечного масла при мастите у коров / И.Г. Конопельцев, Е.В. Видякина, В.А. Платонов // Ветеринария. – 2007. – № 2. – С. 35–37.

7. Крайс В.В. Озонотерапия поросят при острой бронхопневмонии: дис. … канд. вет. наук: 16.00.01 / Крайс Владимир Владимирович. – Воронеж, 2003. – 155 с.

8. Назаренко А.И. Озонотерапия телят при катаральной бронхопневмонии: дис. … канд. вет. наук: 16.00.01 / Назаренко Александр Иванович. – Воронеж, 2000. – 148 с.

9. Никулин Д.М. Влияние озона на резистентность новорожденных телят / Д.М. Никулин, Г.Р. Рождепова // Ветеринария. – 2003. – № 3. – С. 40–42.

10. Овсюкова Ю.В. Особливості визначення якості продукції тваринництва / Ю.В. Овсюкова // Вісник ХНАУ. – 2013. – № 8. – С. 235–241.

11. Гулиева М.Г. Озонотерапия / М.Г. Гулиева, Э.И. Зейналова, Н.А. Фигарова // Офтальмология. – 2010. – № 2. – С. 102–109.

12. Озон и озонотерапия: монография / [Чекман И.С., Сыровая А.О., Макаров В.А. и др.]. – Харьков, 2013. – 144 с.

13. Озонотерапія в акушерстві, гінекології та андрології / В.П. Кошевой, С.Я. Федоренко, С.В. Науменко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2014. – № 4 (218). – С. 22–25.

14. Сазанова В.В. Ветеринарная озонотерапия сегодня: «за» и «против» / В.В. Сазанова. – Режим доступа: http://www.econf.rae.ru/pdf/2013/02/2172.

15. Усманов Р.А. Озонотерапия при гнойно-воспалительных процессах у животных (клинико-лабораторные исследования): дис. ... канд. вет. наук: 16.00.05 / Усманов Ренат Алиуллович. – Казань, 2002. – 210 с.

16. Dosti B. Effectiveness of ozone, heat and chlorine for destroying common food spoilage bacteria in synthetic media and biofilms / B. Dosti, Z.G. Guzel-Seydim, A.K. Greene // International journal of dairy technology. – 2005. – Vol. 58, № 1. – P. 19–24.

17. Djuricic D. Intrauterine treatment of the retained foetal membrane in daily goats by ozone: novel alternative to antibiotic therapy / D. Djuricic, H. Valpotic, M. Samardzija // Reproduction in domestic animals. – 2015. – Vol. 50, № 2. – P. 236–239.

18. Comparison of Intrauterine Antibiotics versus Ozone Medical Use in Sheep with Retained Placenta and Following Obstetric Assistance / D. Djuricic, H. Valpotic, M. Samardzija, I. Žura Žaja // Reproduction in domestic animals. – 2016. – Vol. 51, № 4. – P. 538–540.

19. Ozone Therapy on Rats Submitted to Subtotal Nephrectomy: Role of Antioxidant System / José Luis Calunga, Zullyt B. Zamora, Aluet Borrego [et al.] // Mediators of Inflammation. – 2005. – № 4. – P. 221–227.

20. Protective effects of medical ozone combined with traditional Chinese medicine against chemically-induced hepatic injury in dogs / Li-Jie Li, Yun-Gao Yang, Zhi-Ling Zhang [et al.] // World Journal of Gastroenterology. – 2007. – Vol. 13, № 45. – P. 5989–5994.

21. Schlichting D. Recognizing and managing severe sepsis: a common and deadly threat / D. Schlichting, J.S. McCollam // South. Med. J. – 2007. – Vol. 100, № 6. – P. 594–600.

22. Wolff A. Ozon in der Wundbehandlung / A. Wolff // Btrl. klin.Wschr. – 1920. – Vol. II – P. 785–787.

REFERENCES

1. Donec' D.G. Ozonoterapija v klinici vnutrishnih hvorob / D.G. Donec' // Farmakologija ta likars'ka toksykologija. – 2009. – № 2 (9). – S. 9–14.

2. Il'nic'ka L.I. Mehanizmy terapevtychnogo efektu ozonokysnevyh spoluk za danymy analitychnyh doslidzhen' / L.I. Il'nic'ka // Galycykyj likars'kyj visnyk. – 2007. –T. 14, № 3. – S. 118–121.

3. Il'nic'kyj M.G. Suchasnyj metod korekcii' antyoksydantnogo stanu v sobak iz gnijnymy ranamy / M.G. Il'nic'kyj, R.V. Pidbors'ka // Nauk. visnyk vet. medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2014. – Vyp. 13 (108). – S. 99–101.

4. Il'nickij N.G. Lechebnaja jeffektivnost' ozonirovanogo izotonicheskogo rastvora natrija hdorida pri ranevom processe / N.G. Il'nickij, R.V. Pidborskaja // Voprosy normativno pravovogo regulirovanija v veterinarii. – 2013. – № 3. – S. 53–55.

5. Konopel'cev I.G. Ozonoterapija i ozonoprofilaktika vospalitel'nyh zabolevanij i funkcional'nyh rasstrojstv matki u korov: dis. … doktora vet. nauk: 16.00.07 / Konopel'cev Igor' Gennadievich. – Kirov, 2004. – 361 s.

6. Konopel'cev I.G. Primenenie ozonirovannogo podsolnechnogo masla pri mastite u korov / I.G. Konopel'cev, E.V. Vidjakina, V.A. Platonov // Veterinarija. – 2007. – № 2. – S. 35–37.

7. Krajs V.V. Ozonoterapija porosjat pri ostroj bronhopnevmonii: dis. … kand. vet. nauk: 16.00.01 / Krajs Vladimir Vladimirovich. – Voronezh, 2003. – 155 s.

8. Nazarenko A.I. Ozonoterapija teljat pri kataral'noj bronhopnevmonii: dis. … kand. vet. nauk: 16.00.01 / Nazarenko Aleksandr Ivanovich. – Voronezh, 2000. – 148 s.

9. Nikulin D.M. Vlijanie ozona na rezistentnost' novorozhdennyh teljat / D.M. Nikulin, G.R. Rezhdepova // Veterinarija. – 2003. – № 3. – S. 40–42.

10. Ovsjukova Ju.V. Osoblyvosti vyznachennja jakosti produkcii' tvarynnyctva / Ju.V. Ovsjukova // Visnyk HNAU. – 2013. – № 8. – S. 235–241.

11. Gulieva M.G. Ozonoterapija / M.G. Gulieva, Je.I. Zejnalova, N.A. Figarova // Oftal'mologija. – 2010. – № 2. – S. 102–109.

12. Ozon i ozonoterapija: monografija / [Chekman I.S., Syrovaja A.O., Makarov V.A. i dr.]. – Har'kov, 2013. – 144 s.

13. Ozonoterapija v akusherstvi, ginekologii' ta andrologii' / V.P. Koshevoj, S.Ja. Fedorenko, S.V. Naumenko [ta in.] // Veterynarna medycyna Ukrai'ny. – 2014. – № 4 (218). – S. 22–25.

14. Sazanova V.V. Veterinarnaja ozonoterapija segodnja: «za» i «protiv» / V.V. Sazanova. – Rezhim dostupa: http://www.econf.rae.ru/pdf/2013/02/2172.

15. Usmanov R.A. Ozonoterapija pri gnojno-vospalitel'nyh processah u zhivotnyh (kliniko-laboratornye issledovanija): dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.05 / Usmanov Renat Aliullovich. – Kazan', 2002. – 210 s.

16. Dosti B. Effectiveness of ozone, heat and chlorine for destroying common food spoilage bacteria in synthetic media and biofilms / B. Dosti, Z.G. Guzel-Seydim, A.K. Greene // International journal of dairy technology. – 2005. – Vol. 58, № 1. – P. 19–24.

17. Djuricic D. Intrauterine treatment of the retained foetal membrane in daily goats by ozone: novel alternative to antibiotic therapy / D. Djuricic, H. Valpotic, M. Samardzija // Reproduction in domestic animals. – 2015. – Vol. 50, № 2. – P. 236–239.

18. Comparison of Intrauterine Antibiotics versus Ozone Medical Use in Sheep with Retained Placenta and Following Obstetric Assistance / D. Djuricic, H. Valpotic, M. Samardzija, I. Žura Žaja // Reproduction in domestic animals. – 2016. – Vol. 51, № 4. – P. 538–540.

19. Ozone Therapy on Rats Submitted to Subtotal Nephrectomy: Role of Antioxidant System / José Luis Calunga, Zullyt B. Zamora, Aluet Borrego [et al.] // Mediators of Inflammation. – 2005. – № 4. – P. 221–227.

20. Protective effects of medical ozone combined with traditional Chinese medicine against chemically-induced hepatic injury in dogs / Li-Jie Li, Yun-Gao Yang, Zhi-Ling Zhang [et al.] // World Journal of Gastroenterology. – 2007. – Vol. 13, № 45. – P. 5989–5994.

21. Schlichting D. Recognizing and managing severe sepsis: a common and deadly threat / D. Schlichting, J.S. McCollam // South. Med. J. – 2007. – Vol. 100, № 6. – P. 594–600.

22. Wolff A. Ozon in der Wundbehandlung / A. Wolff // Btrl. klin.Wschr. – 1920. – Vol. II – P. 785–787.

Озонотерапия – безопасная альтернатива антибиотикотерапии

Р. В. Пидборская, В. С. Шаганенко

Представлен анализ литературных источников по использованию озонотерапии по профилактике и лечению различных заболеваний продуктивных животных. Она базируется на использовании минимальных концентраций природного соединения – озона, который характеризуется высокой эффективностью, отсутствием побочных эффектов у животных разных видов и считается наиболее экологически безопасным и эффективным методом лечения. В вете-

ринарной практике озон используют при лечении ряда патологических состояний среди хирургических, акушерских и терапевтических болезней в виде смесей, озонированных жидкостей и масел. Доказано положительное влияние озона на состояние организма больных животных и сокращение продолжительности их лечения. Применение озонотерапии не имеет негативного влияния на качество животноводческой продукции, а соответственно, и на организм человека.

Ключевые слова: озонотерапия, озон, лечение, болезнь, животное, безопасность.

Ozone therapy is safety alternative of antibiotic therapy

R. Pidborska, V. Shahanenko

Violation of requirements on the use of drugs or non-withdrawal of their period of animals before slaughter ultimately is dangerous to human health. In practice veterinarian has a large number of treatment regimens animals for various diseases. However, providing highly effective, safe and not harmful for the treatment of an animal and animal products is the main task of the doctor. Antibiotics, sulfonamides, analgesics, hormones, desensitizing agents for decades occupied and occupy leading place in treatment regimens. However, it is well known that in addition to therapeutic action, most of these drugs cause negative effects on the body. Today one of the most promising methods is the ozone, it refers to the natural ecological treatments.

Conducted analysis of published data on the use of ozone therapy and its impact on the body of sick animals and safety of animal products. Currently, the results of experimental and clinical studies allow convincingly justify the issue of effective and safe use of ozone therapy for the majority of therapeutic diseases.

Ozone high efficiency, lack of side effects and contraindications of various species. At the same time ozone dose-dependent as any medication means, while in clinical practice using low concentrations of ozone in relation to the quantities of toxic industrial compounds. For therapeutic effect of different concentrations of ozone has a different character possessing antimicrobial, fungicidal, anti-inflammatory, anti-hypoxic and detoxification action, allowing its use for many pathological conditions of animals.

In 1895 in Germany was established Institute oxygen therapy for the first time in history was carried parenteral ozone animals. German doctors had observed that the treatment of wounds gaseous mixture of ozone warned fester and contribute to more rapid healing.

In veterinary practice, ozone is used for treatment of some pathological states including surgical, obstetric, therapeutic and dental disease in a gas mixture, ozonized liquids and oils. Ozonized liquid is used both for local and for general use.

In veterinary practice, ozone is used as an ozone-oxygen mixture, which is composed of purified medical oxygen through its decomposition medical facilities. Today a new generation of ozone generator is a device "Ozone UM-80" (Ukraine). The device operates in the set automatically controls and maintains the ozone concentration of 0.2 to 80 mg/L, which enables physicians to conduct dose-dependent ozone therapy.

Numerous studies claim that ozone is environmentally friendly and safe method of treatment, in addition, it has the capacity for accumulation in the body, does not affect the liver, kidneys or other organs.

Ozone gained widespread use for the treatment of obstetrical animal diseases. Residue of antibiotics, synthetic hormones and prostaglandins. Established that for any input methods antibiotics, nitrofurans and sulfonamides are able to accumulate in animals and long time kept in livestock products.

Therefore, the current state of veterinary medicine characterized by increasingly assertive introduction of the practice of environmentally friendly methods of prevention and treatment of various diseases of animals. In this regard, the author of the work used ozone therapy using plant oil and intrauterine ozonized saline solution intravenously in the complex regimen that accelerated the recovery of sick cows with acute endometritis twice the fertility of 94.7 %.

Ozonized sunflower oil is also used for the treatment of mastitis in cows. It found antibacterial properties ozonized oil on Staphylococcus aureus, E. coli. The authors found that the total ozone positive effect on physical and chemical characteristics of milk. In general, the use of ozone therapy helped to improve the efficiency of therapeutic procedures 8.4–17.5 % and shorten recovery animals.

Oral ozonized colostrum and parenteral administration of ozonized solution 0.9 % NaCl newborn calves helped to increase natural resistance, increase in globulin, without entailing negative effects on biochemical parameters of blood.

Ozone therapy is also used for respiratory diseases, including the treatment of catarrhal bronchopneumonia of calves and pigs.

In surgery, the animals used ozone therapy treatment of inflammatory processes of various nature or origins. In addition to treatment, ozone is used to kill pathogens and microorganisms in premises where animals are kept. Since microorganisms located in the premises can cause some diseases, such as: salmonella, bronchitis, pneumonia and others. Annual damage that caused to livestock illness or death of animals is 15 % of total production. Scientifically proved that as a result of artificial ozone air to prevent disease in animals virtually eliminated diseases of the respiratory system.

Animal health is directly related to the quality of meat and the amount of the final product. Thus, the use of ozone technology in livestock allows farmers not only reduce production costs, reduce environmental impact on the environment, increase production, but also to supply the market with high quality products, safe for human health.

Key words: ozone, ozone treatment, disease, animal, safety.

Надійшла 13.10.2016 р.

ІНФЕКЦІЙНІ ТА ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ

УДК 619:616.995.132:595.142

АНТІПОВ А. А., ГОНЧАРЕНКО В. П., БАХУР Т. І., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИВЧЕННЯ ЛЮМБРИЦИД – ПРОМІЖНИХ ЖИВИТЕЛІВ МЕТАСТРОНГІЛ

Наведені дані щодо екстенсивності та інтенсивності інвазії дощових черв'яків личинками метастронгіл у господарствах з виробництва свинини зон Полісся та Лісостепу України, неблагополучних щодо метастронгільозу. Установлено, що найбільші показники екстенсивності та інтенсивності інвазії личинками метостронгіл характерні для черв'яків, які мешкають під дерев'яною підлогою свинарників та в її щілинах. Вивчено видовий склад та ступінь ураження дощових черв'яків різних видів – як на свинофермах, так і на пасовищах. Виявлено, що найпоширенішими проміжними живителями метастронгіл у поліській і лісостеповій зонах України є дощові черв'яки родини *Lumbricidae*: *Eisenia foetida, Bimastus tenuis, Allolobophora caliginosa* і *Lumbricus rubellus*.

Ключові слова: люмбрициди, метастронгільоз, проміжний живитель, екстенсивність інвазії, інтенсивність інвазії, *Eisenia foetida, Eisenia rosea, Allolobophora caliginosa, Bimastus tenuis, Lumbricus rubellus, Lumbricus terrestris.*

Постановка проблеми. Метастронгільозна інвазія в свинарських господарствах України має широке розповсюдження. Економічні збитки, що завдаються нею, складаються із загибелі тварин, недоотримання значної кількості свинини внаслідок затримки росту молодняку, втрати маси дорослих свиней. Загибель тварин у неблагополучних щодо метастронгільозу господарствах сягає від 8–30 до 100 % [1, 2].

У хворих на метастронгільоз свиней внаслідок виснаження маса тіла знижується на 25–33 % і більше. Окрім цього, значна кількість легень, уражених метастронгілами, утилізується [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Метастронгільоз досить поширений, розвиток збудників відбувається за участі проміжних господарів – дощових черв'яків різних видів. На території Полісся і Лісостепу України основними проміжними живителями метастронгіл є дощові черв'яки видів *Eisenia foetida, Allolobophora caliginosa, Eisenia rosea, Lumbricus terrestris* та *Dendrobaena octaedra*. Зараження свиней метастронгілами в зоні Полісся і особливо Лісостепу і Степу України відбувається, головним чином, на території ферм. Це пов'язано з наявністю дощових черв'яків на вигульних майданчиках, у погано обладнаних гноєсховищах, поблизу свинарників і, навіть, у тваринницьких приміщеннях [5, 6].

Учені-паразитологи під час гельмінтокопроскопічного обстеження свинопоголів'я Республіки Білорусь, Литви, Латвії, Російської Федерації та Азербайджану визначили значне поширення метастронгільозу в господарствах [7–9]. Так, на території Білорусії було виявлено 6 видів дощових черв'яків – *E. foetida, E. rosea, A. caliginosa, Bimastus tenuis, Lumbricus rubellus* та *L. terrestris*, які були інвазовані личинками метастронгіл.

У Литві личинки метастронгіл були виявлені у дощових черв'яків 5-ти видів: *L. terrestris* (ЕІ – 68,0–81,5 %), *L. rubellus* (ЕІ – 33,0–62,7 %), *Octolasium lacteum* (ЕІ – 37,5 %), *A. caliginosa* (ЕІ – 5,9 %) та *E. rosea* (ЕІ – 1,9 %). У Латвії основними проміжними господарями метастронгіл були визначені дощові черви видів *A. caliginosa, E. rosea* і *L. rubellus*.

Результати дослідження на території Кіровської області Російської Федерації показали, що з 10-ти виявлених видів дощових червів, 7 є проміжними господарями метастронгіл. Найвища екстенсивність та інтенсивність зараження личинками метастронгіл відмічена у червів видів *E. foetida* і *B. tenuis* (відповідно, 80,0–95,9 % і 43,0–80,7 личинки). Також у літературі є повідомлення про те, що у Воронезькій області на території свиноферм виявлено дощових черв'яків семи видів, але інвазовані личинками метастронгіл були лише черв'яки п'яти видів: *E. foetida, B. tenuis, L. rubellus, E. rosea* і *A. caliginosa*. За даними С.М. Забашти [10], на території Кубані проміжними господарями метастронгіл слугували дощові черви восьми видів, але найбільше

© **Антіпов А. А., Гончаренко В. П., Бахур Т. І., 2016.**

зараженими виявились *E. foetida, E. rosea* і *B. tenuis* – мешканці гною і свинарників. У Азербайджані проміжними господарями були дощові черви видів: *A. caliginosa, E. foetida* і *B. tenuis*. Найвища екстенсивність та інтенсивність інвазії личинками метастронгіл спостерігалась у червів виду *E. foetida* (до 31,0 %).

Мета дослідження – на основі вивчення морфологічних особливостей визначити видовий склад люмбрицид, проміжних господарів метастронгіл, а за результатами компресорної мікроскопії оцінити рівень ураження їх метастронгільозними личинками в Поліссі і Лісостепу України.

Матеріал та методи дослідження. Видовий склад дощових черв'яків родини *Lumbricidae* (люмбрицид) – проміжних живителів метастронгіл та рівень ураження їх личинками останніх вивчали у 5 господарствах з виробництва свинини, неблагополучних щодо метастронгільозу, Житомирської, Чернігівської та Київської областей. Збір люмбрицид проводили за методикою І.І. Малевича [11] із доступних для свиней місць: із ґрунту, гною та органічних решток свинарників, території свиноферм, вигульних майданчиків та пасовищ. Із кожного з названих місць відбирали від 95 до 240 черв'яків всього 2970 екземплярів (22 проби). Родову та видову належність люмбрицид визначали під час їх мікроскопічних досліджень. Сезонну динаміку інвазованості дощових черв'яків личинками метастронгіл вивчали в радгоспі "Промінь" Коростишівського району, де використовували стаціонарну систему утримання свиней. Для цього з квітня до вересня (теплий період року, коли свині контактували з люмбрицидами, як у свинарниках, та і поза ними) щомісячно збирали і досліджували 550 дощових черв'яків: всього за період досліджень – 3300 екземплярів. Для визначення ІІ відпрепаровані стравохід, зоб та мускульний шлунок дощових черв'яків роздавлювали між скельцями компресоріума, за наявності метастронгіл і проводили їх підрахунок.

Основні результати дослідження. У п'яти досліджуваних свинарських господарствах поліської і лісостепової зон України у ґрунті, гної, органічних рештках свинарників, території свиноферм, вигульних майданчиків та пасовищ виявили дощових черв'яків родини *Lumbricidae* 5-ти видів: *Allolobophora caliginosa, Bimastus tenuis, Eisenia foetida, Eisenia rosea* і *Lumbricus rubellus*.

Із 2970 зібраних із названих місць люмбрицид личинки метастронгіл виявили у 1244 екземплярів (ЕІ – 41,89 %, ІІ – 20,9±5,8 екз.). Інвазовані черв'яки належали до 4-х видів: *A. caliginosa* (ЕІ – 26,23 %, ІІ – 26,3±9,2 екз.), *B. tenuis* (ЕІ – 42,21 %, ІІ – 13,7±2,0 екз.), *E. foetida* (ЕІ – 56,15 %, ІІ – 25,3±4,8 екз.), *L. rubellus* (ЕІ – 23,45 %, ІІ – 14,9±5,6 екз.). Досліджені люмбрициди виду *E. rosea* були вільні від метастронгільозних личинок (див. рис. 1 та 2).

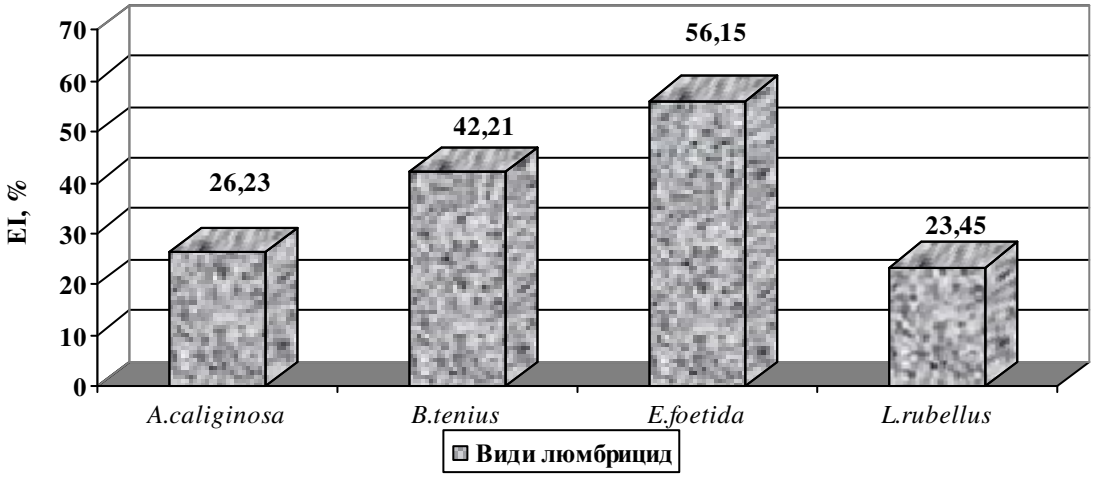


Рис. 1. **Екстенсивність інвазії дощових черв'яків родини *Lumbricidae* в свинарських господарствах Полісся та Лісостепу України.**

Простеживши за видовим складом дощових черв'яків, зібраних із названих вище місць, та рівнем інвазування їх метастронгільозними личинками, виявили наступне (див. табл. 1).

Люмбрициди в пробах із свинарників (1160 екз.) належали до 2-ох видів: *E. foetida* та *B. tenuis*. Вони були уражені личинками метастронгіл частіше, ніж люмбрициди з інших місць (в середньому ЕІ – 62,59 % при ІІ – 22,3±2,4 екз.). ЕІ черв'яків першого виду склала 70,34 %,

ІІ – 28,3±2,8 екз., другого виду, відповідно, – 54,83 % і 14,6±1,3 екз. У ґрунті та гної території свиноферм і вигульних майданчиків виявили черв'яків (відповідно, 975 і 675 екземплярів) 4-ох видів: *E. foetida, B. tenuis, A. caliginosa* і *L. rubellus*.

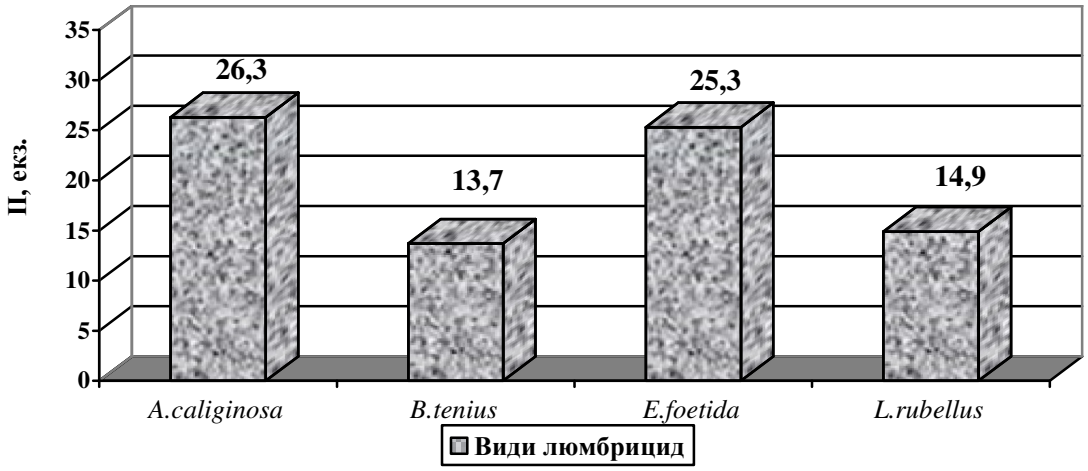


Рис. 2. **Інтенсивність інвазії люмбрицид метастронгільозними личинками у господарствах з виробництва свинини поліської та лісостепової зон України.**

Таблиця 1 – **Рівень ураження люмбрицид, зібраних із різних територій, личинками метастронгіл**

Місце збору люмбрицид	Види люмбрицид	Дослідили черв'яків, екз.	ЕІ, в проц.	ІІ, екз. личинок
Свинарники	*Eisenia foetida*	580	70,34	28,3±2,8
	Bimastus tenuis	580	54,83	14,5±1,3
	ВСЬОГО	1160	62,59	22,3±2,4
Територія свиноферм	*Eisenia foetida*	336	44,05	17,7±4,6
	Bimastus tenuis	210	21,43	11,1±3,3
	Allolobophora caliginosa	255	16,86	9,7±2,9
	Lumbricus rubellus	174	14,94	5,4±1,5
	ВСЬОГО	975	26,87	14,0±2,2
Вигульні майданчики	*Eisenia foetida*	160	39,38	24,1±6,6
	Bimastus tenuis	160	23,75	8,5±2,5
	Allolobophora caliginosa	225	26,67	24,9±8,4
	Lumbricus rubellus	130	31,54	15,7±5,3
	ВСЬОГО	675	29,93	19,7±2,9
Пасовища	*Eisenia foetida*	30	6,67	2,0±1,0
	Bimastus tenuis	30	–	–
	Allolobophora caliginosa	50	72,0	48,4±5,9
	Lumbricus rubellus	50	32,0	28,4±5,9
	ВСЬОГО	160	33,75	40,7±13,4

Середній рівень інвазованості люмбрицид вигульних майданчиків (ЕІ – 29,9 %, ІІ – 19,7±2,9 екз.) був вищим ($p<0,05$), ніж у черв'яків території свиноферм (ЕІ – 26,87 %, ІІ – 14,0±2,2 екз.). На вигульних майданчиках та на території свиноферм також найбільше були інвазовані люмбрициди виду *E. foetida*: на вигульних майданчиках їх ЕІ становила 39,38 %, ІІ – 24,1±6,6 екз., на території свиноферм, відповідно – 44,05 % і 17,7±4,6 екз.

Рівень інвазування черв'яків інших видів був: на вигульних майданчиках – *B. tenuis* – ЕІ – 23,75 %, ІІ – 8,5±2,5 екз., *A. caliginosa*, відповідно – 26,67 % і 24,9±8,4 екз., *L. rubellus*, – 31,54 % і 15,7±5,3 екз., на території свиноферм, відповідно, *B. tenuis* – 21,43 % і 11,1±3,3 екз., *A. caliginosa* – 16,86 % і 9,7±2,9 екз., *L. rubellus* – 14,94 % і 5,4±1,5 екз.

У ґрунті пасовищ знайшли 160 люмбрицид видів *E. foetida, E. rosea, A. caliginosa і L. rubellus*. Рівень ЕІ цих черв'яків складав 33,75 %, ІІ – 40,7±13,4 екз. Як екстенсивність, так і інтенсивність інвазії були найвищими у люмбрицид виду *A. caliginosa* – ЕІ – 72,0 %, ІІ – 48,4±5,9 екз. Дощові черв'яки інших видів мали ЕІ: *E. foetida* – 6,67, *L. rubellus* – 32,0 %, ІІ, відповідно, 2,0±1,0 і 28,4±5,9 екз.

Отже, згідно з викладеними вище результатами досліджень, у поліській та лісостеповій зонах України проміжними живителями метастронгіл є дощові черв'яки родини *Lumbricidae* 4-ох видів: *A. caliginosa, B. tenuis, E. foetida* та *L. rubellus*. Провідна роль у поширенні збудників метастронгільозу за стаціонарного утримання свиней належить люмбрицидам виду *E. foetida*, а за використання пасовищ – *A. caliginosa*.

Результати досліджень із квітня до вересня 3300 люмбрицид (550 екземплярів із різних місць збору щомісячно), з метою вивчення сезонної динаміки рівня інвазованості дощових черв'яків личинками метастронгіл, відображені на рисунках 3 та 4. Із них видно, що у теплий період року сезонна динаміка метастронгільозного інвазування люмбрицид була не вираженою. Відмінність у рівні зараження дощових черв'яків личинками метастронгіл як за середніми даними (ЕІ – 35,09–43,45 %, ІІ – 8,8±1,6–11,5±1,9 екз.), так і за даними у різні місяці досліджень не була статистично вірогідною ($p>0,05$).

За незначним підйомом ЕІ та ІІ у вересні можна, на нашу думку, передбачити що у теплий період року відбувається деяке накопичення метастронгільозних личинок в організмі дощових черв'яків.

Розвиток метастронгіл відбувається за участі організму проміжних живителів – дощових черв'яків. Відомо, що існує видова особливість дощових черв'яків до умов мешкання – одні із них більше адаптовані до пасовищ, вигульних майданчиків, територій свиноферм (*A. caliginosa, L. rubellus*), інші – місць скупчення органічних решток, під підлогою, годівницями та в щілинах огорож тваринницьких приміщень (*E. foeida, B. tenius*).

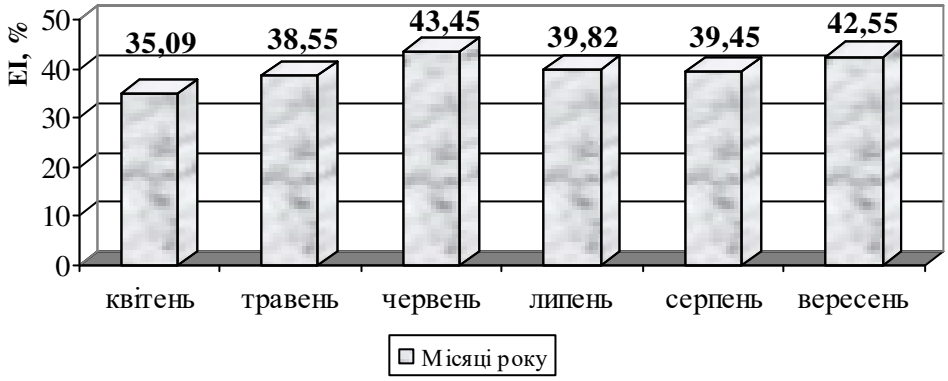


Рис. 3. **Сезонна динаміка екстенсивності інвазії люмбрицид личинками метастронгіл.**

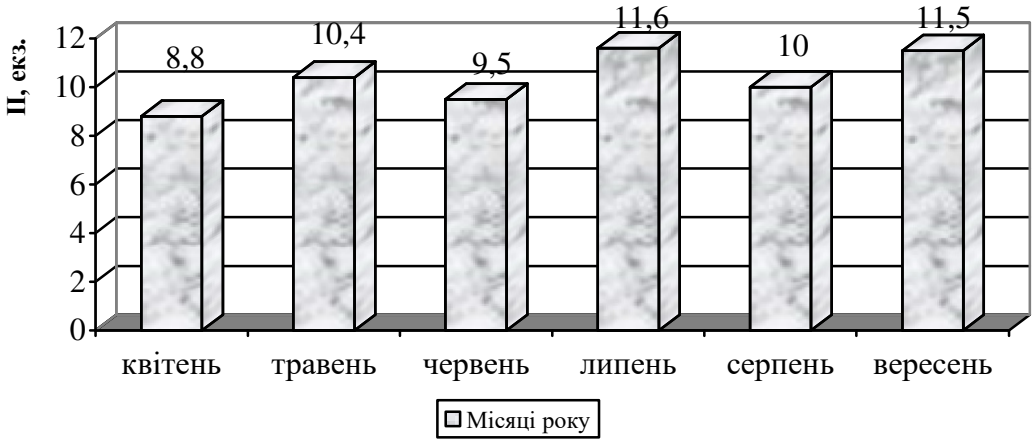


Рис. 4. **Сезонна динаміка інтенсивності інвазії люмбрицид метастронгільозними личинками.**

Зважаючи на це, визначення видового складу дощових черв'яків, ступеня ураження їх метастронгільозними личинками має практичне значення щодо оцінки епізоотологічної ситуації з метастронгільозу та розробки заходів боротьби. У наведеному вище огляді літератури предста-

влені відомості про те, що на території Європи личинки метастронгіл паразитують в організмі дощових черв'яків декількох видів, зокрема, – *A. caliginosa, A. trapezoides, A. jassyensis, Eisenia rosea, E. foetida, Lumbricus rubellus, L. terrestris, B. tenuis, Dendrobaena octaedra, Octolasium lacteum* [7–10]. Що ж до України, то проміжними живителями метастронгіл є черви видів *E. foetida, E. rosea, A. caliginosa, L. terrestris* та *D. octaedra* [1–6].

Морфологічними дослідженнями 2970 екз. дощових черв'яків, виявлених у ґрунті, гної, органічних рештках свинарників, території свиноферм, вигульних майданчиків та пасовищ п'яти господарств з виробництва свинини Полісся та Лісостепу України було встановлено, що вони належать до 5 видів родини *Lumbricidae: E. rosea, E. foetida, A. caliginosa, B. tenuis* та *L. rubellus*. Личинки метастронгіл виявили у черв'яків останніх 4-ох видів (ЕІ – 41,89 %, ІІ – 20,9±5,8 екз.) – люмбрициди виду *E. rosea* були вільними від метастронгільозних личинок. Отже, результати наведених досліджень дещо корегують дані щодо епізоотології метастронгільозної інвазії в досліджуваних зонах.

Існуючі до цього літературні дані не містили достатньої інформації про рівень зараження дощових черв'яків різних видів у Поліссі і Лісостепу України метастронгільозними личинками та про динаміку рівня цього показника залежно від місця збору черв'яків та сезону року.

За показниками рівня зараження люмбрицид личинками метастронгіл провідну роль в епізоотології метастронгільозної інвазії у поліській і лісостеповій зонах України відіграють черв'яки виду *E. foetida* (ЕІ – 56,15 %, ІІ – 25,3±4,8 екз. личинок). Друге місце займають *B. tenuis* (ЕІ – 42,21 %, ІІ – 13,7±2,0 екз. личинок). Слід відмітити відносно високу ІІ люмбрицид виду *A. caliginosa* – 26,3±9,2 екз. личинок (при ЕІ – 26,23 %).

Більш інформативною виявилась диференційована оцінка рівня зараження личинками метастронгіл люмбрицид залежно від місця збору останніх. Вона дозволила встановити, що роль окремих видів люмбрицид, як проміжних живителів метастронгіл, залежить від системи утримання свиней, використання пасовищ та вигульних майданчиків. Такі висновки ми зробили на основі того, що, як і дослідниками в інших зонах [2, 3], нами був константований неоднаковий рівень ураження метастронгільозними личинками дощових черв'яків різних видів залежно від місця їх збору. Вищий рівень зараження відмітили у люмбрицид, що мешкали у свинарниках (ЕІ – 62,59 %, ІІ – 22,3±2,4 екз. личинок). При цьому було встановлено, що із зібраних у тваринницьких приміщеннях найбільш інвазованими були черв'яки виду *E. foetida* (ЕІ – 70,34 %, ІІ – 28,3±2,8 екз. личинок), а із пасовищ – *A. caliginosa* (ЕІ – 72,0 %, ІІ – 48,4±5,9 екз. личинок).

Результати визначення екстенсивності та інтенсивності інвазії дощових черв'яків личинками метастронгіл із квітня до вересня, ймовірно, свідчили про невираженість динаміки рівня цих показників у теплий період року.

Висновки. 1. Рівень ЕІ личинками метастронгіл дощових черв'яків у господарствах з виробництва свинини, неблагополучних щодо метастронгільозу, в середньому становить 41,89 %, а ІІ – 20,9±5,8 екз. Найбільше інвазовані личинками метастронгіл черв'яки, що мешкають під дерев'яною підлогою свинарників та в її щілинах (ЕІ – 62,59 %, ІІ – 22,3±2,4 екз.). Рівень зараження метастронгільозними личинками люмбрицид становить у середньому: на пасовищах ЕІ – 33,75 %, ІІ – 40,7±13,4 екз., на вигульних майданчиках ЕІ – 29,93 %, ІІ – 19,7±2,9 екз., на території свиноферм ЕІ – 26,87 %, ІІ – 14,0±2,2 екз.

2. Проміжними живителями метастронгіл у поліській і лісостеповій зонах України є дощові черв'яки родини *Lumbricidae* 4-ох видів: *E. foetida, B. tenuis, A. caliginosa* і *L. rubellus*. Роль люмбрицид у поширенні збудників метастронгільозу залежить від їх видової належності (найбільше уражені метастронгільозними личинками черв'яки виду *E. foetida*) та місця мешкання: на свинофермах найвищий рівень інвазування личинками метастронгіл у черв'яків виду *E. foetida* (ЕІ – 39,38–70,34 %, ІІ – 17,7±4,6–28,3±2,8 екз.), а на пасовищах – у черв'яків виду *A. caliginosa* (ЕІ – 72,0 %, ІІ – 48,4±5,9 екз.).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Довгій Ю.Ю. Особливості епізоотології нематодозів свиней у зоні Українського Полісся / Ю.Ю. Довгій, Д.В. Фещенко // Мир ветеринарии. – 2012. – № 3. – С. 62–63.

2. Голдин Е.Б. Паразитофауна дикого кабана *Sus scrofa Linnaeus* 1758: биоразнообразие и состояние изученности / Е.Б. Голдин // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 19. – С. 76–89.

3. Кос'янчук Н.І. Поширення легеневих нематодозів у продуктах забою тварин / Н.І. Кос'янчук, А.І. Тютюн // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2010. – Т. 12, № 2–4 (44). – С. 204–208.

4. Постдегельмінтизаційні зміни в організмі свиней, хворих на метастронгільоз, за дегельмінтизації універмом / Н.М. Сорока, З.С. Пономар, С.І. Пономар, А.А. Антіпов // Наук. вісник вет. медицини. – 2014. – № 14. – С. 118–124. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm.

5. Фещенко Д.В. Особенности распространения и выживания возбудителей нематодозов сельскохозяйственных животных в кормах и дождевых червях / Д.В. Фещенко, О.А. Згозинская // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: материалы III междунар. конф.: сб. науч. тр. ГНУ СНИИЖК. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 424–428.

6. Проблеми паразитарних захворювань у різних видів тварин та птахів / В.А. Корячков, Д.В. Фещенко, А.І. Драгальчук [та ін.] // XIV Конф. Укр. наук. т-ва паразитологів (УНТП) [Паразити і паразитози: сучасність та ризики], (21–24 вересня 2009 р.). – Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, 2009. – С. 58.

7. Приходько Ю.А. Иммунобиологическая реактивность животных при гельминтозах / Ю.А. Приходько, М.Г. Мазанная, Е.А. Кузнецова // Популяц. здоровье животных и эмерджентные инфекции в соврем. условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. (26 декабря 2013 г.). – Вып. 2, ч. 1. – Волгоград: Волгоград. науч. изд-во, 2013. – С. 59–64.

8. Рекомендации по профилактике микст инвазий свиней в хозяйствах центрального района Нечерноземной зоны РФ / Ю.Ф. Петров, В.П. Иванюк, Е.А. Зеленуха, А.А. Бугаева. – М.: РАСХН, 2006. – 9 с.

9. Pulmonary metastrongylidosis in non-domesticanimals – report of two cases / J.F. Silva, T.L. Fernandes, N.L. Lapao, L.M. Madeira de Carvalho // Third European Dirofilaria Days. – Parma, 2012 (June 21–22). – P. 96.

10. Забашта С.Н. Метастронгилез свиней на Кубани (эпизоотология и совершенствование мер борьбы): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.20 / С.Н. Забашта / Всесоюз. ин-т гельминтологии. – М., 1990. – 18 с.

11. Малевич И.И. Собирание и изучение дождевых червей-почвообразователей / И.И. Малевич. – М.: Сельхозиздат, 1950. – 156 с.

REFERENCES

1. Dovgij Ju.Ju. Osoblyvosti epizootologii' nematodoziv svynej u zoni Ukrai'ns'kogo Polissja / Ju.Ju. Dovgij, D.V. Feshhenko // Myr veterynary. – 2012. – № 3. – S. 62–63.

2. Goldin E.B. Parazitofauna dikogo kabana Sus scrofa Linnaeus 1758: bioraznoobrazie i sostojanie izuchennosti / E.B. Goldin // Jekosistemy Kryma, ih optimizacija i ohrana. – 2009. – Vyp. 19. – S. 76–89.

3. Kos'janchuk N.I. Poshyrennja legenevyh nematodoziv u produktah zaboju tvaryn / N.I. Kos'janchuk, A.I. Tjutjun // Nauk. visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologij imeni S.Z. G'zhyc'kogo. – 2010. – T. 12, № 2–4 (44). – S. 204–208.

4. Postdegel'mintyzacijni zminy v organizmi svynej, hvoryh na metastrongil'oz, za degel'mintyzacii' univermom / N.M. Soroka, Z.S. Ponomar, S.I. Ponomar, A.A. Antipov // Nauk. visnyk vet. medycyny. – 2014. – № 14. – S. 118–124. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm.

5. Feshhenko D.V. Osobennosti rasprostranenija i vyzhivanija vozbuditelej nematodozov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v kormah i dozhdevyh chervjah / D.V. Feshhenko, O.A. Zgozinskaja // Innovacionnye razrabotki molodyh uchenyh – razvitiju agropromyshlennogo kompleksa: materialy III mezhdunar. konf.: sb. nauch. tr. GNU SNIIZhK. – Stavropol', 2014. – T. 2, vyp. 7. – S. 424–428.

6. Problemy parazytarnyh zahvorjuvan' u riznyh vydiv tvaryn ta ptahiv / V.A. Korjachkov, D.V. Feshhenko, A.I. Dragal'chuk [ta in.] // XIV Konf. Ukr. nauk. t-va parazytologiv (UNTP) [Parazyty i parazytozy: suchasnist' ta ryzyky], (21–24 veresnja 2009 r.). – Uzhgorod: Uzhgorod. nac. un-t, 2009. – S. 58.

7. Prihod'ko Ju.A. Immunobiologicheskaja reaktivnost' zhivotnyh pri gel'mintozah / Ju.A. Prihod'ko, M.G. Mazannaja, E.A. Kuznecova // Populjac. zdorov'e zhivotnyh i jemerdzhentnye infekcii v sovrem. uslovijah: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (26 dekabrja 2013 g.). – Vyp. 2, ch. 1. – Volgograd: Volgograd. nauch. izd-vo, 2013. – S. 59–64.

8. Rekomendacii po profilaktike mikst invazij svinej v hozjajstvah central'nogo rajona Nechernozemnoj zony RF / Ju.F. Petrov, V.P. Ivanjuk, E.A. Zelenuha, A.A. Bugaeva. – M.: RASHN, 2006. – 9 s.

9. Pulmonary metastrongylidosis in non-domesticanimals – report of two cases / J.F. Silva, T.L. Fernandes, N.L. Lapao, L.M. Madeira de Carvalho // Third European Dirofilaria Days. – Parma, 2012 (June 21–22). – P. 96.

10. Zabashta S.N. Metastrongilez svinej na Kubani (jepizootologija i sovershenstvovanie mer bor'by): avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: 03.00.20 / S.N. Zabashta / Vsesojuz. in-t gel'mintologii. – M., 1990. – 18 s.

11. Malevich I.I. Sobiranie i izuchenie dozhdevyh chervej-pochvoobrazovatelej / I.I. Malevich. – M.: Sel'hozizdat, 1950. – 156 s.

Изучение люмбрицид – промежуточных хазяев метастронгил

А. А. Антипов, В. П. Гончаренко, Т. И. Бахур

Приведены данные об экстенсивности и интенсивности инвазии дождевых червей личинками метастронгил в хозяйствах по производству свинины зон Полесья и Лесостепи Украины, неблагополучных по метастронгилёзу. Установлено, что наибольшие показатели экстенсивности и интенсивности инвазии личинками метастронгил характерны для червяков, которые обитают под деревянным полом свинарников и в его щелях. Изучено видовой состав и степень поражения дождевых червей разных видов – как на свинофермах, так и на пастбищах. Обнаружено, что наиболее распространёнными промежуточными хозяевами питателями метастронгил в полесской и лесостеповой зонах

Украины являются дождевые черви семейства *Lumbricidae: Eisenia foetida, Bimastus tenuis, Allolobophora caliginosa и Lumbricus rubellus.*

Ключевые слова: люмбрициды, метастронгилёз, промежуточный хозяин, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, *Eisenia foetida, Eisenia rosea, Allolobophora caliginosa, Bimastus tenuis, Lumbricus rubellus, Lumbricus terrestris.*

Study of lyumbritsyd – intermediate hosts of metastronhils

A. Antipov, V. Honcharenko, T. Bakhur

This article presents data about the extensity and intensity of infestation earthworms by larvae of metastronhils at farms, producing pork, on Polissya and Lisostep zones of Ukraine, which are disadvantaged about metastronhilosis. It was studied the species composition and degree of damage of earthworms of various kinds – both on pig farms and pastures.

As we know from literary sources, metastronhilosis infestation is widely spread at pig farms in Ukraine. Economic losses from infestations consist of animal deaths, pork shortfall due to stunted growth of young, weight loss of adult pigs (for 25–33 %). The death of animals in disadvantaged farms ranges from 8–30 till 100 %.

The development process of metastronhilosis pathogens involving intermediate hosts – various species of earthworms. Authors published data from Belarus, Lithuania, Latvia, the Russian Federation and Azerbaijan were analyzed. They talk about a significant degree of infestation by metastronhils' larvae in earthworms of different species.

The study was conducted in five farms, which are producing pork, disadvantaged about metastronhilosis, in Zhytomyr, Chernihiv and Kyiv regions. Lyumbrytsyds' collection was performed by the method of I.I. Malevich from soil, manure and organic residues of pig farms, pig farms' areas, fields and pastures. With each piece was selected from 95 till 240 worms – in general 2970 specimens (22 samples). The generic and species belonging of lyumbrytsyds we determined by microscopic studies.

For determination of seasonal dynamics of earthworms' extensity of infestation by metastronhil larvae, we, from April to September, monthly collected and examined 550 earthworms. During the period of research we studied 3300 specimens. For determination of intensity of infestation we mounted the esophagus, crop and gizzard of earthworms, pressed between compressorium glasses. If metastronhils were found, they were counted.

In the pig farms which have been investigated, at Polissya and Lisostep zones of Ukraine, in soil, manure, organic debris of pig farms, pig farms' area, fields and pastures, we found earthworms by family *Lumbricidae* of five species: *Allolobophora caliginosa, Bimastus tenuis, Eisenia foetida, Eisenia rosea* and *Lumbricus rubellus.*

Metastronhil larvae found in 1244 lyumbrytsyd of 2.970 specimens, which were collected from these locations. Thus, the extensity of invasion was 41.89 % with the intensity of infestation 20.9±5.8 specimens. Worms infested related to 4 species.

It is important to note that it was a relatively high intensity of infestation lyumbrytsyds species *Allolobophora caliginosa* – 26.3±9.2 specimens larvae (with extensity of infestation 26.23 %). Extensity of *Bimastus tenuis'* invasion was 42.21 % with the intensity of infestation 13.7±2.0 specimens.

Worms *Eisenia foetida* were infested by metastronhils'larvae with extensity 56.15 % and intensity of infestation 25.3±4.8 specimens. In *Lumbricus rubellus'* individuals found larvae of pathogens with extensity of infestation 23.45 %, with the intensity of infestation 14.9±5.6 specimens. Researched lyumbrytsyds of *Eisenia rosea* species were free from metastronhils' larvae.

Most at all maggots had infested by metastronhils were worms which are living under in wooden floor and in it's slit (extensity of invasion – 62.59 % with intensity of infestation 22.3±2.4 specimens).

Middle level of contamination on pastures was 33.75 % with the intensity of infestation 40.7±13.4 specimens, on detachments for walking the extensity of invasion – 29.93 % with the intensity of infestation 19.7±2.9 specimens, at the pig farms territory – extensity of invasion 26.87 % with the intensity of infestation 14.0±2.2 specimens.

We also noted the different levels of destruction by metastronhils' larvae of earthworms different species, depending on place of their collection. Higher levels of infection noted in lyumbrytsyds, which lived in a pigsty (extensity of invasion – 62.59 % with the intensity of infestation 22.3±2.4 larvae' specimens).

The most infested were worms of species *Eisenia foetida* (extensity of invasion – 70.34 % with the intensity of infestation 28.3±2.8 larvae' specimens) and from pasture – *Allolobophora caliginosa* (extensity of invasion – 72.0 % with the intensity of infestation 48.4±5.9 larvae' specimens).

In conclusion, we have to say, that results of determining of extensity and intensity of infestation earthworms by metastronhils' larvae from April till September showed unexpressed dynamics of these indicators in the warm season. The difference in the level of contamination of earthworms by metastronhils' larvae in different months of studies was not statistically significant ($p>0.05$).

For small rise extensity and intensity of infestation in September could, in our view, provide that in the warm season there is some accumulation of metastronhils' larvae in the earthworms' body.

So, as a result of investigations established that the biggest indices of metostronhils' larvae' extensity and intensity of infestation, are characteristic of worms, which are living under the wooden floor and pig farms in its crevices. We revealed that the most common intermediate hosts of metastronhils in Polissya and Lisostep zones of Ukraine are earthworms from *Lumbricidae* family: *Eisenia foetida, Bimastus tenuis, Allolobophora caliginosa* and *Lumbricus rubellus*.

Key words: lyumbritsydes, metastronhilosis, intermediate hosts, extensity of infestation, intensity of infestation, *Eisenia foetida, Eisenia rosea, Allolobophora caliginosa, Bimastus tenuis, Lumbricus rubellus, Lumbricus terrestris.*

Надійшла 10.10.2016 р.

UDC 619:616.98:578.821.4:636.92

VOLOSYANKO O., Doctor of Veterinary
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
lybenko5@yandex.ua
POPOVA I., assistant
Odessa State Agrarian University
popova_78@list.ru

CYTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THIMUS IN RABBITS IMMUNIZED WITH A LIVE VACCINE AGAINST MYXOMATOSIS FROM STRAIN B-82 IN COMBINATION WITH AN IMMUNOMODULATOR – RIBOTAN

Вивчені цитологічні зміни в центральному органі імунної системи – тимусі у кролів в нормі та в поствакцинальний період, за якого проходять хвилеподібні коливання відносної кількості фагоцитів, середніх лімфоцитів та антитілопродукуючих клітин. Їх максимум припадає на 12-й день після вакцинації кролів від міксоматозу комерційною вакциною самостійно та в сполученні з імуномодулятором – Риботан. Між відносною кількістю В-лімфоцитів і плазматичних клітин відмічалась виражена корелятивна залежність, що вказує на високу імунологічну активність, цей ефект досягається завдяки правильному підбору імунологічного модулятора, оскільки тварини з низькими показниками імунокомпетентних клітин не завжди дають адекватну імунологічну відповідь на якісний вакцинний антиген.

Ключові слова: кролі, вакцина, Риботан, тимус, фагоцити, середні лімфоцити, плазмоцити.

Statement of the problem, analysis of recent researches and publications. Thymus belongs to the central organs of the immune system, in which the lymphocytopoiesis, maturation and differentiation of T-lymphocytes. Without this body can not get full immune response to the vaccine antigen, especially a newborn organism, which is necessary to make a plurality of protection against infectious agents, including antiviral. Thymus multifunctional body, which controls the proliferation, differentiation, selection and final maturation of T-lymphocytes; producing thymic hormones, which then influence the function of T lymphocytes [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8].

In his work, besides T lymphocytes, we examined the number of members of other immune cells, such as phagocytes and plasma cells, as these cells are not counted in the scientific development of recent years, as members of the immune response to the vaccine antigen.

To study the composition of the thymus cytological rabbits immunized with a live vaccine against myxomatosis from strain B-82 in conjunction with immunomodulator – Ribotan.

Materials and methods of research. The studies were performed on 20 rabbits. For inoculation using a virus vaccine from the strain B-82 against myxomatosis Sumy biofactory. The rabbits were divided into 3 groups. The first (n=5) control. Animals of the second group (n=7) vaccine administered intramuscularly at 1.0 ml thigh area, at the age of 1.5 months. Rabbits of third group (n=8), at the same age spent vaccination combined with immunomodulator – Ribotan at a dose of 1.0 ml. The rabbits were sacrificed by exsanguination through the jugular vein without anesthesia on the 6th, 9th and 12th day after vaccination. For cytological studies of thymus, produced smears – imprints and painted them Romanovsky – Himze. In parallel with smears – imprints studied histological sections. In five different areas, surrounded by a field of view in each smear, counted 2.5 thousand. And determined the percentage of cells: phagocytes, blast cells, medium and small lymphocytes, plasma cells, eozyno- and basophils. Given the complexity of determining transitional forms lymphoblasts, lymphocytes prolymphocytes and large we took them blast. Statistical processing of data was performed according to the method of Strelkov R.B. [4], and the difference between groups of indicators measured as a percentage. The results were compared with those obtained after vaccination to control, after immunization with the complex ribotan – to indicators after vaccination.

The research results and their discussion. Table and Figure 1 shows that on the 6th day after vaccination rate of phagocytes slightly higher relative to controls, and using ribotan increased by 25 % ($R \leq 0.05$) and is 0.80 %±0.13. on the 9 th and 12 th days after vaccination in relation to the control and use of immunomodulator growth trend was observed ($R \leq 0,01$) to the percentage of phagocytes cells and reached its maximum after 12 days – 3.15 %±0,3.

© **Volosyanko O., Popova I., 2016.**

Table – **Some indicators of cytological composition of the thymus in the normal state and after immunization of rabbits**

Group animals	Cells								
	Phagocytes, %			Medium lymphocytes, %			Plasmocytes, %		
	6-th day	9-th day	12-th day	6-th day	9-th day	12-th day	6-th day	9-th day	12-th day
Control	0,44±0,11	0,44±0,11	0,44±0,11	6,80±0,72	6,80±0,72	6,80±0,72	0,32±0,08	0,32±0,08	0,32±0,08
Vaccine	0,60±0,09	1,24±0,19	1,55±0,23	6,88±0,26	7,88±0,56	9,85±0,7	0,24±0,08	0,28±0,11	0,35±0,13
Vaccine + rybotan	0,80±0,13	2,52±0,24	3,15±0,3	6,16±0,42	4,16±0,32	5,2±0,4	0,32±0,09	0,36±0,08	0,45±0,1

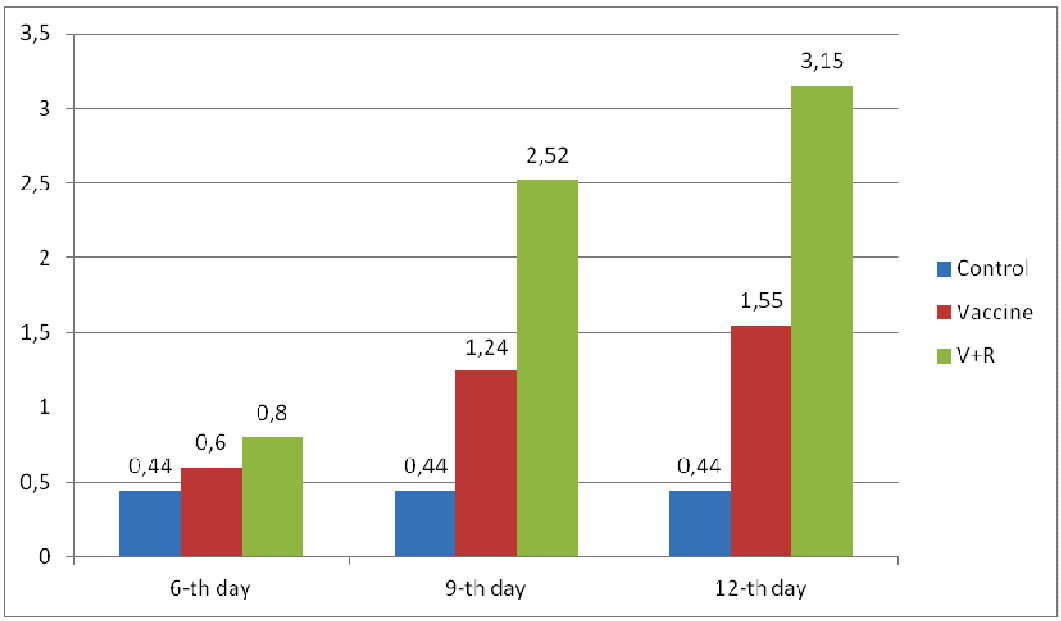


Figure 1. **The content of phagocytes in the thymus rabbits** (%).

Indicators regarding medium lymphocytes somewhat contradictory. Figure 2 shows that the vaccination at the 6th, 9th and 12th days of average percentage of lymphocytes increased to 30–36 % (R≤0,01) – 9.85 %±0.7, using a ribotan contrary decreased by 47.2% (R≤0,01) and reached 5.2%±0.4.

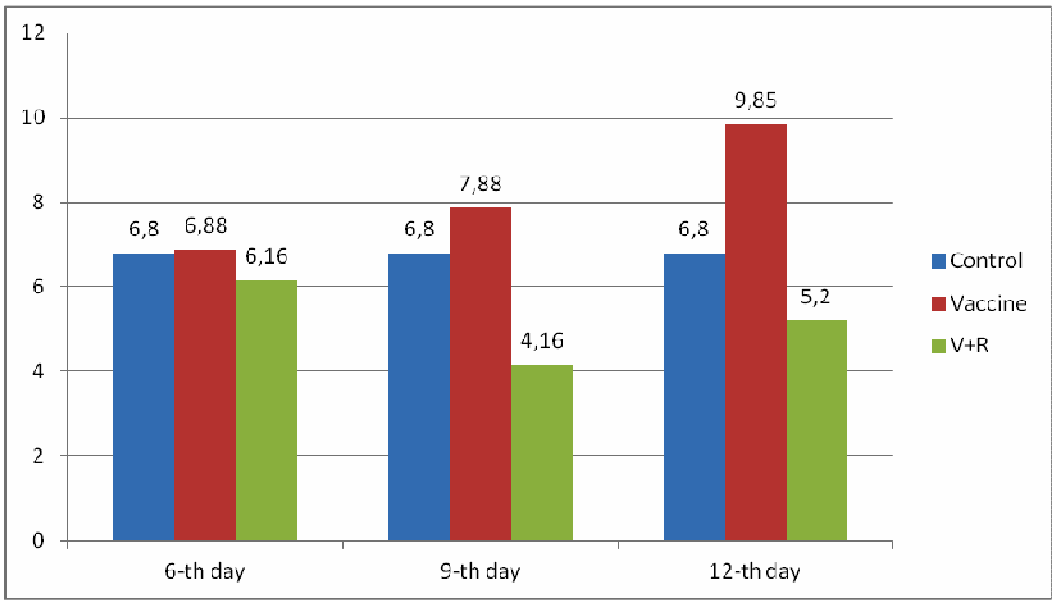


Figure 2. **The content of medium lymphocytes in the thymus rabbits** (%).

In the initial stages of immunization (Figure 3) after 6 and 9 days there was a decline in the relative amount of plasma. When using the vaccine ribotan on Day 6 percent plasma cells increased by 25 %, on the 9th and 12th day – by 22.2 % and amounted to 0.45 %±0.1.

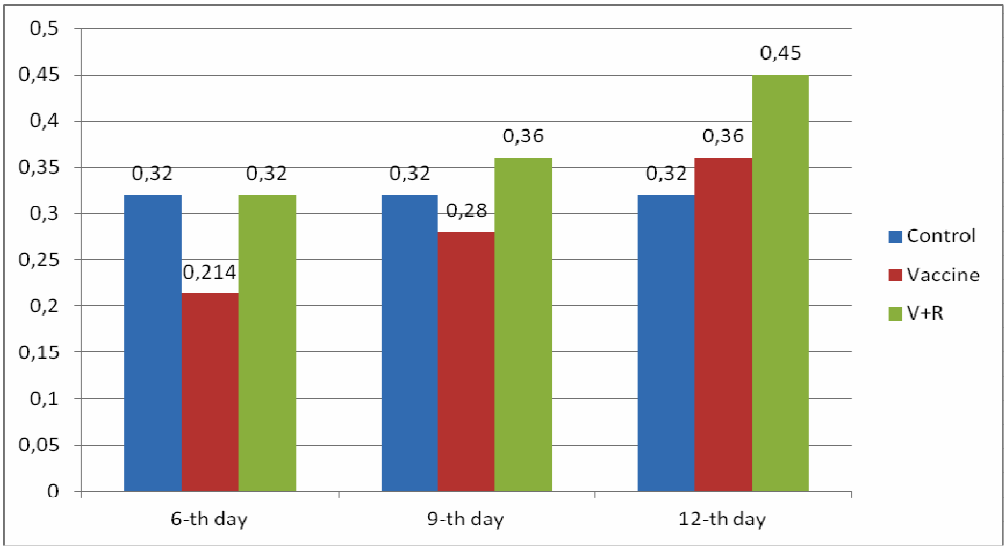


Figure 3. **The content of plasma cells in the thymus rabbits** (%).

Along with cytological changes we observed histomorphological in the thymus. The size of the thymus increases from the 6th day after vaccination and its maximum size reaches three months after revaccination. Starting from the 6th day after vaccination capsule, parenchyma, perivascular connective tissue in a state of serous edema, which is reinforced on the 9th day of vaccination becomes less pronounced on the 6th day after revaccination with immunomodulator. Three months after revaccination using rybotanu expressed involution turns mizhdolkovoyi connective tissue, which subsequently replaced by fatty tissue. In the cortex appeared large cells with eosinophilic cytoplasmic staining decreased number of capillaries. Six months after revaccination complex medulla of the thymus is replaced by fatty tissue. On the 9th day after vaccination the number of thymic cells (Hassalya) increases and reaches a maximum on the 6th day after revaccination with rybotanom (6–7). Six months after revaccination is undergoing profound degenerative changes of epitelia epitelioretykutsytiv and thymic cells, they destroyed the central cell in the cytoplasm which there are grains.

Conclusions. 1. All study days during vaccination were recorded using rybotan trend of constant phagocytes growth rate.

2. Between the relative number of medium lymphocytes and plasma cells was observed expressed correlative dependence, indicating a high immunological activity.

3. Cytological changes in the thymus in the post-vaccination period accompanied wavy variations in the relative amount of phagocytes, lymphocytes and medium anytilproducing cells. They account for up to 12 days after vaccination with ribotan.

4. The initial stages imunomorfohenez in rabbits after immunization with a vaccine against myxomatosis strain B-82 accompanied by edema, hyperemia, enhancement of proliferation and cell transformation thymus. After vaccination, using revaccination of ribotan reduced signs of inflammation and cell proliferation and transformation increasing.

LIST OF LITERATURE

1. Маслянко Р.П. Основи імунології / Р.П. Маслянко. – Львів, 1999. – 472 с.

2. Абдул Рахман Саф Али Шамсан. Трехмерная морфология долек тимуса кролика в онтогенезе: автореф. дис. … на соискание ученой степени канд. мед. наук / Абдул Рахман Саф Али Шамсан. – Волгоград, 1997. – 19 с.

3. Иммунология / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серих, Д.А. Девришов. – М., 2002. – 408 с.

4. Стрелков Р.Б. Метод вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов средних доверительных величин с помощью таблицы / Р.Б. Стрелков. – Сухуми, 1966. – С. 2–10.

5. Moller G. Positive T cell selection sn the thymus / G. Moller // Immunol. Rev. – 1993. – Vol. 135. – P. 1–12.

6. Sebzda E. Possitive and negayive thymocyte selection by different concentrations of a singl peptide / E. Sebzda // Science. – 1994. – Vol. 136. – P. 1615–1623.

7. Sprent J. The Thymus / J. Sprent // Immunol. Rev. – 1993. – Vol. 101. – P. 173–189.
8. Negative selection of precursor thymocytes before their differentiation into $CD4^+$ $CD8^+$ cells / Y. Takahama, E.W. Shores, A.S. Singer [et al.] // Sciense. – 1992. – Vol. 258. – P. 653.

REFERENCES

1. Masljanko R.P. Osnovy imunologii' / R.P. Masljanko. – L'viv, 1999. – 472 s.
2. Abdul Rahman Saf Ali Shamsan. Trehmernaja morfologija dolek timusa krolika v ontogeneze: avtoref. dis. … na soiskanie uchenoj stepeni kand. med. nauk / Abdul Rahman Saf Ali Shamsan. – Volgograd, 1997. – 19 s.
3. Immunologija / E.S. Voronin, A.M. Petrov, M.M. Serih, D.A. Devrishov. – M., 2002. – 408 s.
4. Strelkov R.B. Metod vychislenija standartnoj oshibki i doveritel'nyh intervalov srednih doveritel'nyh velichin s pomoshh'ju tablicy / R.B. Strelkov. – Suhumi, 1966. – S. 2–10.
5. Moller G. Positive T cell selection sn the thymus / G. Moller // Immunol. Rev. – 1993. – Vol. 135. – P. 1–12.
6. Sebzda E. Possitive and negayive thymocyte selection by different concentrations of a singl peptide / E. Sebzda // Science. – 1994. – Vol. 136. – P. 1615–1623.
7. Sprent J. The Thymus / J. Sprent // Immunol. Rev. – 1993. – Vol. 101. – P. 173–189.
8. Negative selection of precursor thymocytes before their differentiation into $CD4^+$ $CD8^+$ cells / Y. Takahama, E.W. Shores, A.S. Singer [et al.] // Sciense. – 1992. – Vol. 258. – P. 653.

Цитологическая характеристика тимуса у кроликов, иммунизированных живой вакциной против миксоматоза из штамма В-82 в сочетании с иммуномодулятором – Риботан

Е. В. Волосянко, И. М. Попова

Изучены цитологические изменения в центральном органе иммунной системы – тимусе у кроликов в норме и в поствакцинальный период, в который проходят волнообразные колебания относительного количества фагоцитов, средних лимфоцитов и антитепродуцирующих клеток. Их максимум приходится на 12-й день после вакцинации кроликов против миксоматоза коммерческой вакциной самостоятельно и в комплексе с иммуномодулятором – Риботан. Между относительным количеством В-лимфоцитов и плазматических клеток отмечалась выраженная коррелятивная зависимость, которая указывает на высокую иммунологическую активность, этот эффект достигается благодаря правильному подбору иммунологического модулятора, поскольку животные с низкими показателями иммунокомпетентных клеток не всегда дают адекватный иммунологический ответ на качественный вакцинный антиген.

Ключевые слова: кролики, вакцина, Риботан, тимус, фагоциты, средние лимфоциты, плазмоциты.

Cytological characterization of thimus in rabbits immunized with alive vaccine against myxomatosis from strain B–82 in combination with an immunomodulator – Ribotan

O. Volosyanko, I. Popova

The paper studied the cytological changes in the central organ of the immune system – thymus in normal rabbits and post-vaccination period in which vibrations are undulating relative amount of phagocytes, lymphocytes and medium anytilproducing cells. They account for up to 12 days after vaccination of rabbits against myxomatosis commercial vaccine alone and combined with immunomodulator – Ribotan. Between the relative number of B-lymphocytes and plasma cells was observed expressed correlative dependence, indicating a high immunological activity, this effect is achieved through proper selection of immune modulator because animals with low levels of immune cells do not always give an adequate immune response to a vaccine antigen quality.

Key words: rabbits, the vaccine, Ribotan, thymus, phagocytes, medium lymphocytes, plasma cells.

Надійшла 18.10.2016 р.

УДК 639.2.09:616.955.122

ДЖМІЛЬ В. І., ПАПЧЕНКО І. В., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
98969@i.ua

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ТОВСТОЛОБИКІВ ЯК ДІАГНОСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ЇХ ЗАГИБЕЛІ

Досліджено причини загибелі товстолобиків, вирощених у ставку ФГ «Гоншан» та ураженість живої риби паразитами. Проаналізовано екстенсивність та інтенсивність інвазії товстолобиків після зимівлі, визначено якість води у водоймі, проведено патолого-анатомічні та гістологічні дослідження загиблої риби.

Виявлено ураженість риб синергазилюсами (ракоподібні) та диплостомами (трематоди). Гістологічним дослідженням встановлено патологічні зміни в селезінці, нирках та печінці, що свідчить про тривале надходження токсичних речовин в організм риби, які знаходилися у воді. Це підтверджено органолептичними та фізико-хімічними дослідженнями води, за якими виявлено підвищення її кольоровості, лужності та збільшення вмісту хлоридів.

Ключові слова: риба, товстолобики, синергазильоз, диплостомоз, інтенсивність інвазії, екстенсивність інвазії, патолого-анатомічний розтин, гістологічне дослідження, вода, хімічний склад, печінка, селезінка, нирки.

© **Джміль В. І., Папченко І. В., 2016.**

Постановка проблеми. Одним із перспективних напрямів агропродовольчого забезпечення населення України є рибництво. Риба та рибні продукти є джерелом повноцінного білка, необхідного для нормального розвитку людського організму, оскільки містить незамінні амінокислоти такі як триптофан, аргінін, метіонін та ін., які відсутні в рослинних продуктах. До їх складу також входять жири, макро- та мікроелементи, вітаміни, які легко засвоюються організмом людини. Враховуючи те, що м'ясо риби містить значно менше сполучної тканини порівняно з м'ясом інших тварин, це забезпечує краще його перетравлювлання і засвоювання [1].

Незважаючи на це, в Україні надходження до раціону людини риби недостатнє. Зокрема, якщо за міжнародними нормами для людського організму необхідно близько 19–20 кілограмів на рік риби та рибопродуктів, то пересічний українець споживав лише 15,1 кг в 2010 році, та 9,9 кг в 2015 році [1, 2, 3].

Слід зауважити, що останнім часом ставкове рибництво набуває стрімкого розвитку. Проте, сучасні форми ведення ставкового рибництва передбачають ущільнені посадки риб у ставки, що зумовлює тісний контакт вирощуваних риб, а звідси і сприятливі умови для поширення різних хвороб. Ставкові риби схильні до інвазійних захворювань, одні з яких небезпечні для здоров'я самих риб, і можуть спричинити їх масову загибель, інші – небезпечні для людини, тварин і птахів, що харчуються рибою. Інвазійні хвороби різко знижують якість рибної продукції: хворі риби виснажені, в їх тканинах знижується вміст поживних речовин – жирів, білків і вуглеводів, вітамінів і мікроелементів. Інвазійні хвороби проходять на тлі різко виражених клінічних симптомів, це погіршує товарний вигляд рибної продукції. Уражена риба внаслідок низьких товарних і смакових якостей використовується в їжу людям і тваринам з обмеженнями або піддається спеціальному знешкодженню. При цьому відбувається зниження сортності та якості продукції, вибракування окремих партій, заборона на реалізацію свіжої риби [4].

Отже, належний розвиток ставкового рибництва неможливий без дотримання комплексу рибницьких, меліоративних і особливо ветеринарно-санітарних заходів, від яких безпосередньо залежить епізоотичне благополуччя щодо хвороб риб різної етіології [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел засвідчив, що проблемі безпечного вирощування ставкової риби приділяється багато уваги вітчизняними та зарубіжними науковцями. Зокрема більшість із них одностайні в думці про те, що порушення умов утримання, годівлі є негативними факторами, які знижують приріст риби, водночас можуть спричинювати різноманітні хвороби як інфекційні, інвазійниі, незаразниі так і отруєння, що в свою чергу призводить до зниження маси риби, товарного вигляду, а отже до вибракування та масової загибелі, завдаючи значних економічних збитків [6–7].

Дослідженнями Микитюка П.В. та Якубчак О.М. доведено, що дотримання належного епізоотичного благополуччя в ставкових рибницьких господарствах може приводити до збільшення рибопродуктивності на 8–10 відсотків [8].

Значних збитків за рахунок зниження товарної маси, товарного вигляду, загибелі риби завдають інвазійні хвороби різної етіології, окрім того, за ураження деякими паразитами риба стає небезпечною для здоров'я людей, оскільки риба за таких хвороб є проміжним а людина та рибоїдні тварини основним хазяїном (опісторхоз, дифілоботріоз, анізакідоз тощо) [9–13].

Отже, питаннями профілактики хвороб риб необхідно займатися упродовж всього періоду вирощування риби, починаючи від нерестової компанії або завезення рибопосадкового матеріалу до завершення вирощування товарної риби, а питання профілактики отруєнь необхідно вирішувати з моменту облаштування водойми для вирощування риби.

Мета дослідження – провести паразитологічне дослідження та визначити причини загибелі товстолобиків, що вирощувалися у ставку ФГ ''Гоншан''.

Матеріал і методи дослідження. Об'єктом дослідження слугувала вода із ставка, де вирощували рибу, 15 товстолобиків (10 строкатих та 5 білих) масою від 4 до 6 кг, та внутрішні органи від них (печінка, селезінка, нирки).

Органолептичне, паразитологічне, патолого-анатомічне та гістологічне дослідження проводили згідно з діючими методиками.

Основні результати дослідження. Дослідженню передувала наростаюча загибель товстолобиків масою 4–10 кг у весняний період після сходження криги з водойми та снігу з полів. Перед загибеллю риба збиралася у вершині ставу на мілководді, у неї знижувалася чутливість до факторів зовнішнього середовища.

Органолептичним дослідженням встановлено, що поверхня тіла риби мала характерне забарвлення без механічних пошкоджень, рівномірно покрита слизом, черевце не збільшене. Маса досліджуваної риби коливалася в межах від 4 до 6 кг за середньої ваги 5008±194,04 г. Зяброві кришки добре прикривали зябра, які були помірно покриті слизом і мали червонувате забарвлення характерне для даного виду риби.

Паразитологічним дослідженням виявлено ураження зябер риби паразитичними ракоподібними *Sinergasilus lieni,* в очних яблуках личинки трематод *Diplostomum spathaceum* (табл. 1).

Таблиця 1 – **Результати паразитологічного дослідження товстолобиків вирощених у ставку ФГ «Гоншан»**

№ п/п	Маса, г	Паразит	шт.	Паразит	шт.	
1	Т-с 6000	Синергазилюс S. lieni	4	D. spathaceum	5/3	8
2	Т-с 4200	S. lieni	10	D. spathaceum	7/2	9
3	Т-с 5600	S. lieni	5	D. spathaceum	0/3	3
4	Т-с 4500	S. lieni	7	D. spathaceum	4/2	6
5	Т-с 4000	S. lieni	4	D. spathaceum	2/3	5
6	Т-с 4250	S. lieni	8	D. spathaceum	4/5	9
7	Т-с 5900	S. lieni	10	D. spathaceum	5/6	11
8	Т-с 4200	S. lieni	5	D. spathaceum	4/4	8
9	Т-с 5350	S. lieni	4	D. spathaceum	2/7	9
10	Т-с 4200	S. lieni	8	D. spathaceum	1/5	6
11	Т-б 5400	S. lieni	9	D. spathaceum	5/2	7
12	Т-б 4900	S. lieni	7	D. spathaceum	4/6	10
13	Т-б 6000	S. lieni	6	D. spathaceum	6/3	9
14	Т-б 4800	S. lieni	10	D. spathaceum	1/5	6
15	Т-б 5820	S. lieni	5	D. spathaceum	3/2	5
Мінімум 4200			4		3	
Максимум 6000			10		11	
Ср.	5008±194,04					
Е.І. %			100		100	
Середня І.І. екз			6,8±0,59		7,4±0,57	

Екстенсивність інвазії товстолобиків збудниками синергазильозу та диплостомозу становила 100 %, причому І.І. сінергазилюсами коливалося від 4 до 10 екз. при середній І.І. 6,8±0,59 екз. Ураженість личинками диплостом коливалася від 3 до 11 екземплярів при середній І.І. – 7,4±0,57 екз. на рибу.

Патолого-анатомічному розтину з подальшим гістологічним дослідженням було піддано живу та свіжовиловлені трупи риби. Під час зовнішнього дослідження вся риба мала природнє забарвлення, тіло покрите лускою та помірною кількістю слизу. Плавники без механічних пошкоджень прилягають до тіла. Ротова порожнина закрита. Зяброві кришки прикривають зябра, черевце не піддуте. Витікання з природніх отворів відсутні. Зябра мали червонувате забарвлення, помірно покриті слизом, за роздавлювання пальцями епітелій зябер не знімався, що свідчило про свіжість загиблої риби. Під час розтину у більшості риб виявляли збільшення печінки, яка мала зів'ялу консистенцію, легко розривалася і мала як ззовні так і на розрізі неоднотонне забарвлення від світло-коричневого до сіро-коричневого і місцями до сірого. У двох екземплярів печінка набула жовтуватих відтінків, у цих же екземплярів злегка жовтого забарвлення набули тканини черевної стінки. Жовчний міхур у всіх риб був збільшений (рис. 1) і містив рідку темно-зеленого кольору жовч.

Рис. 1. **Збільшення жовчного міхура.**

Селезінка у всіх екземплярів не збільшена злегка зів’ялої консистенції, на розрізі темно-червоного кольору. Нирки не збільшені світло-коричневого кольору, злегка зів’ялої консистенції. В процесі розтину було відібрано фрагменти печінки, нирок та селезінки для проведення гістологічного дослідження.

Матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації і заключали у целоїдин. Целоїдинові зрізи товщиною 10–12 мкм фарбували гематоксиліном і еозином.

Результати дослідження селезінки показали, що її червона пульпа помірно кровонаповнена. Фолікули селезінки (лімфатичні вузлики) спустошені від лімфоцитів і значно зменшені, що вказує на розвиток імунодефіцитного стану. Навколо центральної артерії лімфоцити розташовані в 3–4 ряди (рис. 2)

Нирки також зазнали значних структурних змін. Значна частина ниркових канальців піддалась заміщенню молодими клітинами сполучної тканини (дифузний інтерстеціальний нефрит).

Переважна більшість епітеліоцитів канальців перебуває у стані мутного набухання та зернистої дистрофії. У просвіті канальців міститься невелика кількість оксифільної білкової маси (рис. 3).

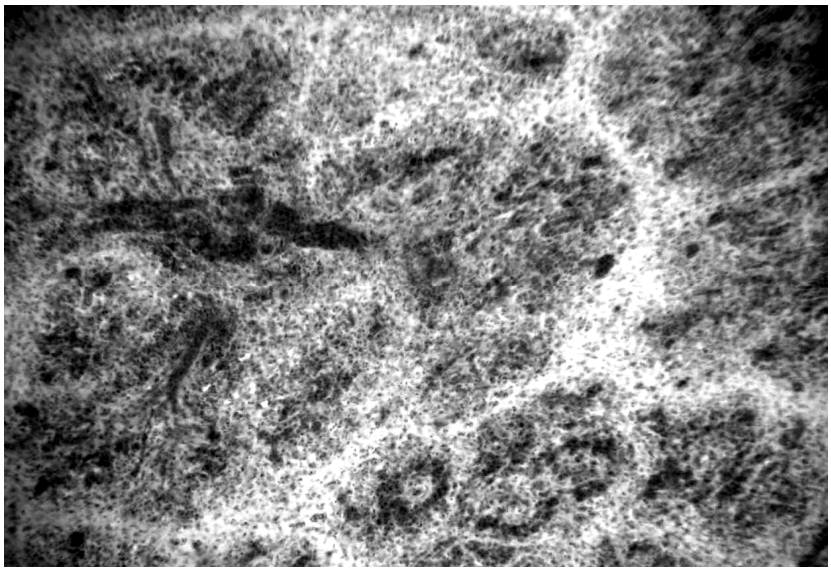


Рис. 2. **Гістоструктура селезінки строкатого товстолобика.**
Забарвлення гематоксиліном і еозином Зб. 10х20

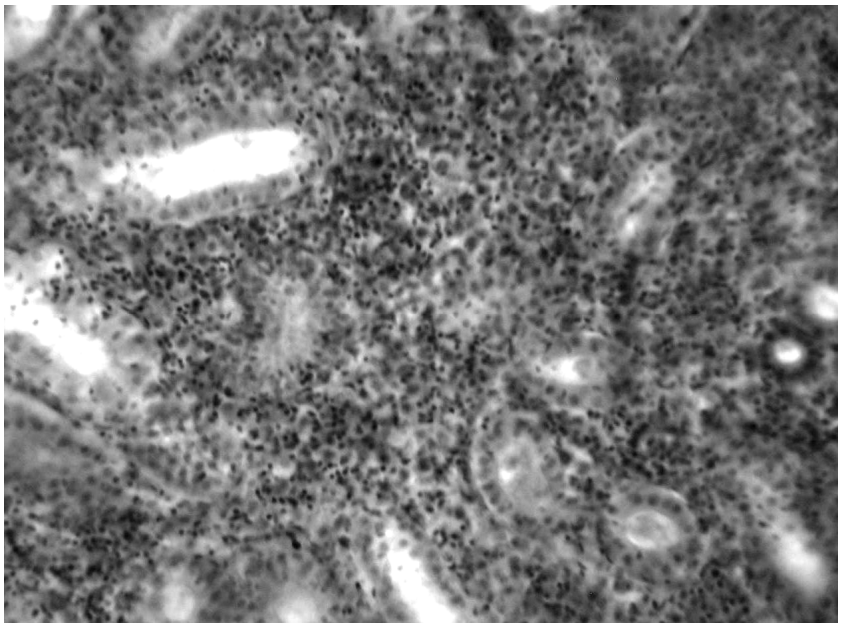


Рис. 3. **Гістоструктура нирки строкатого товстолобика.**
Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. 10х40

В паренхімі печінки виявлено слабко виражену застійну гіперемію. Майже всі гепатоцити перебувають у стані зернистої дистрофії різної інтенсивності (рис. 4).

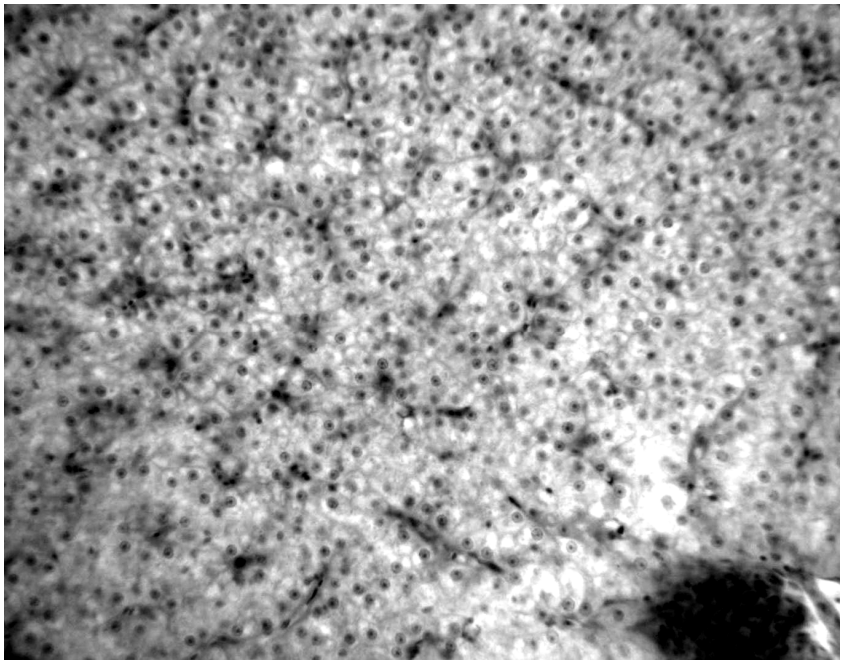


Рис. 4. **Гістоструктура печінки строкатого товстолобика.**
Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. 10х40

Через означені морфологічні зміни внутрішніх органів досліджуваної риби нами було проведено гідрохімічне дослідження води із даного ставка.

Аналізуючи результати фізико-хімічного дослідження води наведені в таблиці 2 слід зазначити, що більшість показників води знаходяться в межах допустимих норм, хоча колірність, лужність та вміст хлоридів перевищували визначені норми. Підвищення наведених показників за результатами першого дослідження можна пояснити можливим надходженням у ставок паводкової води з полів.

Таблиця 2 – **Результати дослідження гідрохімічного та бактеріологічного дослідження води із ставка ФГ «Гоншан»**

№ п/п	Показник	Норма	Місце відбору води			
			дамба	середина	вершина	середнє по ставку
1	Кольоровість, град. коль.	15–20	55	50	55	53,3
2	Прозорість Каламутність, мг/дм^3	Легка мутність 6–10	7,3	5,66	11,4	8,12
3	Розчинений кисень, мг O_2/дм^3	5–8	8,38	7,82	7,56	7,92
4	Окислюваність, мг O_2/л	Літо 20–30; Зима 15–20	11,12	10,64	12,09	11,28
5	Вуглекислота, мг CO_2/л	10–20	Н/В	Н/В	5,28	5,28
6	Лужність, (мг.екв) моль /м^3	1,8–2,0	6,0	6,0	6,2	6,06
7	Активна реакція, pH	7–9	8,9	8,6	8,3	8,6
8	Загальна жорсткість в моль/м^3	0,9^0 і вище	4,25	4,35	4,65	4,41
9	Аміак сольовий, мг HN_3/л	0,5–1,0	0,19	0,13	0,24	0,18
10	Нітрити, мг NO_2/л	0,5–1,5	<0,002	<0,002	<0,016	<0,006
11	Нітрати, мг NO_3/л	1–2	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
12	Фосфати, мг P_2O_5/л	1,0–0,4	0,008	0,006	0,022	0,012
13	Залізо загальне, мг Fe/л	1–2	0,15	0,19	0,47	0,27
14	Хлориди, мг Cl/л	5–10	15	12,5	11,5	13
15	Сульфати, мг SO_4/л	20–30	28,66	25,48	26,72	26,95
16	Сухий залишок, мг/дм^3		390	418	443	417
17	Сірководень, мг H_2S/л	Сліди	Н/В	Н/В	Н/В	Н/В
19	Запах	Бал	2–2	2–2	2–2	2–2
20	Загальне мікробне число при т 37 С-24 год КУО/см^3	Сотні	1620	1640	1650	1636,6
21	Загальні коліформи (лактозопозитивні кишкові бактерії), індекс БГКП КУО/см^3	Не більше 1000	89	91	98	92,6
22	Термостабільні кишкові бактерії (ТКБ), КУО/см^3	Не більше ніж 50	3	3	3	3
23	Ентерококи, КУО/см^3	Відсутні	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні

За визначення загального мікробного забруднення води кількість останніх досягала 1636,6 КУО/см$^{3.}$ Вміст бактерій групи кишкової палички коливався в середньому в кількості 92,6 КУО/см^3. Термостабільні кишкові бактерії були в межах 3 КУО/см^3. Ентерококів не виявлено.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено: 1. Досліджувані товстолобики були на 100 % зараженими паразитичними ракоподібними S. lieni та личинками трематод D. spathaceum при середній І.І. 6,8±0,59 та 7,4±0,57 паразита на рибу. 2. Гістологічне дослідження вказує на тривалу інтоксикацію риби токсичними речовинами в невеликих концентраціях, які потрапляли у водойму із стічними водами з полів тривалий термін, що зумовило імунодефіцитний стан, циротичні зміни в нирках та зернисту дистофію в печінці.

Підвищена лужність води та підвищений вміст хлоридів є свідченням надходження токсичних речовин до водойми з паводковими водами, або за рахунок природного стану води. Вважаємо, що якість води даної водойми необхідно піддати моніторинговій оцінці протягом року.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Епізоотична ситуація з інфекційних хвороб риби в Україні / Т.В. Мазур, Н.Г. Сорокіна, О.К. Гальчинська [та ін.] // Наукові доповіді НУБіП. – 2011. – № 5 (27). – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/ 11mtv.pdf.

2. Українці стали споживати менше риби // Аграрний бюлетень. – 2015, травень. – Режим доступу: http://ab.org.ua/ukrayintsi-stali-spozhivati-menshe-ribi/.

3. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алимов. – К.: Вища освіта, 2003. – С. 3.

4. Однокурцев В.А. Паразитарные болезни рыб и их влияние на рыбную продукцию и здоровье человека / В.А. Однокурцев, О.Д. Апсолихова // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2009. – № 11 (30): в 2-х ч.: ч. I. – С. 150–153.

5. Допіряк В.О. Ветеринарне забезпечення рибництва Буковини / В.О. Допіряк, М.К. Божко // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 10 (200). – С. 33.

6. Головина Н.А. Особенности течения эпизоотии у рыб на рыбоводных предприятиях и их связь с природными очагами заболеваний / Н.А. Головина // Эпизоотический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы: материалы Всерос. науч.-практ. конф.-семинара (Москва, 13–14 сент, 2005 г.) / Мин-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. – М., 2005. – С. 30–34.

7. Микитюк П.В. Хвороби прісноводних риб / П.В. Микитюк, О.М. Якубчак. – К.: Урожай, 1992. – С. 5.

8. Наконечна М.Г. Хвороби риб з основами рибництва / М.Г. Наконечна, О.Ф. Петренко, В.П. Постой; за ред. М.Г. Наконечної. – К.: Наук. світ, 2003. – 222 с.

9. Секретарюк К.В. Ветеринарна іхтіопатологія / К.В. Секретарюк. – М.: Универсум паблишинг, 2003. – 306 с.

10. Siwickie A. Choroby ryb hodowlanych / A. Siwickie, J. Antyhowicz. – Olsztyn: IRS, 1994. – 376 s.

11. Грищенко Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456 с.

12. Effects of water pH on copper toxicity of early life stages of the common carp (Cyprinus Carpio) / J.H.X. Stouthart Xander, L.M. Heans Jeroen, A.C. Lock Robert [et al.] / Wendelaar // Environ. Toxicol. and Chem. – 1996. – Vol. 15, № 3. – P. 376–383.

REFERENCES

1. Epizootychna sytuacija z infekcijnyh hvorob ryby v Ukrai'ni / T.V. Mazur, N.G. Sorokina, O.K. Gal'chyns'ka [ta in.] // Naukovi dopovidi NUBiP. – 2011. – № 5 (27). – Rezhym dostupu: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11mtv.pdf.

2. Ukrai'nci staly spozhyvaty menshe ryby // Agrarnyj bjuleten'. – 2015, traven'. – Rezhym dostupu: http://ab.org.ua/ukrayintsi-stali-spozhivati-menshe-ribi/.

3. Alymov S.I. Rybne gospodarstvo Ukrai'ny: stan i perspektyvy / S.I. Alymov. – K.: Vyshha osvita, 2003. – S. 3.

4. Odnokurcev V.A. Parazitarnye bolezni ryb i ih vlijanie na rybnuju produkciju i zdorov'e cheloveka / V.A. Odnokurcev, O.D. Apsolihova // Al'manah sovremennoj nauki i obrazovanija. – Tambov: Gramota, 2009. – № 11 (30): v 2-h ch.: ch. I. – C. 150–153.

5. Dopirjak V.O. Veterynarne zabezpechennja rybnyctva Bukovyny / V.O. Dopirjak, M.K. Bozhko // Veterynarna medycyna Ukrai'ny. – 2012. – № 10 (200). – S. 33.

6. Golovina N.A. Osobennosti techenija jepizootii u ryb na rybovodnyh predprijatijah i ih svjaz' s prirodnymi ochagami zabolevanij / N.A. Golovina // Jepizooticheskij monitoring v akvakul'ture: sostojanie i perspektivy: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.-seminara (Moskva, 13–14 sent, 2005 g.) / Min-vo sel. hoz-va Ros. Federacii. – M., 2005. – S. 30–34.

7. Mykytjuk P.V. Hvoroby prisnovodnyh ryb / P.V. Mykytjuk, O.M. Jakubchak. – K.: Urozhaj, 1992. – S. 5.

8. Nakonechna M.G. Hvoroby ryb z osnovamy rybnyctva / M.G. Nakonechna, O.F. Petrenko, V.P. Postoj; za red. M.G. Nakonechnoi'. – K.: Nauk. svit, 2003. – 222 s.

9. Sekretarjuk K.V. Veterynarna ihtiopatologija / K.V. Sekretarjuk. – M.: Unyversum pablyshyng, 2003. – 306 s.

10. Siwickie A. Choroby ryb hodowlanych / A. Siwickie, J. Antyhowicz. – Olsztyn: IRS, 1994. – 376 s.

11. Grishhenko L.I. Bolezni ryb i osnovy rybovodstva / L.I. Grishhenko, M.Sh. Akbaev, G.V. Vasil'kov. – M.: Kolos, 1999. – 456 s.

12. Effects of water pH on copper toxicity of early life stages of the common carp (Cyprinus Carpio) / J.H.X. Stouthart Xander, L.M. Heans Jeroen, A.C. Lock Robert [et al.] / Wendelaar // Environ. Toxicol. and Chem. – 1996. – Vol. 15, № 3. – P. 376–383.

Морфологические изменения внутренних органов толстолобиков как диагностический критерий их гибели

В. И. Джмиль, И. В. Папченко

Исследованы причины гибели толстолобиков, выращенных в пруду ФХ «Гоншан» и пораженность живой рыбы паразитами. Проанализированы экстенсивность и интенсивность инвазии толстолобиков после зимовки, определено качество воды в водоеме, проведены патолого-анатомические и гистологические исследования погибшей рыбы.

Исследованиями установлено пораженность рыб синергазилюсами (ракообразные) и диплостомами (трематоды). При гистологическом исследовании обнаружены патологические изменения в селезенке, почках и печени, что свидетельствует о длительном поступлении токсичных веществ в организм рыбы, содержащихся в воде. Это подтверждено органолептическим и физико-химическим исследованиями воды, которыми выявлено повышение ее цветности, щелочности и увеличение содержания хлоридов.

Ключевые слова: рыба, толстолобики, синергазилез, диплостомоз, интенсивность инвазии, экстенсивность инвазии, патолого-анатомическое вскрытие, гистологическое исследование, вода, химический состав, печень, селезенка, почки.

Morphological changes in silver carp internal organs as their death diagnostic criteria

V. Dzmil, I. Papchenko

Parasitological research revealed the fish gills infestatation with *Sinergasilus lieni* parasitic crustaceans and the eyeballs infestation with *Diplostomum spathaceum* trematodes larvae.

Extensiveness of silver carp invasion by synergasilosis dyplostomosis pathogens was 100 %, with synergasilus invasion intensivity ranged from 4 to 10 units with an average one of 6.8±0.59 units. Dyplostomum larvae infestation ranged from 3 to 11 units with an average invasion intensity of 7.4±0.57 units per fish.

Autopsy studies of the live and dead fish bodies found out the liver enlargement with its faded texture. The liver could torn easily, its both external and internal color was uneven and ranged from light brown to gray-brown to gray in some places. The color of the liver was yellowish in some samples and the abdominal wall in these samples were of slightly yellow color, the abdominal wall tissue got light yellow. Gallbladder in all the fish was enlarged and contained dark green bile liquid.

Histological examination of internal organs revealed significant structural changes. Much of the renal tubules underwent their substitution with young connective tissue cells (diffuse interstitial nephritis).

The majority of epithelial tubules were in a state of muddy swelling and granular dystrophy. The tubular lumen contained a small amount of oxyphilic protein mass.

Mild congestive hyperemia was revealed in the liver parenchyma. Nearly all hepatocytes were in a state of granular dystrophy of varying intensity.

Physical and chemical analysis of water from the pond was made on the basis of the revealed morphological changes in the studied internal organs of fish.

Most water indicators were within the acceptable standards, although their chromaticity, alkalinity and chlorides content exceeded the standards. The rise of indicators listed in the first study could be caused by the possible arrival of flood water from the fields into the pond.

While determining the total microbial contamination of water we found out that the quantity of the latter amounted to 1636.6 CFU/cm^3. The content of the *Escherichia coli* bacteria made the average of 92.6 CFU/cm^3. The amount of therrmostable intestinal bacteria were within 3 CFU/cm^3.

It was found out that the studied silver carp fish were 100 % infected with parasitic *S. lieni* crustaceans and *D. spathaceum* trematode larvae on the average invasion intensity of 6.8±0.59 and 7.4±0.57 parasites per fish.

Histological examination indicates durable fish intoxication by toxic substances in small concentrations that were flowing into the pond with sewage water from the field for a long time, which resulted in the fish immunodeficient condition, cirrhotic changes in the kidneys and liver granular dystrophy.

Increased alkalinity of water and increased chloride content is evidence of toxic substances entrance to the pond with floodwater, or due to natural state of water. We believe that the pond water quality must be subjected to a monitoring assessment all year long.

Key words: fish, silver carp, synergasilosis, dyplostomosis, invasion intensity, extensiveness of invasion, mortem, histology, water, chemical composition, liver, spleen, kidneys.

Надійшла 17.10.2016 р.

УДК 502.175:578:597.2/.5(477.81)

ПОЛТАВЧЕНКО Т. В., канд. вет. наук
ПАРФЕНЮК І. О., здобувач
Національний університет водного господарства та природокористування
yakovina_ilona@mail.ru
БОГАТКО Н. М., канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ ПРОТОЗОЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СТАВКОВОЇ РИБИ ТА ЇЇ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ОЦІНКА У РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Подано моніторинг протозойних захворювань ставкової риби та її ветеринарно-санітарна оцінка упродовж 2010–2016 років згідно з документами ветеринарної звітності Рівненської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини щодо результатів епізоотологічних та клінічних обстежень 17 рибницьких господарств, які займаються вирощуванням та розведенням риби. Відібрані екземпляри риби досліджували на такі протозойні хвороби як іхтіофтиріоз, хілодонельоз, триходиніоз. Проведені мікроскопічні дослідження підтвердили неблагополуччя рибницьких господарств області щодо вказаних вище захворювань. У всіх рибницьких господарствах щорічно проводили комплекс ветеринарно-санітарних та рибницько-господарських заходів, спрямованих на запобігання виникненню інвазійних захворювань серед ставової риби, що включав: профілактичну дезінфекцію водойм, державний ветеринарний контроль за безпечністю риби, карантинування завезених плідників, а також літування ставків.

Регулярне проведення лабораторних мікроскопічних досліджень на протозойні хвороби риб у комплексі з епізоотологічним обстеженням господарств забезпечує належний ветеринарно-санітарний контроль безпечності риби.

Ключові слова: протозойні захворювання, іхтіофтиріоз, хілодонельоз, триходиніоз, ставкова риба, державний контроль, ветеринарно-санітарна оцінка, безпечність, якість, рибницькі господарства.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Протозойні захворювання зумовлюють найпростіші організми – війчасті інфузорії. Вони є досить небезпечними для

© **Полтавченко Т. В., Парфенюк І. О., Богатко Н. М., 2016.**

риби всіх вікових груп і можуть завдати значних економічних збитків через загибель риби у рибницьких господарствах [1].

Для виникнення протозойних захворювань необхідно три компоненти: сприятливі для розмноження збудника умови, знижений імунітет риб, наявність у водоймі збудника захворювання. Саме тому необхідно здійснювати державний контроль за гідрохімічними показниками водного середовища, якістю кормів, ретельним дотриманням рибогосподарських нормативів (щільність посадки, полікультура та ін.). Це дасть змогу отримувати рибу високої якості та безпечності [2–5]. За даними науковців висвітлено питання ветеринарно-санітарної оцінки протозойних захворювань ставкової риби згідно з міжнародними вимогами [4–6].

Проаналізувавши звіти лабораторних досліджень державних установ ветеринарної медицини упродовж 2010–2016 рр., необхідно відмітити, що у Рівненській області реєстрували такі захворювання як іхтіофтиріоз, триходиніоз, хілодонельоз [5].

Мета роботи – проаналізувати моніторинг епізоотичного стану рибницьких господарств Рівненської області щодо протозойних захворювань риби та дати її ветеринарно-санітарну оцінку.

Матеріал і методи дослідження. Для досліджень використовували дані епізоотичного стану 17 господарств Рівненської області за 2010–2016 рр., документи ветеринарної звітності, зокрема Рівненської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, районних (міжрайонних) державних лабораторій ветеринарної медицини, результати епізоотологічних та клінічних обстежень рибницьких господарств, які здійснювали фахівці районних та обласних установ ветеринарної медицини, власних досліджень. Використовували методи клінічного і епізоотологічного обстеження, лабораторні методи (органолептичні, патолого-анатомічні), проводили ветеринарно-санітарну оцінки риби за протозойних захворювань [6, 7].

Основні результати дослідження. Фахівці лабораторій ветеринарної медицини у Рівненській області досліджували рибу з наступних господарств: ВАТ «Рівнерибгосп», СВК «Вікторія», приватне підприємство «Полісся», рибоводно-меліоративні станції «Рівненська» та «Олександрійська», 12 підприємств різних форм власності.

Згідно з матеріалами звітності лабораторій області екземпляри риби підлягали дослідженню на іхтіофтиріоз, хілодонельоз, триходиніоз. Тому нами було проведено аналіз динаміки досліджень на ці захворювання і подана ветеринарно-санітарна оцінка риби.

Іхтіофтиріоз – інвазійне протозойне захворювання риб різних видів і вікових груп, реєструється у природних та штучних водоймах. Належить до широко розповсюджених інвазій і може зумовлювати масову загибель вирощуваних об'єктів рибництва [1, 5]. На іхтіофтиріоз хворіють майже всі прісноводні риби різновікових груп, включаючи і плідників.

Динаміка досліджень проведених лабораторіями Рівненської області на іхтіофтиріоз упродовж 2010–2016 рр. представлена у таблиці 1.

Таблиця 1 – **Дослідження риби на іхтіофтиріоз упродовж 2010–2016 рр.**

Рік	Загальна кількість екземплярів риби	Патолого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Кількість позитивних результатів
2010	8764	–	8764	11
2011	5105	–	5105	11
2012	3109	–	3109	13
2013	3101	–	3101	15
2014	360	–	360	4
2015	654	–	654	6
2016	476	–	476	6

Із результатів досліджень, поданих у таблиці 1, встановлено, що упродовж 2010–2016 рр. було виявлено збудника іхтіофтиріозу, і кількість позитивних результатів була досить висока. Починаючи з 2014 року позитивних результатів було у 2 рази менше, ніж у попередні роки, спостерігалося суттєве зниження позитивних проб, в результаті проведення у господарствах Рівненської області профілактичних заходів.

Хілодонельоз – інвазійна хвороба риб різних видів та вікових груп, збудниками якої є інфузорії роду *Chilodonella*, що локалізуються на зябрах і поверхні тіла риб. Захворювання реєструється за сажового вирощування риби, підрощування личинок у малькових ставах, а також під час зимівлі у ставах і басейнах зимувальних комплексів [1, 5]. Найбільш сприятливі до хвороби личинки, мальки, цьогорічки, однорічки. Дорослі риби є паразитоносіями.

Найбільш часто захворювання виникає за низької вгодованості риб, великих щільностях посадки та за підвищеного вмісту органічних сполук у воді [4]. Динаміка досліджень проведених лабораторіями Рівненської області на хілодонельоз упродовж 2010–2016 рр. представлена у таблиці 2.

Таблиця 2 – **Дослідження риби на хілодонельоз упродовж 2010–2016 рр.**

Рік	Загальна кількість екземплярів риби	Патолого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Кількість позитивних результатів
2010	8764	–	8764	14
2011	5105	–	5105	17
2012	3109	–	3109	14
2013	3101	–	3101	6
2014	360	–	360	2
2015	668	–	668	2
2016	667	–	667	–

За даними таблиці 2 встановлено, що в результаті проведення санітарно-профілактичних заходів відбувалося зниження виявлення збудника хвороби, і вже у 2016 році позитивних результатів не виявлено.

Триходиніоз – широко розповсюджене інвазійне захворювання риби багатьох видів на першому році життя, що спричинюється коловійчастими інфузоріями роду *Trichodinidae*, за вирощування їх у господарствах індустріального типу, а також личинок і мальків за їх підрощування у малькових ставах та цьогорічок і однорічок коропа під час зимівлі у ставах та басейнах зимувальних комплексів [4, 6]. На виникнення і поширення хвороби впливає щільність посадки та фізіологічний стан риби. Динаміка досліджень проведених лабораторіями Рівненської області на триходиніоз упродовж 2010–2016 рр. представлена у таблиці 3.

Таблиця 3 – **Дослідження риби на триходиніоз упродовж 2010–2016 рр.**

Рік	Загальна кількість екземплярів риби	Патолого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Кількість позитивних результатів
2010	8764	–	8764	49
2011	5105	–	5105	51
2012	3109	–	3109	101
2013	3101	–	3101	104
2014	1379	–	1379	146
2015	1397	–	1397	80
2016	1052	–	1052	22

За даними результатів таблиці 3 можна зробити висновок, що у період 2010–2016 рр. було виявлено збудників захворювання триходиніозу, проте з 2014 року відбулося зниження випадків виявлення збудника, а вже у 2016 році кількість позитивних результатів знизилась у 4 рази.

Була встановлена ветеринарно-санітарна оцінка риби за іхтіофтиріозу, хілодонельозу, триходиніозу. За відсутності ознак виснаження риби, значних порушень цілісності шкірного покриву, деформації тіла – рибу реалізують у торговельну мережу без обмеження. Хвору рибу із наявністю деформації тіла, гідремії – у реалізацію не випускають; після проварювання її використовують на корм тваринам [7].

Висновки. 1. Рибницькі господарства Рівненської області упродовж 2010–2016 рр. були неблагополучні щодо протозойних захворювань.

2. Регулярне проведення лабораторних досліджень в комплексі з ветеринарно-санітарними, рибогосподарськими заходами та епізоотологічним обстеженням господарств забезпечує належний державний контроль за безпечністю риби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыби и раков. – М.: Агропромиздат, 1989. – 65 с.

2. Державні санітарні правила і норми для підприємств і суден, що виробляють продукцію з риби та інших водних живих ресурсів. Затверджено наказом МОЗ України 06.05. 2003 р. № 197. – 73 с.

3. Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" №1602-VII/2014 ВР (22.07.2014). – К., 2014. – 88 с.

4. Ветеринарно-санітарна експертиза за інфекційних, інвазійних, незаразних хвороб риб та інших водних живих гідробіонтів: методичні рекомендації для слухачів ІПНКСВМ / Н.М. Богатко, Л.М. Богатко, Г.П. Щуревич, Т.В. Полтавченко. – Біла Церква, 2015. – 60 с.

5. Давидов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов. – К.: Ветинформ, 2003. – 544 с.

6. Микитюк П. Гігієнічні основи виробництва якісної рибопродукції в сучасних екологічних умовах / П. Микитюк, П. Нікітін // Вет. медицина України. – 1999. – № 9. – С. 31–32.

7. Здійснення державного ветеринарно-санітарного нагляду та контролю на потужностях з переробки риби та рибопродуктів у відповідності до міжнародних вимог: методичні рекомендації для слухачів ІПНКСВМ, студентів та магістрантів ФВМ / [Богатко Н.М., Власенко В.В., Константінов П.Д. та ін.]. – Біла Церква, 2011. – 154 с.

REFERENCES

1. Pravila veterinarno-sanitarnoj jekspertizy presnovodnoj rybi i rakov. – M.: Agropromizdat, 1989. – 65 s.

2. Derzhavni sanitarni pravyla i normy dlja pidpryjemstv i suden, shho vyrobljajut' produkciju z ryby ta inshyh vodnyh zhyvyh resursiv. Zatverdzheno nakazom MOZ Ukrai'ny 06.05. 2003 r. № 197. – 73 s.

3. Zakon Ukrai'ny "Pro osnovni pryncypy ta vymogy do bezpechnosti ta jakosti harchovyh produktiv" №1602-VII/2014 VR (22.07.2014). – K., 2014. – 88 s.

4. Veterynarno-sanitarna ekspertyza za infekcijnyh, invazijnyh, nezaraznyh hvorob ryb ta inshyh vodnyh zhyvyh gidrobiontiv: metodychni rekomendacii' dlja sluhachiv IPNKSVM / N.M. Bogatko, L.M. Bogatko, G.P. Shhurevych, T.V. Poltavchenko. – Bila Cerkva, 2015. – 60 s.

5. Davidov O.N. Bolezni presnovodnyh ryb / O.N. Davidov, Ju.D. Temnihanov. – K.: Vetinform, 2003. – 544 s.

6. Mykytjuk P. Gigijenichni osnovy vyrobnyctva jakisnoi' ryboprodukcii' v suchasnyh ekologichnyh umovah / P. Mykytjuk, P. Nikitin // Vet. medycyna Ukrai'ny. – 1999. – № 9. – S. 31–32.

7. Zdijsnennja derzhavnogo veterynarno-sanitarnogo nagljadu ta kontrolju na potuzhnostjah z pererobky ryby ta ryboproduktiv u vidpovidnosti do mizhnarodnyh vymog: metodychni rekomendacii' dlja sluhachiv IPNKSVM, studentiv ta magistrantiv FVM / [Bogatko N.M., Vlasenko V.V., Konstantinov P.D. ta in.]. – Bila Cerkva, 2011. – 154 s.

Мониторинг протозойных заболеваний прудовой рыбы и ее ветеринарно-санитарная оценка в рыбоводных хозяйствах Ровенской области

Т. В. Полтавченко, И. О. Парфенюк, Н. М. Богатко

Представлено мониторинг протозойных заболеваний прудовой рыбы и ее ветеринарно-санитарная оценка в период 2010–2016 гг. согласно документов ветеринарной отчетности Ровенской региональной государственной лаборатории ветеринарной медицины о результатах эпизоотологических и клинических обследований 17 рыбоводческих хозяйств, которые занимаются выращиванием и разведением рыбы.

Отобранные экземпляры рыбы исследовали на такие протозойные болезни как ихтиофтириоз, хилодонеллез, триходиниоз. Проведенные микроскопические исследования подтвердили неблагополучие рыбоводческих хозяйств области по указанным выше заболеваниям. Во всех рыбоводных хозяйствах ежегодно проводили комплекс ветеринарно-санитарных и рыбоводно-хозяйственных мероприятий, направленных на предотвращение возникновения инвазионных заболеваний среди прудовой рыбы, который включал: профилактическую дезинфекцию водоемов, государственный ветеринарный контроль за безопасностью рыбы, карантинирование завезенных производителей, а также летование прудов.

Регулярное проведение лабораторных микроскопических исследований на протозойные заболевания рыб в комплексе с эпизоотологическим обследованием хозяйств обеспечивает надежный ветеринарно-санитарный контроль безопасности рыбы.

Ключевые слова: протозойные заболевания, ихтиофтириоз, хилодонеллез, триходиниоз, прудовая рыба, государственный контроль, ветеринарно-санитарная оценка, безопасность, качество, рыбоводные хозяйства.

Monitoring of protozozoal diseases of pond fish and veterinary-sanitary estimation in fish farms of the Rivne region

T. Poltavchenko, I. Parphenyuk, N. Bogatko

Purpose – to monitor the epizootic state fish farms of Rivne region on protozoal diseases of fish and give it to the veterinary and sanitary evaluation.

Protozoal diseases – are diseases caused by protozoa organisms – ciliate ciliates. They are very dangerous for all ages fish and can cause significant economic losses on the death of fish in fish farms. The article provides an overview of protozoal diseases, pathogens that are found in waters of the Rivne region, the results of the epizootic status of fish farms of the Rivne region of relatively protozoan diseases of fish in 2010–2016 years. For research use of veterinary documents re-

porting the Rivne Regional State Laboratory of Veterinary Medicine, the results of epizootiological and clinical examinations of fish farms.

During the above mentioned period in Rivne region investigated 17 farms that are engaged in the cultivation and breeding of fish. Selected specimens of fish were examined for these protozoal diseases: ichthyophthirius disease, hilodonelosis, trihodiniosis. Microscopic examination confirmed the disadvantage of fish farms on the field of fish diseases in the ichthyophthirius disease, chilodonelosis, trichodiniosis. At the same time in all farms annually conducted a complex animal health and fish-economic measures aimed at preventing the occurrence of invasive disease among fish pond, which included: preventive disinfection of water reservoirs, medical monitoring of fish quarantine of imported manufacturers and estivation ponds.

For research used data from epizootic condition of 17 farms of Rivne region in 2010 - 2016, documents the veterinary reports, including the Rivne Regional State Veterinary Laboratory, regional (inter) national laboratory of veterinary medicine, the results of epizootic and clinical examinations fish farms that are carried out by specialists of district and regional institutions of veterinary medicine research. The method and epizootic clinical examination, laboratory techniques, performed veterinary and sanitary evaluation of fish for protozoal diseases.

Ihtioftirioz – parasitic protozoal disease of fish of different species and ages recorded in natural and artificial reservoirs. Refers to a widespread invasion and can cause massive loss of cultivated fish farming facilities. In ihtioftirioz sick almost all freshwater fish of different age groups, including producers. Since 2014 positive results were 2 times less than in previous years, there was a significant reduction of positive samples in farms as a result of preventive measures in Rivne region.

Hilodoneloz – parasitic diseases of fish of different species and ages pathogens which is kind Chilodonella ciliates, localized on the body surface and gills of fish. The disease is registered particulate rearing fish larvae in growing small fish in ponds, and during the winter in ponds and pools wintering facilities.

The most favorable to the disease larvae, fry, this year, one year fish. Adult fish are parasites containing. Most often the disease occurs due to low nutritional status of fish, high density planting and a high content of organic compounds in water. Revealed that as a result of sanitation a decrease identify the causative agent, and already in 2016 the positive results were found.

Tryhodynioz – widespread parasitic disease of many species of fish in the first year of life caused bacteria ciliates kind Trichodinidae, by growing them in the farms of industrial type and larvae and their growing in small fish ponds and this year fish and one year fish carp during the winter in ponds and wintering pools and facilities.

On the origin and spread of the disease affects the density of planting and physiological condition of the fish. Was found tryhodynioz disease pathogens, but in 2014 there was a decrease in cases of detection of the pathogen, and in 2016 the number of positive results decreased 4 times.

Regular carrying out laboratory tests in conjunction with animal health, fishery activities and epizootologikal survey of households provides the control and reduction of the number of sick fish. Routine laboratory studies on microscopsc protozoan diseases of fish in conjunction with epizootic survey of households provides adequate veterinary and sanitary control of fish safety.

Was established veterinary-sanitary estimation on fish ichthyophthirius, chilodonelosis, trichodiniosis. In the absence of sing of depletion of fish, significant violations of the integrity of the skin, deformation of the body – fish in implementing the distribution network without restriction. The patient with the presence of fish deformation body hidremiyi – the implementation does not produce; boil after it is used for animal feed.

Key words: protozoal diseases, ichthyophthirius, chilodonelosis, trichodiniosis, pond fish, state control, veterinary-sanitary estimation, safety, quality, fish farm.

Надійшла 12.10.2016 р.

УДК 619:619:616.981.51:615.33:616-085

РУБЛЕНКО І. О., канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
rubs@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ *BACILLUS ANTHRACIS* ДО АНТИБІОТИКІВ ТА АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Тривале використання антибіотиків із лікувальною та профілактичною метою призводить до антибіотикорезистентності мікроорганізмів. Також існують постійні генетичні зміни внаслідок впливу навколишнього середовища, які сприяють розвитку стійкості до антибіотиків.

При виділенні польових ізолятів слід обов'язково вивчати їх чутливість до антибіотиків із метою визначення резистентності та надання рекомендацій щодо використання певних препаратів якості резерву. Метою досліджень було провести визначення чутливості ізолятів *Bacillus anthracis* до антибіотиків диско-дифузним методом (методом паперових дисків).

Наведені результати визначення чутливості *Bacillus anthracis* до 43 препаратів. За розміром діаметра зон затримки росту у 15 мм мікроорганізми *Bacillus anthracis* вважали слабко чутливими до антибіотика, у 15–24 мм – чутли-

© Рубленко І. О., 2016.

вими і більше 24 мм – високочутливими. Відсутність зон затримки росту вказувала на резистентність *Bac. anthracis* до антибіотика.

Результати досліджень свідчать, що високочутливими *Bacillus anthracis* є до нофлоксацину (Of^5), ампіцелін/сульбактаму ($A/S^{10/10}$) та тетрацикліну (TE^{30}). Не впливають на їх ріст препарати: метронідазол MT^4 та MT^5 (лише у штаму №3 зона затримки росту 9 і 8 мм) та ністатин NS^{100U} (лише у штаму №2 зона затримки росту – 9 мм).

Ключові слова: сибірка, *Bacillus anthracis*, чутливість, резистентність, антибіотики.

Постановка проблеми. Сибірка є одним з найстаріших документально підтверджених захворювань тварин та людей, яке зумовлює велику кількість спалахів, ендемій у багатьох країнах світу (Індія, Росія, Танзанія) [1–6]. Випадки захворювання серед людей виникають рідше, але серед тварин сибірку постійно реєструють представники МЕБ та фахівці ветеринарної медицини [7–10].

Аналіз досліджень і публікацій. У різних країнах світу для людей та тварин із лікувальною метою використовують сучасні антибактеріальні препарати. Доведено, що найбільш активними сполуками є доксициклін та фторхінолони (ципрофлоксацин, левофлолксацин) [11–13].

Ряд дослідників засвідчують виникнення стійкості збудників до антибіотиків (пеніциліну, амоксицикліну). У зв'язку з цим вони вказують на необхідність визначення антибіотикочутливості у збудника сибірки [14]. З огляду на те, що відбувається повільне зростання резистентності штамів збудників, необхідно проводити періодичний моніторинг визначення чутливості до антибіотиків та протимікробних препаратів [15].

Враховуючи те, що бактерії *Bacillus anthracis* (*Bac. anthracis*) чутливі до антимікробних препаратів тією чи іншою мірою, є потреба в розробці рекомендацій щодо раціонального використання антибіотиків, а відповідно і запобіганню розвитку резистентності мікроорганізмів до антибіотиків [16].

Антибіотики, які були створені більше 60 років тому, сьогодні можуть спричинювати тяжкі ускладнення. Вільний, неконтрольований доступ до антибактеріальних препаратів у аптеках призводить до їх нераціонального використання, що в свою чергу знижує резистентність мікроорганізмів. У зв'язку з цим виникає необхідність постійного пошуку нових антимікробних препаратів, а це призводить до ще більших економічних затрат. Тому слід проводити моніторинг чутливості збудників особливо небезпечних захворювань, до яких належить сибірка. Це приведе до раціонального застосовування антибактеріальних препаратів за лікування та профілактики. Отже, визначення чутливості до антибіотиків штамів *Bacillus anthracis* є доцільним та актуальним у невивченому питанні резистентності.

Мета досліджень – вивчити чутливість *Bacillus anthracis* до антибіотиків та антибактеріальних препаратів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили на базі Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ) та Білоцерківського національного аграрного університету. Досліджували *Bacillus anthracis* ізолят BA-C-12-Sm, *Bacillus anthracis* ізолят BA-C-10-Chern, *Bacillus anthracis* ізолят BA-D-12-Mel, які були надані Національним центром штамів мікроорганізмів ДНКІБШМ. Чутливість до антибіотиків визначали диско-дифузним методом. Для дослідження були використані стандартні паперові диски діаметром 7 мм просочені антибіотиками, виробництва HIMediaLaboratoriesPvt. Limited.

Для визначення чутливості *Bac. anthracis* до антибіотиків використовували середовище агар Хоттінгера. Поживні середовища для визначення чутливості готували із сухих середовищ промислового виробництва, відповідно до інструкції виробника. Після автоклавування їх розливали у стерильні бактеріологічні чашки. Товщина агару у чашках була не менше 4 мм (на чашку діаметром 100 мм було використано 25 $см^3$ середовища). Чашки залишали у боксі за кімнатної температури для застигання. Перед інокуляцією чашки підсушували у термостаті за 35 ^oC з привідкритою кришкою протягом 10–20 хв. Конденсату рідини на внутрішній поверхні кришок не було.

Мікробну суспензію досліджуваних мікроорганізмів використовували у концентрації $1x10^9$ мікробних клітин у 1 $см^3$. Інокулюм був використаний протягом 15 хв із моменту приготування. Його наносили піпеткою на поверхню бактеріологічної чашки з поживним середовищем в об'ємі 1 $см^3$, рівномірно розподіляючи по поверхні. Потім, на поверхню поживного середовища на-

носили диски. Аплікацію дисків проводили за допомогою стерильного пінцета. Відстань від диска до краю чашки і між дисками була 15–20 мм.

Для кращої дифузії антибіотиків в агар бактеріологічні чашки з дисками витримували за кімнатної температури протягом 1,5 год. Потім чашки поміщали у термостат догори дном і культивували за температури 37 °С протягом 18–24 год. Після інкубації чашки поміщали догори дном на темну матову поверхню так, щоб світло падало на них під кутом 45 °. Дослідження проводили у трьох послідовностях.

За відсутності зони затримки росту навколо диску просоченим антибіотиком вважали, що збудник *Bac. anthracis* резистентний до цього антибіотика, від 1 до 15 мм – слабко чутливий, за розмірів зон у 15–24 мм – чутливий і більше 24 мм – високочутливий.

Основні результати дослідження. Результати визначення чутливості до антибіотиків референс-штаму *Staph. aureus* ATCC25923 в якості контролю подані у таблиці 1.

Таблиця 1 – **Результати чутливості до антибіотиків контрольного штаму *Staph. aureus* ATCC 25923**

№ п/п	Назва антибіотика	Концентрація, мкг/диск	Позначення на диску	Стандартні межі діаметру зон затримки росту, мм	Діаметр зони затримки росту, мм
1	Ofloxacin (офлоксацин)	5 мкг/диск	Of^{5}	24–28	25,3±0,33
2	Vancomycin (ванкоміцин)	30 мкг/диск	VA^{30}	17–21	18,3±0,33
3	Azithromicin (азітроміцин)	15 мкг/диск	AZM^{15}	21–26	23,7±0,33
4	Norfloxacin (норфлоксацин)	10 мкг/диск	NX^{10}	17–28	25,0±0,57
5	Vancomycin (ванкоміцин)	30 мкг/диск	VA^{30}	17–21	18,3±0,33
6	Chloramphenicol (хлорамфенікол)	25 мкг/диск	C^{25}	19–26	23,0±0,58
7	Cefepime (цефепім)	30 мкг/диск	CPM^{30}	23–29	26,0±0,58
8	Linezolid (лінезолід)	30 мкг/диск	LZ^{30}	27–31	28,7±0,33
9	Cefamandole (цефамандол)	30 мкг/диск	FAM^{30}	26–34	30,0±0,58
10	Kanamycon (канаміцин)	30 мкг/диск	K^{30}	19–26	22,3±0,33
11	Ampiclin/Sulbactum (ампіцелін/сульбактам)	10/10 мкг/диск	$A/S^{10/10}$	29–37	33,3±0,33
12	Teicoplanin (тейкопланін)	30 мкг/диск	TEI^{30}	15–21	18,3±0,33
13	Cefuroxime (цефуроксим)	30 мкг/диск	CXM^{30}	27–35	29,3±0,66
14	Methicillin (метіцилін)	5 мкг/диск	MET^{5}	17–22	19,7±0,33
15	Tetracycline (тетрациклін)	30 мкг/диск	TE^{30}	24–30	27,0±0,58
16	DoxycyclineHydrochloride (доксицилінагідрохлориду)	30 мкг/диск	DO^{30}	23–29	26,7±0,33
17	Cefixime (цефиксим)	5 мкг/диск	CFM^{5}	0	0
18	Cephalothin (цефалотін)	30 мкг/диск	CEP^{30}	29–37	33,0±0,58
19	Clindamycin (кліндаміцін)	2 мкг/диск	CD^{2}	24–30	27,0±0,58
20	Tobramycin (тобраміцін)	10 мкг/диск	TOB^{10}	19–29	22,0±0,58
21	Rifampicin (ріфампіцін)	5 мкг/диск	RIF^{5}	26–34	29,7±0,88
22	Ticarcillin/Clavulanic (тікарцилін/клавулонова кислота)	75/10 мкг/диск	$TCC^{75/10}$	29–37	32,0±0,58
23	Ceftazidime (цефтазідім)	30 мкг/диск	CAZ^{30}	16–20	17,7±0,33
24	Netillin (нетілміцин)	30 мкг/диск	NET^{30}	22–31	26,3±0,33
25	Ticarcillin (тикарцилін)	75 мкг/диск	TI^{75}	0	0
26	Streptomycin (стрептоміцин)	10 мкг/диск	S^{10}	14–22	18,3±0,88

Згідно з даними таблиці, розміри діаметрів зон затримки росту контрольного референс-штаму до антибіотиків знаходяться у межах норми значень стандартного штаму для контролю якості, що свідчить про достовірність отриманих результатів проведеного дослідження.

Результати визначення чутливості до антибіотиків штамів *Bac. anthracis* представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – **Перелік використаних антибіотиків, позначень та значення величин діаметрів зон затримки росту *Bac. anthracis***

№ п/п	Назва антибіотика	Концентрація/ позначення на диску	Діаметр зони штаму № 1, мм	Діаметр зони штаму № 2, мм	Діаметр зони штаму № 3, мм
1	Ofloxacin (офлоксацин)	5 мкг/диск/Of^{5}	47,3±0,33	29,3±0,33	36,0±0,58
2	Furazolidone (фуразолідон)	50 мкг/диск/Fr^{50}	0	19,7±0,33	21,67±0,33
3	Spiramycin (спіраміцин)	30 мкг/диск/SR^{30}	24,3±0,33	21,7±0,33	37,0±0,33
4	Vancomycin (ванкоміцин)	30 мкг/диск/VA^{30}	9,0±0,58	18,7±0,33	20,0±0,33
5	Azithromicin (азітроміцин)	15 мкг/диск/AZM^{15}	29,7±0,33	25,0±0,58	26,3±0,33
6	Norfloxacin (норфлоксацин)	10 мкг/диск/NX^{10}	46,3±0,33	30,4±0,88	37,3±0,33
7	Vancomycin (ванкоміцин)	5 мкг/диск/VA^{5}	8,7±0,88	20,7±0,88	20,7±0,67
8	Nitroxoline (нітроксолин)	30 мкг/диск/NO^{30}	19,0±0,58	25,3±0,33	20,7±0,67
9	Novobiocin (новобіоцин)	30 мкг/диск/NV^{30}	0	22,0±0,58	26,0±0,58
10	Chloramphenicol (хлорамфенікол)	25 мкг/диск/ C^{25}	37,3±0,33	22,0±0,58	27±0,33
11	Cefepime (цефепім)	30 мкг/диск/CPM^{30}	8,7±0,33	9,0±0,58	0
12	Linezolid (лінезолід)	30 мкг/диск/LZ^{30}	8,3±0,33	30,0±0,58	32,3±0,88
13	Cefamandole (цефамандол)	30 мкг/диск/FAM^{30}	31,3±0,33	28,0±0,58	24,0±0,33
14	Sulfasomidine (сульфазомідин)	300 мкг/диск/SO^{300}	24,0±0,58	21,0±0,58	26,3±,33
15	Kanamycon (канаміцин)	30 мкг/диск/ K^{30}	32,7±0,33	28,0±0,58	28,3±033
16	Cefoperazone (цефаперазон)	75 мкг/диск/ CPZ^{75}	28,7±0,33	24,3±0,33	20,67±0,33
17	Bacitracin (бацитрацин)	10U мкг/диск/ B^{10U}	10,3±0,33	14,3±0,33	14,67±0,33
18	Ampiclin/Sulbactum (ампіце-лін/сульбактам)	10/10 мкг/диск/A/S$^{10/10}$	30,0±0,58	38,0±0,58	34,0±0,58
19	Teicoplanin (тейкопланін)	30 мкг/диск/ TEI^{30}	27,0±1,00	23,7±0,33	24,0±0,58
20	Nystatin (ністатин)	100U мкг/диск/NS^{100U}	0	9,0±0,58	0
21	Oleandomycin (олеандоміцин)	15 мкг/диск/ OL^{15}	27,3±0,33	19,0±0,58	20,3±0,33
22	Cefuroxime (цефуроксин)	30 мкг/диск/CXM^{30}	16,0±0,58	17,3±0,33	0
23	Methicillin (метіцилін)	10 мкг/диск/MET^{10}	24,0±0,58	22,0±0,58	19,3±0,33
24	Tetracycline (тетрациклін)	30 мкг/диск/TE^{30}	33,3±0,33	30,3±0,33	35,3±0,33
25	DoxycyclineHydrochloride (докси-цилінагідрохлориду)	30 мкг/диск/ DO^{30}	25,3±0,33	30,0±1,15	34,7±0,33
26	Cefixime (цефиксим)	5 мкг/диск/ CFM^{5}	8,3±0,88	9,0±0,58	0
27	Cephalothin (цефалотін)	30 мкг/диск/ CEP^{30}	9,3±0,33	31,7±0,33	30,67±0,33
28	Clindamycin (кліндаміцін)	2 мкг/диск/ CD^{2}	8,3±0,88	24,3±0,67	23,0±0,58
29	Tobramycin (тобраміцін)	30 мкг/диск/ TOB^{30}	40,7±0,88	30,0±0,58	26,0±0,58
30	Rifampicin (ріфампіцін)	30 мкг/диск/ RIF^{30}	30,0±0	22,0±0,58	21,0±0,58
31	Methicillin (метицилин)	5 мкг/диск/ MET^{5}	0	22,3±0,88	17,0±0,58
32	Amoxycillin (амоксицілін)	30 мкг/диск/AMX^{30}	23,7±0,33	31,67±0,33	26,67±0,33
33	Tobramycin (тобраміцін)	10 мкг/диск/ TOB^{10}	39,0±0,33	28,0±0,57	22,67±1,33
34	Lincomycin (лінкоміцін)	2 мкг/диск/ L^{2}	13,3±0,33	27,0±0,57	24,33±0,33
35	Ticarcillin/Clavulanic (тікарци-лин/клавулонова кислота)	75/10 мкг/диск/ TCC$^{75/10}$	30,3±0,33	29,3±0,33	28,33±,33
36	Ceftazidime (цефтазідін)	30 мкг/диск/CAZ^{30}	30,3±0,33	12,3±0,33	24,33±,33
37	Netillin (нетілміцин)	30 мкг/диск/NET^{30}	39,3±0,33	21,0±1,0	20,33±,33
38	Ticarcillin (тикарцилін)	75 мкг/диск/ TI^{75}	25,3±0,33	34,67±0,33	26,67±0,67
39	Oaxacillin (оксацилін)	5 мкг/диск/OX^{5}	0	30,3±0,33	14,67±0,33
40	Sulphadiazine (сульфадіазін)	300 мкг/диск/ SZ^{300}	21,7±0,33	23,3±0,33	25,33±0,33
41	Streptomycin (стрептоміцин)	10 мкг/диск/S^{10}	29,0±0,58	25,3±0,33	27,33±0,33
42	Metronidazole (метронідазол)	5 мкг/диск/MT^{5}	0	0	8,0±0,58
43	Metronidazole (метронідазол)	4 мкг/диск/MT^{4}	0	0	9,0±0,58

Аналіз матеріалів досліджень свідчить, що *Bacillus anthracis* чутливий до більшості досліджених антибіотиків та антибактеріальних препаратів, що підтверджується діаметрами зон затримки росту мікроорганізмів. При порівнянні розмірів зон затримки росту – чутливості штамів, слід відмітити, що штами № 1 та № 2 були не чутливими до метранідазолу, слабочутливими до бацитрацину та цефиксиму, № 3 – до цефеніму, ністатину, цефороксину та цефиксиму. Окрім того, штам № 1 виявився не чутливим до фуразолідону, новобіоцину, ністатину, метицилину, оксациліну.

Збудник *Bacillus anthracis* виявився слабочутливим до дії на нього 8-ми препаратів: ванкоміцину, бацитрацину, цефепіну, лінезоліду, цефиксиму, цефалоніну, кліндаміцину, лінкоміцину. Слід звернути увагу на те, що штам № 2 був слабочутливим до 5-ти препаратів: бацитрацину, цефепіму, ністатину, цефиксиму, цефтазідіну, тоді як штам № 3 – лише до метранідазолу з різною концентрацією антибіотика у диску.

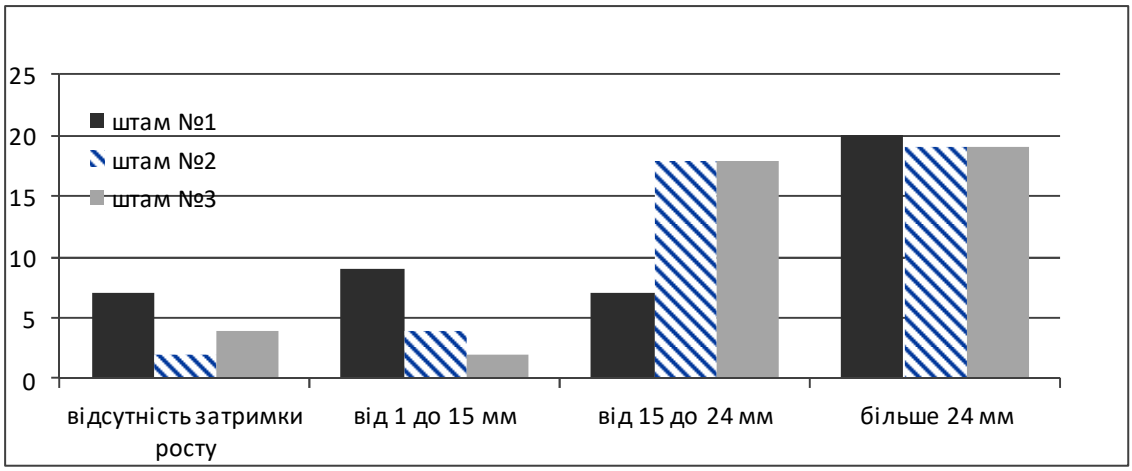


Рис. 1. **Зони затримки росту штамів *Bacillus anthracis*.**

Серед досліджених препаратів виявили лише 46,51 % антибіотиків та антибактеріальних препаратів (рис. 1), які затримували ріст мікроорганізмів з діаметром більше 24 мм у штаму № 1 (олеандоміцин, метицилин, метронідазол), 44,19 % – у штамів № 2 та № 3 (олеандоміцин, метицилин, метронідазол; спіраміцин, норфлоксацин, офлоксацин, тетрациклін).

Висновки. *Bacillus anthracis* є високочутливим (найбільші зони затримки росту) до нофлоксацину (Of^{5}), ампіцелін/сульбактаму ($A/S^{10/10}$) та тетрацикліну (TE^{30}). Не впливають на ріст збудника сибірки препарати: метронідазол (MT^{4} та MT^{5}) та ністатин (NS^{100U}). За виділення штаму *Bac. anthracis* слід обов'язково вивчати його чутливість до антибіотиків та антибактерійних препаратів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Thappa D.M. Anthrax: anoverviewwi thin the Indian subcontinent / D.M. Thappa, K. Karthikeyan // Int. J. Dermatol. – 2001. – № 40. – P. 216–222.

2. 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.

3. 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. Etmed. Vet. Paystrop. – 1993. – № 3. – P. 438–439.

4. 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.

5. 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.

6. Рубленко І.О. Динаміка утворення протисибіркових антитіл у сироватці крові овець, імунізованих вакциною проти сибірки зі штаму *Bac. anthracis* UA–07 «Антравак» / І.О. Рубленко // Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2015. – № 1 (118). – С. 54–58.

7. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Інформація МЕБ про захворювання у країнах світу за 2013–2015 рр. – Режим доступу: http://vetlabresearch.gov.ua/news/.

8. Рубленко І.О. Аналіз епізоотичних спалахів сибірки на території України (період 1994–2016 рр) / І.О. Рубленко, В.Г. Скрипник // Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2016. – № 1 (127). – С. 87–95.

9. Державний НДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Епізоотична ситуація. 01–31.12.2016. Інформація про інфекційні захворювання за 2016 рік (період: 01.01–31.12.2016 року). – Режим доступу: http://vetlabresearch.gov.ua/news/?SECTION_ID=78&ELEMENT_ID=1804.

10. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Епізоотична ситуація на території України. Інформація щодо основних інфекційних захворювань тварин та птиці станом на 08.08.2016. – Режим доступу: www.consumer.gov.ua/pictures/fiks/editor/document/епізоотологія/інфек.захв.твар-9.08.2016.pdf.

11. Bryskier A. *Bacillus anthracis* and antibacterial agents / A. Bryskier // Clinical microbiology and infectious diseases. – 2002. – № 8 (8). – P. 467–478.

12. Dirchx J.H. Virgil on anthrax / J.H. Dirchx // Am. J. Dermatopathol. – 1981. – № 3. – P. 191–195.

13. Burke A. Anthrax Infectious diseases / A. Burke, B.A. Cunha. – Mar 23, 2016. – Режим доступу: http://emedicine.medscape.com/article/212127-overview.

14. Antibiotic Susceptibilities of 96 Isolates of *Bacillus anthracis* Isolated in France between 1994 and 2000 / J. Cavallo, F. Ramisse, M. Girardet [et al.] // Antimicrob Agents Chemother. – 2002. – Vol. 46 (7). – P. 2307–2309.

15. Салманов А.Г. Проблема антибіотикорезистентності та шляхи їх вирішення в Україні: матеріали міжнародної науково-практичної конференції [внутрішньо лікарняні інфекції та механізми резистентності їх збудників до антимікробних препаратів]. – Київ, 29–30.09.2011 / А.Г. Салманов, В. Ф. Марієвський. – Режим доступу: http://zarifacenter.org/conferences/conf01.pdf.

16. Бондарчук І. Національна стратегія боротьби з резистентністю до антибіотиків в Україні / І. Бондарчук // Щотижневик аптека. – 2016. – Режим доступу: http://www.apteka.ua/article/387723.

REFERENCES

1. Thappa D.M. Anthrax: anoverviewwi thin the Indian subcontinent / D.M. Thappa, K. Karthikeyan // Int. J. Dermatol. – 2001. – № 40. – P. 216–222.

2. 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.

3. 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. Etmed. Vet. Paystrop. – 1993. – № 3. – P. 438–439.

4. Jepizootologicheskaja i jepidemiologicheskaja obstanovka po sibirskoj jazve v Chechenskoj respublike i respublike Ingushetii / V.M. Mezencev, E.I. Eremenko, N.P. Buravceva [i dr.] // Jepidemiologija infekcionnye bolezni. – 2011. – № 3. – S. 10–15.

5. Jepidemiologicheskaja situacija po sibirskoj jazve v Rossijskoj federacii: analiz zabolevaemosti v 2010 g., prognoz na 2011 g. / A.G. Rjazanova, E.I. Eremenko, N.P. Buravceva [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2011. – Vyp. 107. – S. 42–45.

6. Rublenko I.O. Dynamika utvorennja protysybirkovyh antytil u syrovatci krovi ovec', imunizovanyh vakcynoju proty sybirky zi shtamu Bac. anthracis UA–07 «Antravak» / I.O. Rublenko // Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2015. – № 1 (118). – S. 54–58.

7. Derzhavna sluzhba Ukrai'ny z pytan' bezpechnosti harchovyh produktiv ta zahystu spozhyvachiv. Informacija MEB pro zahvorjuvannja u krai'nah svitu za 2013–2015 rr. – Rezhym dostupu: http://vetlabresearch.gov.ua/news/.

8. Rublenko I.O. Analiz epizootychnyh spalahiv sybirky na terytorii' Ukrai'ny (period 1994–2016 rr) / I.O. Rublenko, V.G. Skrypnyk // Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2016. – № 1 (127). – S. 87–95.

9. Derzhavnyj NDI z laboratornoi' diagnostyky ta veterynarno-sanitarnoi' ekspertyzy. Epizootychna sytuacija. 01–31.12.2016. Informacija pro infekcijni zahvorjuvannja za 2016 rik (period: 01.01–31.12.2016 roku). – Rezhym dostupu: http://vetlabresearch.gov.ua/news/?SECTION_ID=78&ELEMENT_ID=1804

10. Derzhavna sluzhba Ukrai'ny z pytan' bezpechnosti harchovyh produktiv ta zahystu spozhyvachiv. Epizootychna sytuacija na terytorii' Ukrai'ny. Informacija shhodo osnovnyh infekcijnyh zahvorjuvan' tvaryn ta ptyci stanom na 08.08.2016. – Rezhym dostupu: www.consumer.gov.ua/pictures/fiks/editor/document/epizootologija/infek.zahv.tvar-9.08.2016.pdf.

11. Bryskier A. *Bacillus anthracis* and antibacterial agents / A. Bryskier // Clinical microbiology and infectious diseases. – 2002. – № 8 (8). – P. 467–478.

12. Dirchx J.H. Virgil on anthrax / J.H. Dirchx // Am. J. Dermatopathol. – 1981. – № 3. – P. 191–195.

13. Burke A. Anthrax Infectious diseases / A. Burke, B.A. Cunha. – Mar 23, 2016. – Режим доступу: http://emedicine.medscape.com/article/212127-overview.

14. Antibiotic Susceptibilities of 96 Isolates of *Bacillus anthracis* Isolated in France between 1994 and 2000 / J. Cavallo, F. Ramisse, M. Girardet [et al.] // Antimicrob Agents Chemother. – 2002. – Vol. 46 (7). – P. 2307–2309.

15. Salmanov A.G. Problema antybiotykorezystentnosti ta shljahy i'h vyrishennja v Ukrai'ni: materialy mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' [vnutrishn'o likarnjani infekcii' ta mehanizmy rezystentnosti i'h zbudnykiv do antymikrobnyh preparativ]. – Kyi'v, 29–30.09.2011 / A.G. Salmanov, V. F. Marijevs'kyj. – Rezhym dostupu: http://zarifacenter.org/conferences/conf01.pdf.

16. Bondarchuk I. Nacional'na strategija borot'by z rezystentnistju do antybiotykiv v Ukrai'ni / I. Bondarchuk // Shhotyzhnevyk apteka. – 2016. – Rezhym dostupu: http://www.apteka.ua/article/387723.

Определение чувствительности *Bacillus anthracis* к антибиотикам и антибактериальным препаратам

И. А. Рубленко

Сибирская язва является опасным заболеванием для животных и людей. Длительное использование антибиотиков с лечебной и профилактической целью приводит к антибиотикорезистентности микроорганизмов. Также существуют постоянные генетические изменения вследствие воздействия окружающей среды. Следует обязательно при выделении полевого штамма изучать чувствительность к антибиотикам с целью определения устойчивости изолятов, знать какие препараты можно использовать в качестве резерва. Целью исследований было провести определение чувствительности штаммов *Bacillus anthracis* к антибиотикам диско-диффузным методом (методом бумажных дисков).

Приведенные результаты определения чувствительности штамма *Bacillus anthracis* к 43 антибиотикам. По размеру диаметра зон задержки роста в 15 мм микроорганизмов *Bacillus anthracis* считали слабо чувствительными к антибиотику, зонами в 15–24 мм – чувствительными и более 24 мм – высокочувствительными. Отсутствие зон задержки роста указывало на нечувствительность бациллы *Bac. anthracis* к антибиотику.

Результаты исследований свидетельствуют, что высокочувствительными штаммы *Bacillus anthracis* есть к нофлоксацину (Of^5), ампицелин/сульбактаму ($A/S^{10/10}$) и тетрациклину (TE^{30}). Не влияют на их рост антибиотики: метронидазол MT^4 и MT^5 (только у штамма № 3 зона задержки роста 9 и 8 мм) и нистатин NS^{100U} (только у штамма № 2 зона задержки роста – 9 мм).

Ключевые слова: сибирская язва, *Bacillus anthracis,* резистентность, устойчивость, антибиотики.

Determination of *Bacillus anthracis* sensitivity to antibiotics and antimicrobials

I. Rublenko

Anthrax is one of the oldest documented diseases of animals and humans. The disease is now a large number of outbreaks, endemia in many countries, the republics of the world (India, Russia, Ingushetia, Tanzania). Among animals, anthrax occurs continuously and recorded by the OIE and veterinary specialists.

In countries around the world for people and animals with the purpose of treatment using modern antibiotics. It is proved that the most active compounds are doxycycline and fluoroquinolones (ciprofloxacin, levoflolksatsyn).

Several researchers demonstrate stability occurrence of pathogens to antibiotics (penicillin, amoksytsyklinu). In this regard, they point to the need to identify the causative agent of anthrax antibiotic sensitivity. Due to the fact that there is a slow growing strains of resistance, it is necessary to conduct periodic monitoring to determine the sensitivity of antibiotics and antimicrobials.

Given that the bacteria *Bacillus anthracis* (*Bac. anthracis*) susceptible to antimicrobial agents in varying degrees, there is a need to develop guidelines for the rational use of antibiotics and therefore prevent the development of microbial resistance to antibiotics.

Antibiotics that were created more than 60 years ago, the can cause serious complications. Free, uncontrolled access to antibiotics in pharmacies leads to wastage, which in turn reduces the resistance of microorganisms. In this regard, there is need for constant search for new antimicrobial agents, and this in turn leads to more economic cost. Therefore, it is necessary to monitor the susceptibility of pathogens of especially dangerous diseases which include anthrax. This will lead to the rational application of antibacterial drugs in the treatment and prevention. Thus, determination of antibiotic susceptibility of strains of Bacillus anthracis is appropriate and relevant in unexplored issue of resistance.

Microbial suspension was studied microorganisms concentration 1 million. Microbial cells in 1 cm^3. Immediately after application disks cup placed upside down in a thermostat and the temperature 37 ^oC cultured for 18–24 hours. For better diffusion of antibiotic agar bacteriological cup of disks kept at room temperature for 1.5 hours. Diameter zone growth delay of 15 mm microorganisms *Bac. anthracis* considered weakly sensitive to the antibiotic for areas in 15–24 mm – sensitive and more than 24 mm – highly sensitive.

When comparing the sizes of zones of growth retardation the sensitivity strain should be noted that strains № 1 and № 2 are not sensitive to metranidazol weakly sensitive to bacitracin and tsefyksym, № 3 – to tsefenim, nystatin, and tseforoksyn tsefyksym. In addition, № 1 strain is not sensitive to furazolidone, novobiotsyn, nystatin, metytsylyn, oxacillin and was slight performance of 8-drugs: vankkomitsyn, bacitracin, tsefepin, linezolid, tsefyksym, tsefalonin, clindamycin, lincomycin. It should be noted that the strain № 2 slight only 5 drugs, bacitracin, cefepime, nystatin, tsefyksym, tseftazidin, while strain № 3 – only metranidazol with different concentrations of antibiotic in the disk.

Discovered only 46.51 % antibiotics, which revealed areas of stunted growth of more than 24 mm strain №1 (oleandomycin, metytsylyn, metronidazole) to 44.19 % – in strains № 2 and № 3 (oleandomycin, metytsylyn, metronidazole, spiramycin, norfloxacin, ofloxacin, tetracycline). Areas of sensitivity to antibiotics accounted for 16.28 15–24 mm, and in 41.86 % of strains № 1–3. Up to 15 mm discovered a strain on № 1 37.21 and 13.95 % – № 2–3. *Bacillus anthracis* not sensitive to all antibiotics. It is necessary to note the major areas of stunted growth strains № 1–3 30–35 mm to norfloxacin, Ampiclin/Sulbactum, and tetracycline.

Antibiotics should only be used if necessary. Strains are highly *Bacillus anthracis* (the largest area of growth retardation) mainly to nofloksatsyn (Of^5), Ampiclin/Sulbactum ($A/S^{10}/^{10}$) and tetracycline (TE^{30}). Not affect the growth of antibiotics: metronidazol MT^4 and MT5 (only strain № 3 zone growth retardation only 9 and 8 mm) and nystatin NS100U (only strain № 2 zone growth retardation – 9 mm). When you select strain of *Bac. anthracis* be sure to study its sensitivity to antibiotics for subsequent treatment or prevention.

Key words: anthrax, *Bacillus anthracis*, sensitivity, stability, antibiotics.

Надійшла 10.10.2016 р.

УДК 619:616. 995-084

СТОЛЯРОВА Ю. А., ассистент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
АНТИПОВ А. А., БАХУР Т. И., кандидаты вет. наук
Белоцерковский национальный аграрный университет

КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ГИПОДЕРМАТОЗОМ, ПРИ ЛЕЧЕНИИ АКАРИБИЛОМ

Представлены результаты исследований клинических и гематологических показателей крупного рогатого скота, поражённого возбудителями гиподерматоза, в процессе лечения препаратом акарибил. Новое эффективное лечебное средство акарибил обеспечивает полное выздоровление животных при гиподерматозе, не оказывая негативного влияния на организм крупного рогатого скота. Это было подтверждено динамикой изменений морфологических и биохимических показателей крови опытных животных. Так, в результате применения акарибила у коров наблюдали достоверное увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов, а также концентрации гемоглобина, белка, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов.

Ключевые слова: акарибил, крупный рогатый скот, гиподерматоз, морфологические и биохимические показатели крови, желваки, оводы.

Постановка проблемы. Гиподерматоз – хроническое заболевание, широко распространённое в Белоруссии и Украине, вызываемое личинками подкожных оводов *Hypoderma bovis* и *H. lineatum.* Оводы относятся к насекомым с полным превращением. В своем развитии они проходят фазы яйца, личинки, куколки и имаго [1]. Основным хозяином для паразита является крупный рогатый скот, хотя эти насекомые могут развиваться у зебу, буйволов, яков и даже у лошадей. Встречаются случаи паразитирования личинок овода у человека. Однако это случайный паразитизм, он не имеет эпизоотического значения, так как полного метаморфоза возбудителя при этом не происходит [2].

Патогенное воздействие личинок оводов начинает проявляться в период прохождения их через кожу. У животных наблюдается зуд, беспокойство. Они убегают с пастбищ в кустарники и водоемы. В дальнейшем личинки оводов двигаются между тканями, травмируют их и вызывают воспаление (особенно стенок пищевода и спинномозгового канала) [3]. Больные животные худеют, у них снижаются удои [4]. В конце зимы личинки появляются под кожей. Здесь образуются инфильтраты, кожа становится бугристой. В области спины образуются отверстия (норицы), которые после выпадения личинок постепенно зарастают [2]. В процессе миграции и дозревания личинок оводов развивается общая интоксикация организма крупного рогатого скота [5, 6].

К последующим местным осложнениям состояния кожи предрасполагают отрицательные внешние и внутренние факторы: загрязнения, механические повреждения, снижение общего и местного иммунитета, трофические и эндокринные расстройства, нарушения обмена веществ, аутоинтоксикация при дефиците выделительной функции внутренних органов [7].

Анализ последних исследований и публикаций. Несмотря на большой ассортимент лечебных препаратов, вопрос о разработке новых эффективных средств против гиподерматоза, не только ликвидирующих саму болезнь, но и ее последствия, не решен. Ведь при длительном применении существующих препаратов накладывается запрет на употребление животноводческой продукции как в период лечения животного, так и на некоторое время после лечения, которое зачастую не эффективно [8].

В хозяйствах обработка животных часто проводится по старинке, с применением мазей на жировой или вазелиновой основе местно. Доказано, что мази на жировых основах не соответствуют требованиям первой фазы воспалительного процесса, поскольку нарушают отток содержимого из раны, создавая благоприятные условия для роста микрофлоры [9]. Роль носителя в комбинированном препарате значительно возрастает с точки зрения совместимости компонентов, растворенных в нем, их обеспечения и освобождения, и его фармакологической индифферентности [10].

Акарибил – новый инсектоакарицид на основе ивермектина. Обладает противовоспалительными, антисептическими, стимулирующими заживление повреждений кожи свойствами, не раздража-

© Столярова Ю. А., Антипов А. А., Бахур Т. И., 2016.

ет кожные покровы, оказывает слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз. В рекомендуемых дозах акарибил не вызывает у животных побочных явлений и осложнений. Все это обусловливает его высокую терапевтическую эффективность при арахноэнтомозах [11].

В связи с вышесказанным мы поставили перед собой **цель** исследовать, как влияет акарибил на клинические и гематологические показатели коров при гиподерматозе.

Материал и методика исследования. Лечебные свойства акарибила при гиподерматозе крупного рогатого скота изучали в КСУП им. Жукова Брагинского района Гомельской области на 30 коровах, больных гиподерматозом. У этих животных при клиническом исследовании обнаруживали личинки гиподерм под кожей (преимущественно в области спины вдоль позвоночного столба) в виде возвышений на ее поверхности величиной с фасоль и крупнее 16–45 шт. на животном.

В опытную группу (n=20) было отобрано коров, обработанных акарибилом. Препарат наносили на возвышения и вокруг них из расчета 0,1 г/см^2 кожи с последующим лёгким втиранием. Коровам контрольной группы (n=10) обработки не производились.

Исследование крови провели при постановке животных на опыт, а также после обработки на 3, 7, 14 и 21 день. Кровь у коров отбирали утром, до кормления.

Морфологические показатели определяли с помощью автоматического гематологического анализатора «Medonic-Ca 620» (Швеция). Лейкоформулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Паппенгейму. Биохимические исследования сыворотки крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе «Carmay Lumen» (Испания) и «EuroLyser» (Англия), с использованием наборов реагентов производства фирм «Randox» (Англия) и «Carmay» (Польша).

Основные результаты исследования. На четвертый день исследования в результате применения акарибила животным опытной группы, места поражений личинками гиподерм на коже коров размягчились. У животных контрольной группы они были упругими и сдавливались с трудом. На шестой день у животных опытной группы бугорки стали еще мягче, несколько уменьшились в объеме, а к 9-му дню они уменьшились в среднем на 18 %. У животных контрольной группы изменений в области локализации личинок не отмечалось.

В последующем происходило дальнейшее уменьшение желваков у коров опытной группы и к 14-му дню они были почти незаметные. За этот период у коров контрольной группы бугры увеличились в объеме в среднем на 20 %. К 21-му дню у коров опытной группы желваки не просматривались, в контрольной группе они были хорошо видны. В последующие дни у некоторых коров контрольной группы в желваках появились отверстия. На 30-й день у всех животных контрольной группы просматривались желваки.

В результате проведенных исследований установлено, что эффективность акарибила при гиподерматозе крупного рогатого скота составила 100 %. В контрольной группе, где животные не обрабатывались лечебными препаратами, экстенсивность инвазии осталась на прежнем уровне.

Для уточнения влияния препарата на организм животного, было проведено исследование крови. Как показывают результаты, в процессе опытов содержание эритроцитов в крови коров обеих групп было понижено (6,50±0,2 и 6,11±0,2×10^{12}/л соответственно). Но уже через 14 дней после применения препарата содержание эритроцитов увеличилось в опытной группе на 7,7 % (до 7,0±0,3×10^{12}/л, $p<0,05$), а в контрольной группе показатель так и остался ниже физиологического (6,4±0,4×10^{12}/л) до завершения опыта.

Анализ активности клеточных факторов неспецифического иммунитета показывает, что у животных отмечается понижение общего количества лейкоцитов в обеих группах (11,9±0,2 и 11,5±0,2×10^9/л соответственно). Но у коров опытной группы содержание лейкоцитов постепенно увеличивалось, достигнув к концу исследования 13,1±0,5×10^9/л (на 10,0 % в сравнении с начальным показателем, $p<0,01$). В крови животных контрольной группы лейкопения сохранилась в течение всего опыта (11,3±0,4×10^9/л).

Содержание гемоглобина в крови коров обеих групп в начале исследований было снижено в сравнении с физиологическим (91,0±1,5 и 87,0±1,0 г/л). Но уже на 14-ый день показатель у животных опытной группы увеличился на 6,3 % (до 96,7±3,8 г/л, $p<0,05$). Это свидетельствует о прекращение токсического эффекта гиподерм на организм в результате гибели возбудителей. У животных контрольной группы содержание гемоглобина в крови было сниженным в течение всего опыта (86,0±0,2 г/л).

В начале исследования у коров опытной и контрольной групп отмечается гипопротеинемия (45,8±1,1 и 46,0±1,06 г/л соответственно). Уже к 21-му дню исследований содержание белка в сыворотке крови животных опытной группы достоверно повышалось на 5,2 % (до 48,2±1,2 г/л, p<0,05). Концентрация белка в сыворотке крови коров контрольной группы до конца опыта оставалась пониженной (44,5±1,5 г/л).

Благодаря применению акарибила, отмечали увеличение лизоцимной активности сыворотки крови, одного из факторов неспецифического иммунитета. Лизоцим продуцируют плазмоциты и проплазмоциты (предшественники лейкоцитов) и сами лейкоциты. Так, в крови животных опытной группы этот показатель до начала эксперимента составлял 8,1±0,1 %, а к концу опыта увеличился до 9,7±0,2 % (на 19,8 %, p<0,05). По нашему мнению, это произошло вследствие гибели гиподерм благодаря применению акарибила. В контрольной группе личинки остались живы, поэтому увеличения лизоцимной активности сыворотки крови не произошло (8,1±0,2 %). Это означало, что действие иммунных механизмов слабое, что бывает при длительной персистенции паразита в организме (особенно при миграции личинок, так как им необходимо преодолевать иммунные барьеры хозяина).

Бактерицидная активность сыворотки крови – важный показатель неспецифического иммунитета. Она отражает суммарную активность гуморальных факторов неспецифического иммунитета. В начале нашего исследования бактерицидная активность сыворотки у животных обеих групп была снижена (66,1±1,1 % – в опытной группе и 62,3±1,5 % – в контрольной). Это указывало на угнетение гуморальных факторов неспецифического иммунитета (комплемента, пропердина и др.) и подтверждало, что гиподермы оказывают негативное влияние на весь организм. На 21-ый день эксперимента в крови животных опытной группы этот показатель увеличился на 10,6 % (до 73,1±1,4 %, p<0,05), а у коров контрольной группы – по-прежнему оставался сниженным до конца исследования (61,1±1,1 %). Полученные данные указывают на то, что благодаря освобождению животных опытной группы от гиподерм под влиянием акарибила, прекратилось пагубное действие возбудителей на иммунную систему организма коров.

Угнетение иммунной системы организма коров под влиянием личинок гиподерм было подтверждено результатами определения фагоцитарной активности лейкоцитов. В крови животных опытной и контрольной групп в начале исследования этот показатель составлял 36,1±0,7 и 36,2±0,6 % соответственно. Но к 21-му дню эксперимента у коров опытной группы фагоцитарная активность лейкоцитов крови достоверно увеличилась на 25,2 % (до 45,2±2,5 %, p<0,01), а у контрольной группы так и осталась сниженной (36,0±0,7 %).

Выводы. 1. Акарибил – эффективное лечебное средство, обеспечивающее полное выздоровление коров при гиподерматозе. Эффективность этого препарата относительно личинок гиподерм у коров составила 100 %.

2. Благодаря применению акарибила на 21-й день после начала лечения в крови животных происходит достоверное увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов, а также концентрации гемоглобина, белка, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов. Эти изменения указывают на восстановление кроветворения и иммунитета у коров под воздействием акарибила, приведшего к гибели возбудителей гиподерматоза. Быстрое восстановление организма коров после поражения личинками гиподерм – важнейший фактор для возобновления их нормальной молочной продуктивности, а также сохранения рентабельности производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ятусевич А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина» / А.И. Ятусевич, Н.Ф. Карасев, М.В. Якубовский; ред. А.И. Ятусевич. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 579 с.

2. Bovine hypodermosis – a global aspect / M.U. Hassan, M.N. Khan, M. Abubakar [et al.] // Trop. Anim. Health Prod. – 2010. – Vol. 42 (8). – P. 1615–1625.

3. Occurrence and larval growth of *Hypoderma lineatum* in the oesophagi of cattle from northwest Spain: influence of geographical and climatic conditions / R. Panadero, M. Fernandez, L. Vazquez [et al.] // Med. Vet. Entomol. – 2007. – Vol. 21 (3). – P. 225–230.

4. Prevalence and economic significance of bovine hypodermosis in Afyonkarahisar province of Turkey / H. Cicek, H. Cicek, M. Eser [et al.] // Trop. Anim. Health Prod. – 2011. – Vol. 43 (1). – P. 17–20.

5. Antigen-specific antibody isotypes, lymphocyte subsets and cytokine profiles in cattle naturally infested by *Hypoderma sp.* (Diptera: *Oestridae*) / L. Vázquez, V. Dacal, C. López [et al.] // Vet Parasitol. – 2012. – Vo1. 84 (2–4). – P. 230–237.

6. Evaluation of an antigen capture ELISA for the early diagnosis of *Hypoderma lineatum* in cattle under field conditions / R. Panadero, L. Vázquez, D. D. Colwell [et al.] // Vet. Parasitol. – 2007. – Vol. 147 (3–4). – P. 297–302.

7. Веремей Э.И. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактики хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации / Э.И. Веремей, В.М. Руколь, В.А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 27 с.

8. Falkiewicz-Dulik M. Handbook of Material Biodegradation, Biodeterioration, and Biostablization (Second Edition) / M. Falkiewicz-Dulik, K. Janda, G. Wypych // ChemTec Publishing. – 2015. – P. 133–256.

9. Журба В.А. Применение гель фармайода для лечения крупного рогатого скота с поражениями кожи / В.А. Журба // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (8–10 июня 2011 г.) – Ульяновск, 2011. – Т. 2. – С. 125–128.

10. Решетников А.Д. Эффективность Аверсекта-2ВК 20 % против личинок оводов родов Oedemagena, Gastrophilus, Hypoderma и Аверсекта-2ВК 1,2 % при отодектозе серебристо-черных лисиц в условиях Якутии / А.Д. Решетников, Э.Б. Кербабаев, Т.С. Новик // Рос. паразитол. журн. – 2010. – № 2. – С. 129–131.

11. Ятусевич А.И. Патент на «Протипаразитарний препарат акарибил» / u 201101662. – 66804; заявл. 14.02.2011; выдан 25.01.2012.

REFERENCES

1. Jatusevich A.I. Parazitologija i invazionnye bolezni zhivotnyh: uchebnik dlja studentov vuzov po special'nosti «Veterinarnaja medicina» / A.I. Jatusevich, N.F. Karasev, M.V. Jakubovskij; red. A.I. Jatusevich. – 2-e izd., dop. i pererab. – Minsk: IVC Minfina, 2007. – 579 s.

2. Bovine hypodermosis – a global aspect / M.U. Hassan, M.N. Khan, M. Abubakar [et al.] // Trop. Anim. Health Prod. – 2010. – Vol. 42 (8). – P. 1615–1625.

3. Occurrence and larval growth of *Hypoderma lineatum* in the oesophagi of cattle from northwest Spain: influence of geographical and climatic conditions / R. Panadero, M. Fernandez, L. Vazquez [et al.] // Med. Vet. Entomol. – 2007. – Vol. 21 (3). – P. 225–230.

4. Prevalence and economic significance of bovine hypodermosis in Afyonkarahisar province of Turkey / H. Cicek, H. Cicek, M. Eser [et al.] // Trop. Anim. Health Prod. – 2011. – Vol. 43 (1). – P. 17–20.

5. Antigen-specific antibody isotypes, lymphocyte subsets and cytokine profiles in cattle naturally infested by *Hypoderma sp.* (Diptera: *Oestridae*) / L. Vázquez, V. Dacal, C. López [et al.] // Vet Parasitol. – 2012. – Vo1. 84 (2–4). – P. 230–237.

6. Evaluation of an antigen capture ELISA for the early diagnosis of *Hypoderma lineatum* in cattle under field conditions / R. Panadero, L. Vázquez, D. D. Colwell [et al.] // Vet. Parasitol. – 2007. – Vol. 147 (3–4). – P. 297–302.

7. Veremej Je.I. Tehnologicheskie trebovanija veterinarnogo obsluzhivanija, lechenija krupnogo rogatogo skota i profilaktiki hirurgicheskoj patologii na molochnyh kompleksah: rekomendacii / Je.I. Veremej, V.M. Rukol', V.A. Zhurba. – Vitebsk: VGAVM, 2011. – 27 s.

8. Falkiewicz-Dulik M. Handbook of Material Biodegradation, Biodeterioration, and Biostablization (Second Edition) / M. Falkiewicz-Dulik, K. Janda, G. Wypych // ChemTec Publishing. – 2015. – P. 133–256.

9. Zhurba V.A. Primenenie gel' farmajoda dlja lechenija krupnogo rogatogo skota s porazhenijami kozhi / V.A. Zhurba // Veterinarnaja medicina XXI veka: innovacii, opyt, problemy i puti ih reshenija: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (8–10 ijunja 2011 g.) – Ul'janovsk, 2011. – T. 2. – S. 125–128.

10. Reshetnikov A.D. Jeffektivnost' Aversekta-2VK 20 % protiv lichinok ovodov rodov Oedemagena, Gastrophilus, Hypoderma i Aversekta-2VK 1,2 % pri otodektoze serebristo-chernyh lisic v uslovijah Jakutii / A.D. Reshetnikov, Je.B. Kerbabaev, T.S. Novik // Ros. parazitol. zhurn. – 2010. – № 2. – S. 129–131.

11. Jatusevich A.I. Patent na «Protiparazitarnij preparat akaribil» / u 201101662. – 66804; zajavl. 14.02.2011; vydan 25.01.2012.

Клінічні та гематологічні показники корів, хворих на гіподерматоз, за лікування акарибілом

Ю. О. Столярова, А. А. Антіпов, Т. І. Бахур

Представлені результати досліджень клінічних та гематологічних показників великої рогатої худоби, ураженої збудниками гіподерматозу, в процесі лікування препаратом акарибіл. Новий ефективний лікувальний засіб акарибіл забезпечує повне одужання тварин за гіподерматозу, не завдаючи негативного впливу організму великої рогатої худоби. Це було підтверджено динамікою змін морфологічних і біохімічних показників крові дослідних тварин. Так, в результаті застосування акарибіла у корів спостерігали достовірне збільшення кількості еритроцитів і лейкоцитів, а також концентрації гемоглобіну, білка, лізоцимної та бактерицидної активності сироватки крові, фагоцитарної активності лейкоцитів.

Ключові слова: акарибіл, велика рогата худоба, гіподерматоз, морфологічні та біохімічні показники крові, жовна, ґедзі.

Clinical and hematological indices of caws with hypodermosis during treatment by acaribil

J. Stolyarova, A. Antipov, T. Bakhur

Hypodermosis is a chronic disease, widespread in Belarus and Ukraine, caused by the larvae of subcutaneous gadfly *Hypoderma bovis* and *H. lineatum*. Despite the large range of medical products, issue of developing new and effective anti hypodermosis, liquidating not only the disease itself, but also its consequences, has not been resolved.

Akaribil is the new insectoacaricide based of ivermectin. It has anti-inflammatory, antiseptic, stimulating the healing of damaged skin properties, does not irritate the skin, has a mild irritant effect on the mucous membranes of the eyes. At recommended doses, does not cause akaribil animal side effects and complications. All this accounts for its high therapeutic efficacy against arahnosis and enthomosis. In connection with the above, mentioned we had a goal to investigate the effect of akaribil on clinical and hematological indices of cows with hypodermosis.

Research carried out at the farm, named Zhukov, Bragin district, Gomel region of Belarus for 30 cows with hypodermosis. The intensity of the hypodermis larvae infestation in all animals was 16–45 skin mounds containing agents on each cow. An experienced group of animals was made up of 20 animals treated akaribilom. 10 cows were included in the control group, which was not runnability.

Blood analysis conducted at the beginning of the experiment and after treatment at 3, 7, 14 and day 21. The morphological indices were determined by an automatic hematology analyzer «Medonic-Ca 620" (Sweden). Leykoformulu counted in blood smears stained Pappenheim. Biochemical studies of blood serum was performed in automatic biochemical analyzer "Sarmay Lumen" (Spain) and «EuroLyser» (England), using the "Randox" (England) and "Sarmay" (Poland) set of reagents production companies.

It was found that akaribil is an effective therapeutic agent, providing complete recovery of cows at hypodermosis. The efficacy of this drug against larval hypodermis cows was 100 %. This confirmed that at 21-th day of experiment in animals that had been treated by akaribil, protuberances previously filled pathogens at skin completely disappeared.

Also, due to the use of akaribil significant increase in the number of erythrocytes by 7.7 % ($p<0.05$) occurred in the blood of animals. This index before the study was 6.50±0.2 T/l of cows experiment group and 6.11±0.2 T/l – in a control group. At 21-th day after the start of treatment the number of erythrocytes in the blood of animals was 7.0±0.3 and 6.4±0.4 T/l respectively.

At baseline, animals of both groups had a leukopenia, which disappeared in a group experiment by increasing the number of leukocytes by 10.0 % ($p<0.01$). So, at the beginning of the study, this index was 11.9±0.2 G/l of cows experiment group and 11.5±0.2 G/l – in a control group. After 21 days, the number of leukocytes changed to 13.1±0.5 and 11.3±0.4 G/l, respectively.

Also in infested animals were observed depression of a hemoglobin concentration in blood. Cows of the experimental group had this index 91.0±1.5 g/l, and of control group – 87.0±1.0 g/l. For the end of the study hemoglobin concentration was changed to 96.7±3.8 and 86.0±0.2 g/l, respectively. So, through the use of akaribil this index increased by 6.3 % ($p<0.05$).

Sick animals with hipodermatosis had a hypoproteinemia. The protein content of cow blood serum was 45.8±1.1 g/l in the experimental group and 46.0±1.06 g/l – in the control. Application of akaribil allowed to reach 48.2±1.2 and 44.5±1.5 g/l, respectively. This means that the disinfected animal protein concentration increased to 5.2 % ($p<0.05$).

Thanks to using of akaribil for animals of the experimental group, their serum lysozyme activity increased for 19.8 % and bactericidal – for 10.6 % ($p<0.05$). So at the beginning of researches, these indices of experimental group cows were 8.1±0.1 and 66.1±1.1 %, respectively. After 21 days of the study, they increase for 19.8 and 10.6 %, respectively ($p<0.05$). This means that they were 9.7±0.2 and 73.1±1.4 %. The lysozyme and bactericidal serum activity of animals in the control group did not change significantly and amounted at the end of the study 8.1±0.2 and 61.1±1.1 %, respectively.

Inhibition of the immune system of the cows' organism under the influence of *Hypodermis* larvae was confirmed by determining the phagocytic activity of leukocytes. The blood of animals of experimental and control groups at baseline, the index was 36.1±0.7 and 36.2±0.6 %, respectively. But to the 21-th day of the study, the experimental group of cows their phagocytic activity of white blood cell count was significantly increased by 25.2 % (to 45.2±2.5 %, $p<0.01$), while the control group remained to be reduced (36.0±0.7 %).

All these developments point to a recovery of hematopoiesis and immunity in cows under the influence of akaribil. Such a phenomenon is possible because akaribil drug leads to death of hypodermosis pathogens. As a result of the death of pathogens, they cease to allocate to a host toxic metabolites. Because of this stops the oppression of the hematopoietic and immune systems of the body and the cow is restored. This factor is a very important for the restoration of normal milk production of cows and maintaining profitability.

Key words: acaribil, cattle, hypodermosis, blood, morphological and biochemical blood parameters, nodules, gadfly.

Надійшла 17.10.2016 р.

УДК 619:616.98:579.842.14С

ТІМЧЕНКО О. В., здобувач

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

ЗНАЧЕННЯ ПІРОЛІДОНІЛПЕПТИДАЗИ В ІДЕНТИФІКАЦІЇ САЛЬМОНЕЛ ТА ЦИТРОБАКТЕРІЙ, ІЗОЛЬОВАНИХ ІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОРМІВ

Висвітлено дані щодо частоти продукування ферменту піролідонілпептидази ентеробактеріями, які ізольовані з харчових продуктів та кормів для тварин, у результаті чого встановили його значення в ідентифікації. У ветеринарній бактеріології в Україні виявлення ферменту L-піролідонілпептидази не є широко поширеним. Але результати наших експериментальних досліджень вказують, що його виявлення має велике значення для ідентифікації культурально і біохімічно схожих та антигенно споріднених ентеробактерій, таких як сальмонели і цитробактерії. Дослідження показали, що цитробактерії володіють піролідонілпептидазною активністю у 100 % випадків незалежно від виду дослідного матеріалу: харчові продукти чи корми. І навпаки, сальмонели зовсім його не продукують. Разом з цим отримали дані щодо частоти синтезу піролідонілпептидази інших представників ентеробактерій*: Klebsiella spp.* та

© **Тімченко О. В., 2016.**

Serratia spp. продукують у 100 % випадків, *Enterobacter spp.* (11,5 %), *Hafnia spp., E. coli*, *Proteus spp.* та *Shigella spp.* не володіють піролідонілпептидазною активністю.

Ключові слова: значення, ідентифікація, піролідонілпептидаза, корми, сальмонели, цитробактерії, харчові продукти.

Постановка проблеми. Виживання бактерій, що перебувають у тій чи іншій екологічній ніші, безпосередньо пов'язано з генетично закріпленою здатністю підключати регуляторні системи мінливості та адаптації на різних стадіях розвитку бактерійної популяції.

У мікробіології застосовують ряд експрес-тестів для диференціації та ідентифікації ентеробактерій (Api-тест, ЕНТЕРО-тест та ін.). До їх складу входять реагенти, за допомогою яких визначають наявність ферменту L-піролідонілпептидази. Такі тест-системи більшість лабораторій в Україні використовують рідко, через їх дороговизну, оскільки до їх складу входить багато тестів, які не передбачені у ДСТУ та ISO. Але під час інтерпретації результатів досліджень часто виникають сумніви, тому що сальмонели біохімічно схожі та антигенно споріднені з іншими представниками родини *Enterobacteriaceae,* такими як цитробактерії і без допомоги ІФА, РІФ, ПЛР та ін. достовірний результат надати важко. А аналізатори та витратні матеріали до них для виявлення бактерій роду *Salmonella* не завжди є в наявності у лабораторіях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У ветеринарній бактеріології виявлення ферменту L-піролідонілпептидази не є широко розповсюдженим, оскільки ідентифікацію ентеробактерій проводять відповідно до вимог ISO, EN, ДСТУ [1–3], ГОСТів [4] та методичних рекомендацій [5, 6], у яких не описано визначення цього ферменту.

Вперше на наявність ферменту піролідонілпептидази в ентеробактерій звернули увагу Mulczyk M. та Szewczuk A. (1969) [7, 8]. Деякі автори вказували, що цитробактерії майже постійно синтезують піролідонілпептидазу (PLP, PYR) порівняно з сальмонелами, які його не продукують у 99,6 %, *E. coli* та інших ентеробактерій [7–9].

Мета дослідження – проаналізувати частоту продукування ентеробактеріями ферменту піролідонілпептидази та встановити його значення у ідентифікації цитробактерій та сальмонел, ізольованих із харчових продуктів та кормів для тварин.

Матеріал і методи досліджень. За період 2013–2016 рр. дослідженню підлягало 886 зразків, з них харчових продуктів – 659 та корми для тварин – 227 проб. Для порівняння застосовували еталонні штами ентеробактерій, що надані нам з Державного науково-контрольного інституту біотехнології та штамів мікроорганізмів та інституту ім. Л.В. Громашевського: *Salmonella typhimurium 144, Salmonella adobraco* 1*, Escherichia coli* ATCC 25922, *Shigella flexneri ГІСК 266а, Klebsiell pneumonia* NCTC 5055*, Serratia marcescens* НДА-1, *Enterobacter aerogenes* ГІСК 2531, *Proteus vulgaris* ГІСК 160209.

Оскільки бактерії впродовж свого існування еволюють, пристосовуючись до умов навколишнього середовища, тому для вирішення завдання ми штучно контамінували харчові продукти (м'ясо свинини, яловичина та куряче, пельмені сирі, риба холодного копчення) і корми для тварин штамами мікроорганізмів. У об'ємі 1 см^3 – $1 \cdot 10^4$ мікробних клітин – на 50 г дослідженої проби. Проби витримували в термостаті за температури 36–37 ºС протягом 20–24 год.

Дослідження зразків проводили відповідно до ДСТУ EN 12824, ДСТУ ISO 6579 та ДСТУ IDF 93A. Ідентифікацію проводили за вказаними методами та визначником Берджі (2005).

Культури ентеробактерій, які виросли на диференційно-діагностичних агаризованих середовищах (ВСА, Радж Ханса, Еделя Кампельмахера) стерильною бактеріологічною голкою переносили на поживний агар та в поживний бульйон. Культивували за температури 30 ºС протягом 20–24 год.

Виявлення ферменту піролідонілпептидази проводили за допомогою PYR-тесту (фірми «Erba Lachema», Чехія). Для цього суспензію добової агарової культури наносили на зволожену дистильованою водою смужку просочену реагентом № 1 – піролідонілом. Смужки з культурами поміщали в стерильні чашки Петрі та інкубували за температури 37 ºС протягом 10 хв. Потім наносили реагент № 2 кольоровий проявник (розчин диметиламіноциннамальальдегіду) та спостерігали (за кімнатної температури) зміну кольору через 1–2 хв [10]. Під дією ферменту бактерійної пептидази піролідоніл-b-нафтиламід розщеплюється до b-нафтиламіду, а після внесення розчину диметиламіноциннамальальдегіду, колір смужки змінювався на червоний або червоно-помаранчевий.

Основні результати дослідження. В результаті дослідження 886 зразків, у тому числі 227 – кормів для тварин та 659 – харчових продуктів ізолювали всього 490 культур ентеробактерій. Із 367 (55,7 %) проб харчових продуктів виділили 452 культури ентеробактерій, серед яких ідентифікували до цитробактерій – 102 (22,6 %). Із 103 (45,4 %) проб кормів для тварин виділили 38 культур ентеробактерій, серед яких 14 (36,8 %) віднесли до *Citrobacter spp.*

Схожі за культуральними та біохімічними властивостями відбирали сальмонели, цитробактерії та протей. На ВСА вони росли у вигляді темно-коричневих із металевим блиском колоній, на агарі Радж Ханса – червоних, на агарі Еделя Кампельмахера – рожевих та червоних колоній, з утворенням червоного преципітату під середовищем. Відповідно до загальноприйнятих методів (які є обов'язковими методами в Україні та Європі) біохімічну ідентифікацію проводили за наступними показниками: зброджения лактози, сахарози та глюкози на трицукровому залізовмісному агарі, продукування сірководню та уреази, реакція Фогес-Проскауера, декарбоксилування лізину.

Бактерії роду *Salmonella*, *Proteus* та деякі цитробактерії продукували сірководень так, що почорніння середовища спостерігалося не лише в стовбчику, але і в скошеній частині агару Олькеницького та лізинзалізовмісному середовищі. У зв'язку з цим не можна було дати результати щодо виділення сечовини та зброджения цукрів. Такі бактерії перш за все спонукали нас до сумніву діагностики. Для ідентифікації бактерій родів *Salmonella* та *Citrobacter* від *Proteus spp*. застосовували тест для виявлення фенілаланіндезамінази (на агарі фенілаланін з наступним нанесенням на колонії хлорного заліза), що до речі, теж відсутній у стандартних методиках. Підозрілі колонії піддавали серотипуванню з сальмонельозними аглютинуючими сироватками полівалентними та моновалентними. За О-антигенною спорідненістю відмічали культури цитробактерій (103 зразка).

Усі культури ентеробактерій піддавали PYR-тесту, результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 **– Результати виявлення піролідонілпептидази (PYR-тест) у представників бактерій родини *Enterobacteriaceae,* ізольованих із харчових продуктів та кормів**

Ентеробактерії	Всього виділено епізоотичних культур ентеробактерій, n=490		з них:			
			з харч. прод., n=452		з кормів, n=38	
	к-ть культур	PYR-тест позитивно	виділено культур	PYR-тест позитивно	виділено культур	PYR-тест позитивно
Епізоотичні штами						
Salmonella spp.	11	0	9	0	2	0
Citrobacter spp.	116	116	102	102	14	14
Hafnia spp.	24	0	19	0	5	0
E. coli	139	0	112	0	27	0
Klebsiella spp.	25	25	21	21	4	4
Proteus spp.	51	0	32	0	19	0
Shigella spp.	16	0	11	0	5	0
Enterobacter spp.	52	6	32	5	20	1
Serratia spp.	21	21	18	0	13	0
Інші ентеробактерії	35	26	21	19	14	7
Референтні штами						
Salmonella typhimurium 144	8	0	5	0	4	0
Salmonella adobraco	8	0	5	0	4	0
Escherichia coli ATCC 25922	8	0	5	0	4	0
Shigella flexneri ГІСК 266а	8	0	5	0	4	0
Klebsiella pneumonia NCTC5055	8	8	5	5	4	4
Serratia marcescens НДА-1	8	8	5	5	4	4
Enterobacter aerogenes ГІСК 2531	8	0	5	0	4	0
Proteus vulgaris ГІСК 160209	8	0	5	0	4	0

Із даних таблиці видно, що усі культури цитробактерій володіли піролідонілпептидазною активністю, тоді коли епізоотичні та референтні штами сальмонел, ешерихій, шигел, протею, навпаки, повністю не проявляли такої активності. Ентеробактери епізоотичних штамів з 52 культур лише шість містили даний фермент, а референтні штами *Enterobacter aerogenes* ГІСК 2531 не продукували піролідонілпептидазу у всіх зразках.

Таким чином, виявлення ферменту PYR має значення в ідентифікації культурально та біохімічно схожих ентеробактерій, а саме бактерій роду *Salmonella* та цитробактерій, що дозволяє достовірно інтерпретувати результати, у сумнівних випадках.

Висновки. 1. *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.* та *Serratia spp.* продукують фермент піролідонілпептидазу в 100 % випадків незалежно від виду дослідного матеріалу: харчові продукти чи корми. Рідше виявляли даний фермент у *Enterobacter spp.* (11,5 %). А *Salmonella spp.*, *Hafnia spp., E. coli*, *Proteus spp.* та *Shigella spp.* не володіють ферментом піролідонілпептидаза.

2. Враховуючи біохімічну схожість та антигенну спорідненість *Salmonella spp* і *Citrobacter spp.*, результати наших експериментальних досліджень свідчать про те, що виявлення ферменту L-піролідонілпептидази має важливе значення для їх ідентифікації.

3. Пропонуємо внести доповнення до ДСТУ EN 12824, ДСТУ ISO 6579 і ДСТУ IDF 93A, інших стандартів та методичних розробок щодо ідентифікації *Salmonella spp*. від антигенно споріднених та біохімічно схожих *Citrobacter spp*. – виявлення ферменту L-піролідонілпептидази (за відсутності аналізаторів для виявлення сальмонел).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT): ДСТУ EN 12824:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандрт України, 2005. – 20 с.

2. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Методика виявлення *Salmonella spp.* (ISO 6579:2002, IDT): ДСТУ ISO 6579:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандрт України, 2008. – 20 с.

3. Молоко і молочні продукти. Визначеня *Salmonella* (IDF 93A:1985, IDT): ДСТУ IDF 93A:2003. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держспоживстандрт України, 2004. – 16 с.

4. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления *Salmonella*: ГОСТ 7702.2.3-93. – [Дата введения 1995-01-01]. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 6 с.

5. Методи виділення та ідентифікації сальмонел: методичні рекомендації / Наказ МОЗ України 24.05.2013. № 425.

6. Методичні рекомендації щодо бактеріологічного аналізу кормів для тварин / [Гаркавенко Т.О., Кравцова О.Л., Семенчукова І.В. та ін.]. – К.: ДНДІЛДВСЕ, 2014. – 45 с.

7. Mulczyk M. Pyrrolidonyl peptidase in bacteria: a new colorimetric test for differentiation of Enterobacteriaceae / M. Mulczyk, A. Szewczuk // Journal of General Microbiology (Britain). – 1970. – Vol. 61. – P. 9–13.

8. Evaluation of L-Pyrrolidonyl Peptidase Paper Strip Test for Differentiation of Members of the Family *Enterobacteriaceae*, Particularly *Salmonella spp.* / K. Inoue, K. Miki, K. Tamura, R. Sakazaki // Journal of clinical microbiology. – 1996. – Vol. 34, № 7. – P. 1811–1812.

9. Brener Don J. Bergey's manual of Systematic Bacteriology / Don J. Brener, Noel R. Krieg, Jems T. Staley. – USA: Springer, 2005. – Second Edition. – Vol. 2, part B. – P. 651–655.

10. Mikro-La-Test®: Идентификация микроорганизмов [Электронная версия]. – Erba Lachema s.r.o. (Чехия). – 27 с. – Режим доступа: https://www.erbalachema.com/attachments/MikroLaTest_RU.pdf.

REFERENCES

1. Mikrobiologija harchovyh produktiv i kormiv dlja tvaryn. Goryzontal'nyj metod vyjavlennja Salmonella (EN 12824:1997, IDT): DSTU EN 12824:2004. – [Chynnyj vid 2005-07-01]. – K.: Derzhspozhyvstandrt Ukrai'ny, 2005. – 20 s.

2. Mikrobiologija harchovyh produktiv i kormiv dlja tvaryn. Metodyka vyjavlennja Salmonella spp. (ISO 6579:2002, IDT): DSTU ISO 6579:2006. – [Chynnyj vid 2007-07-01]. – K.: Derzhspozhyvstandrt Ukrai'ny, 2008. – 20 s.

3. Moloko i molochni produkty. Vyznachenja Salmonella (IDF 93A:1985, IDT): DSTU IDF 93A:2003. – [Chynnyj vid 2004-07-01]. – K.: Derzhspozhyvstandrt Ukrai'ny, 2004. – 16 s.

4. Mjaso pticy, subprodukty i polufabrikaty ptich'i. Metod vyjavlenija Salmonella: GOST 7702.2.3-93. – [Data vvedenija 1995-01-01]. – K.: Gosstandart Ukrainy, 1996. – 6 s.

5. Metody vydilennja ta identyfikacii' sal'monel: metodychni rekomendacii' / Nakaz MOZ Ukrai'ny 24.05.2013. № 425.

6. Metodychni rekomendacii' shhodo bakteriologichnogo analizu kormiv dlja tvaryn / [Garkavenko T.O., Kravcova O.L., Semenchukova I.V. ta in.]. – K.: DNDILDVSE, 2014. – 45 s.

7. Mulczyk M. Pyrrolidonyl peptidase in bacteria: a new colorimetric test for differentiation of Enterobacteriaceae / M. Mulczyk, A. Szewczuk // Journal of General Microbiology (Britain). – 1970. – Vol. 61. – P. 9–13.

8. Evaluation of L-Pyrrolidonyl Peptidase Paper Strip Test for Differentiation of Members of the Family *Enterobacteriaceae*, Particularly *Salmonella spp.* / K. Inoue, K. Miki, K. Tamura, R. Sakazaki // Journal of clinical microbiology. – 1996. – Vol. 34, № 7. – P. 1811–1812.

9. Brener Don J. Bergey's manual of Systematic Bacteriology / Don J. Brener, Noel R. Krieg, Jems T. Staley. – USA: Springer, 2005. – Second Edition. – Vol. 2, part B. – P. 651–655.

10. Mikro-La-Test®: Identifikacija mikroorganizmov [Jelektronnaja versija]. – Erba Lachema s.r.o. (Chehija). – 27 s. – Rezhim dostupa: https://www.erbalachema.com/attachments/MikroLaTest_RU.pdf.

Значение пирролидонилпептидазы в идентификации сальмонелл и цитробактерий, изолированных из пищевых продуктов и кормов

О. В. Тимченко

Освещены данные о частоте синтеза фермента пирролидонилпептидазы энтеробактериями, которые выделенные с пищевых продуктов и кормов для животных, в результате чего установили его значение для идентификации. В ветеринарной бактериологии Украины выявление фермента L-пирролидонилпептидазы не является широко распространенным. Но результаты наших экспериментальных исследований указывают, что его обнаружение имеет большое значение для идентификации культурально и биохимически похожих, антигенно родственных энтеробактерий, таких как сальмонеллы и цитробактерии. Исследования показали, что цитробактерии обладают пирролидонилпептидазной активностью в 100 % случаев независимо от вида исследуемого материала: пищевые продукты или корма. И наоборот, сальмонеллы его совсем не производят. Вместе с этим получили данные о частоте синтеза пирролидонилпептидазы других представителей энтеробактерий: *Klebsiella spp.* и *Serratia spp.* продуцируют в 100 % случаев, *Enterobacter spp.* (11,5 %), *Hafnia spp., E. coli, Proteus spp.* и *Shigella spp.* не обладают пирролидонилпептидазной активностью.

Ключевые слова: значение, идентификация, пирролидонилпептидаза, корма, сальмонеллы, цитробактерии, пищевые продукты.

Meaning of pyrrolidonilpeptidase in the identification of *Salmonella* and *Citrobacter* isolated from food and feed

O. Timchenko

This article presents data on the frequency of synthesis of the enzyme pyrrolidonylpeptidase by enterobacteria isolated from food and animal feed, thereby establishing its importance for the identification of enterobacteria. In microbiology, many rapid tests are used to differentiate and identify enterobacteria (Api-test, Enter-test, etc.). They include reagents, which determine the presence of the enzyme L-pyrrolidonyl peptidase. Most of the laboratories in Ukraine, these test systems are almost not used, because of their expensive cost, as their composition includes many tests that are not provided for in GOST and ISO. But when interpreting the results of studies, there are often doubts, since salmonella are similar to other representatives of the Enterobacterialae family, such as *Citrobacter spp.,* and without the help of ELISA, ELFA, PCR and other analyzers it is difficult to ensure the correct result. Analyzers and consumables for them are not always available in conventional laboratories. In veterinary bacteriology of Ukraine detection the enzyme L-pyrrolidinyl peptidase is not widespread since the identification of enterobacteria is carried out in accordance with the requirements of ISO, EN, DSTU, GOST and methodological developments, in which the definition of this enzyme is not described.

Enterobacteria were isolated from 886 specimens, of which 659 were food products and 227 samples for animal feed. For comparison of field crops, reference strains of enterobacteria were used, which were provided to us from the State Scientific Control Institute of Biotechnology and Microorganisms and the Institute of Microorganisms L. Gromashevsky: *Salmonella typhimurium 144, Salmonella adobraco 1, Escherichia coli* ATCC 25922, *Shigella flexneri* GICK 266a, *Klebsiella pneumonia* NCTC 5055, *Serratia marcescens* НДА-1, *Enterobacter aerogenes* GICK 2531, *Proteus vulgaris* GICK 160209. Since the bacteria evolve adapting to the environmental conditions during their existence, therefore, for the solution of the problem, we artificially contaminated food products (pork, beef and chicken meat, raw dumplings, cold-smoked fish) and animal feeds with strains of microorganisms (1 ml 10^4 per 50 g) which were kept in a thermostat at a temperature of 30 °C for 20–24 hours.

Identification of the enzyme pyrrolidonyl peptidase was carried out using a PYR test (from Erba Lachema, Czech Republic). To this end, a suspension of the daily agar culture was applied to a strip moistened with distilled water impregnated with reagent № 1 – pyrolidonyl. The strips with cultures were placed in sterile Petri dishes and incubated at 37 °C for 10 min. Further, the reagent № 2 of a color developer (dimethylaminocinnamalaldehyde solution) was applied and the color change was observed at room temperature after 1–2 minutes. Under the action of the bacterial peptidase enzyme, pyrolidonyl-b-naphthylamide is cleaved to b-naphthylamide, and after application of the solution with dimethylaminocinnamalaldehyde, the color of the strip changes to red or red-orange.

But the results of our experimental studies indicate that the detection of the pyrrolidonyl peptidase enzyme is of great importance for identification in Enterobacteriaceae, namely *Salmonella* and *Citrobacter*. Studies have shown that Citrobacter possess L-pyrrolidinylpeptidase in 100 % of cases, regardless of the type of material: food or feed. In contrast, the *Salmonella* does not completely produce it. Also obtained data on the frequency of synthesis of pyrrolidonyl peptidase from other representatives of enterobacteria: *Klebsiella spp.* and *Serratia spp.* produce in 100 % of cases, (11,5 %), *Hafnia spp., E. coli, Proteus spp.* and *Shigella spp.* do not have pyrrolidonyl peptidase activity.

Therefore, we propose to test for the enzyme L-pyrrolidonyl peptidase (in the absence of analyzers for the detection of Salmonella) as a supplement to DSTU EN 12824, DSTU ISO 6579 and DSTU IDF 93A and other standards for the detection and identification of *Salmonella spp.* and *Citrobacter spp.,* which are similar to each other with biochemical properties and antigenic structure.

Key words: significance, identification, pyrrolidonilpeptidase, feed, *Salmonella*, *Citrobacter*, food.

Надійшла 19.10.2016 р.

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 636.6.087.72:636

НІЩЕМЕНКО М. П., д-р вет. наук
ШМАЮН С. С., СТОВБЕЦЬКА Л. С.,
ПОРОШИНСЬКА О. А., кандидати вет. наук
ksenia0709@gmail.com
Білоцерківський національний аграрний університет

АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ФЕРМЕНТІВ СИРОВАТКИ КРОВІ ПЕРЕПІЛОК ЗА ВПЛИВУ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ ТА ТРЕОНІНУ В ПОЄДНАННІ З ВІТАМІНОМ Е

Викладено дані щодо змін активності деяких ферментів сироватки крові перепілок за додавання до раціону лізину, метіоніну та треоніну в поєднанні з вітаміном Е. Досліджено активнівсть аспартат- та аланінамінотрансферази в сироватці крові перепілок, встановлено їх збільшення у птиці дослідних груп в межах 9,40–16,6 %. Активність цих ферментів пов'язана не тільки з обміном білків, а і з обміном вуглеводів, нуклеїнових кислот, вона також залежить від стану енергетичного обміну в тканинах та необхідна для забезпечення відповідного рівня обміну речовин за утворення та відкладання яйця.

Також відмічено зростання активності лужної фосфатази сироватки крові перепілок дослідних груп на 5,5–15,0 %, що було в межах фізіологічної норми.

Ключові слова: перепілки, амінокислоти, лізин, метіонін, треонін, вітамін Е, сироватка крові, активність ферментів.

Постановка проблеми. Важливою частиною сучасних інтенсивних технологій у тваринництві як України, так і зарубіжжя, є застосування біологічно активних речовин, які значною мірою впливають на фізіологічний стан організму, інкрецію гормонів багатьма ендокринними залозами і, особливо, регулюють обмін речовин, ріст та розвиток організму. Ефективне використання енергії кормів можливе лише в раціонах, належно збалансованих за багатьма важливими компонентами, в тому числі і за амінокислотним складом. В організмі птиці не синтезується ряд амінокислот, зокрема, такі незамінні як лізин, метіонін та треонін. Ці амінокислоти птиця має отримувати з корму в необхідній кількості та співвідношенні, проте у кормах рослинного походження їх не завжди вистачає [1]. Одним із джерел поповнення раціонів птиці згаданими амінокислотами є застосування їх синтетичних аналогів [2].

Одним з важливих показників, які характеризують інтенсивність обміну речовин в організмі тварин і птиці є активність клітинних ферментів і, зокрема, трансфераз. До цієї групи ферментів, які беруть участь в процесах переамінування та дезамінування відносять аспартатамінотрансферазу (АсАТ), та аланінамінотрансферазу (АлАТ). Ці ферменти беруть участь в перенесенні аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту. Вони є ланкою, яка зв'язує обмін білків, жирів та вуглеводів [3, 4]. У результаті дії цих ферментів загальна кількість амінокислот не змінюється, аміногрупи переносяться на кетокислоти, при цьому утворюються нові молекули амінокислот, які здатні в свою чергу виступати як донори аміногрупи [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень активності АсАТ та АлАТ, їх співвідношення в сироватці крові змінюються за різних умов. Важливе діагностичне значення має надмірне зростання активності цих ферментів, яке виникає внаслідок руйнування клітин за порушення обмінних процесів чи захворювань. Воно може бути спричинене різними патологічними чинниками (вплив токсинів, хвороби різної етіології). Проте, на активність цих ферментів можуть впливати інші чинники. Зокрема, АлАТ більш чутлива до аліментарних факторів, особливо щодо повноцінності кормового білка. За постійного зменшення вмісту в раціоні білка активність АлАТ знижується [6]. Деякі автори стверджують, що за недостатнього надходження незамінних амінокислот в організм, значно підвищується активність АсАТ та АлАТ, і це вони по-

© **Ніщеменко М. П., Шмаюн С. С., Стовбецька Л. С., Порошинська О. А., 2016**

яснюють ендогенним дисбалансом амінокислот в органах і тканинах, який виникає внаслідок довготривалого згодовування незбалансованих раціонів [7, 8].

У літературі наведено різні результати вивчення впливу амінокислот на активність згаданих ферментів. Так, при застосуванні для курей-несучок ячмінно-бобово-ріпакового комбікорму з додаванням DL-метіоніну встановлено зменшення активності АсАТ та підвищення АлАТ у сироватці крові [9], а за введення до загального раціону курей-несучок Мікорму (амінокислотно-ферментний препарат) та БАР рослинного походження, активність обох ферментів підвищувалась [10]. Зміна активності ферментів також пов'язана з фізіологічним станом організму. Наприклад, посилене використання амінокислот в синтезі білка в молодому організмі та для утворення інших метаболітів білкового обміну (інтенсивна яйцекладка) супроводжується зростанням активності АлАТ, однак у міру старіння птиці активність цього ензиму зменшується [11, 12].

Значний вплив на інтенсивність процесів обміну речовин в живому організмі має вітамін Е, який є біологічним антиоксидантом. Він інгібує окиснення довголанцюгових ненасичених жирних кислот клітинних мембран та забезпечує їх захист від окисної деструкції, що зумовлено його здатністю вловлювати вільні радикали. Деякі інші функції вітаміну Е також пов'язані з клітинними мембранами. Зокрема, наявність вітаміну Е в мембранах еритроцитів пов'язують з транспортом α-токоферолу клітинами червоної крові та міжорганним його розподілом [13].

Значення вітаміну Е як найбільшого природного антиоксиданту в організмі тварин надзвичайно велике, а його дефіцит в раціонах тварин призводить до змін ультраструктури клітинних мембран та посилення деструктивної дії вільних радикалів на клітинні мембрани та органели.

Додавання до раціону птиці вітаміну Е певною мірою сприяє нормалізації та покращенню обмінних процесів і стану антиоксидантного захисту організму. За окремими повідомленнями літератури, вітамін Е також впливає на активність ряду ферментів у тварин. Зокрема, за даними деяких авторів [14, 15], за дефіциту вітаміну Е в скелетних м'язах виявлено підвищення активності трансаміназ, рибонуклеаз, α-галактозидази, а також катепсинів, що приводить до посиленого розщеплення білків та катаболізму амінокислот.

До групи ферментів фосфатаз належить лужна фосфатаза, яка бере участь в каталізі фосфорних ефірів у плазмі крові та у тканинах. Вона міститься також в епітеліальних клітинах стінок тонкого відділу кишечнику, печінки, кістковій тканині, лейкоцитах [16]. Важливість дії цього ферменту у птиці полягає ще й у тому, що він бере активну участь в обміні Кальцію та неорганічного Фосфору в їх організмі, перенесенні його іонів за формування шкаралупи яйця. Активність лужної фосфатази зумовлена інтенсивністю обмінних процесів, що перебігають в різних органах, з яких вона "вимивається" в кров'яне русло.

Встановлено, що надмірне, у 2–3 рази зростання активності лужної фосфатази в крові спостерігається за холестазу, порушення мінерального обміну та деяких інших захворювань [17]. Збільшення активності лужної фосфатази в фізіологічних межах спостерігається за посилення обміну Кальцію та неорганічного Фосфору між кістковою тканиною та макроорганізмом у несучок, в період інтенсивної яйцекладки. Активність лужної фосфатази також зростає у тварин в період інтенсивного росту та розвитку [18, 19].

Метою досліджень було визначення активності ферментів АсАТ та АлАТ і лужної фосфатази в сироватці крові перепелів після застосування амінокислот лізину, метіоніну та треоніну в поєднанні з вітаміном Е.

Матеріал і методика дослідження. Дослід проводили в умовах віварію Білоцерківського НАУ на перепілках японської породи. Методом аналогів було відібрано 100 голів перепілок віком 45 діб, з яких було сформовано 4 групи по 25 голів у кожній. Перша група була контрольною, а 2, 3 та 4 – дослідними. Птиця першої контрольної групи під час усього досліду отримувала основний раціон, збалансований з нормами годівлі, а перепілкам дослідних груп до раціону додавали лізин, метіонін, треонін і вітамін Е в різних дозах, про які ми повідомляли раніше [20].

Активність АлАТ і АсАТ визначали за методом Рейтмана-Френкеля, принцип якого полягає в тому, що внаслідок процесів переамінування, яке відбувається під дією АлАТ і АсАТ, утворюються щавлевооцтова і піровиноградна (ПВК) кислоти [21]. Визначення активності лужної фосфатази (ЛФ) проводили за методикою Вагнера В.К., Путиліна М.В., Харабуги Г.Г. [22].

Усі отримані дані оброблені статистично з визначенням рівня вірогідності за критерієм Стюдента.

Основні результати дослідження. Аналізуючи дані таблиці 1 необхідно відзначити, що на початку досліду показники активності ферментів АсАТ в контрольній та дослідних групах вірогідно не відрізнялись і були майже однаковими та коливались в межах 2,96–3,1 ммоль/год×л.

На 15-ту добу експерименту, нами встановлене вірогідне збільшення активності АсАТ сироватки крові перепілок у 2-й дослідній групі порівняно з контролем на 9,09 % (p<0,05), а у 3 та 4-й дослідних групах цей показник був на рівні контролю. На 30 та 45-ту добу експерименту спостерігалася тенденція до підвищення показників активності АсАТ сироватки крові перепілок всіх дослідних груп порівняно з контролем.

Активність аланінової трансферази на початку експерименту в перепілок контрольної та дослідних груп також була майже однаковою та коливалась у межах 0,40±0,04–0,50±0,04 ммоль/год×л. На 15-ту добу експерименту у всіх дослідних групах ми відзначили тенденцію до збільшення активності АлАТ порівняно з перепілками контрольної групи, а на 30-ту добу активність АлАТ у перепілок 2 та 3-ї дослідних груп була в межах 0,98–0,99 ммоль/год×л, що на 16,6–17,8 % більше порівняно з показниками контрольної групи.

На 45-ту добу експерименту було відмічено деякий спад активності АлАТ у перепілок дослідних груп, але все одно вона була більшою, ніж у контролі. Якщо в цілому порівняти зміни активності аланінової трасферази протягом експерименту то необхідно відмітити, що вона зросла порівняно з початковим періодом, як у дослідних, так і контрольній групах птиці, що можливо пояснити її віковими змінами.

Одначе, активність аланінової трансферази в дослідних групах була вищою порівняно з активністю в контрольній. Таке зростання можливо пояснити підготовкою організму перепілок до початку яйцекладки.

У таблиці 1 представлені результати дослідження активності лужної фосфатази.

Таблиця 1 – **Активність АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази сироватки крові перепілок**, (M±n, n=4)

Показник	Доба досліджень	Перша контрольна група	Дослідні групи		
			друга	третя	четверта
АсАТ ммоль/год×л	до досліду	3,10±0,20	3,04±0,18	2,98±0,16	2,96±0,19
	15-та	3,30±0,04	3,60±0,11*	3,42±0,15	3,23±0,13
	30-та	3,20±0,03	3,41±0,09	3,52±0,07	3,41±0,18
	45-та	3,50±0,07	3,61±0,08	3,83±0,09	3,61±0,12
АлАТ ммоль/год×л	до досліду	0,50±0,04	0,45±0,03	0,40±0,04	0,60±0,03
	15-та	0,61±0,01	0,66±0,02	0,65±0,03	0,63±0,02
	30-та	0,84±0,02	0,98±0,03**	0,99±0,07**	0,96±0,08
	45-та	0,80±0,01	0,87±0,02	0,89±0,03*	0,86±0,04
ЛФ Од/л	до досліду	499,5±51,6	516,6±46,7	517,8±48,6	486,7±29,9
	15-та	490,0±62,1	534,8±42,8	564,9±64,9	499,7±47,8
	30-та	451,1±53,7	493,7±39,3	495,2±66,2	467,1±52,5
	45-та	452,6±48,6	486,9±38,1	477,4±25,8	476,1±45,3

Примітка: *p<0,05; **p<0,01 – порівняно з контролем.

З даних в таблиці видно, що активність ферменту у перепілок контрольної та дослідних груп до експерименту була майже однаковою та коливалась у межах 486,7±29,9–517,8±48,6 од/л. Протягом експерименту активність ЛФ у птиці дослідних груп мала тенденцію до зростання. Зокрема, вона збільшилась упродовж 15-ти діб на 9,0–15,0 %, на 30-ту добу – на 9,5–9,7 %, а 45-ту – зростання активності становило лише 5,5–7,5 % порівняно з контролем. Це можна пов'язати зі збільшенням процесу яйцеутворення та яйцекладки, оскільки лужна фосфатаза забезпечує перенесення іонів Кальцію та неорганічного Фосфору, які необхідні для формування

шкаралупи яйця і зростання активності цього ензиму відбувається адекватно збільшенню несучості птиці.

Таким чином, дослідженням активності АлАТ, АсАТ і лужної фосфатази протягом експерименту було встановлено їх зростання у перепілок дослідних груп порівняно з контролем. Можна висловити припущення, що додавання до раціону птиці незамінних амінокислот лізину, метіоніну, треоніну сприяло зростанню активності цих ензимів. Крім цього, необхідно врахувати, що вітамін Е, який вводили до складу раціону, сприяє біосинтезу білків, впливаючи на утворення молекул і РНК. Із наявністю вітаміну Е в клітинах пов'язана активність ферментів [23]. Значення вітаміну Е як найбільшого природного антиоксиданту в організмі тварин надзвичайно велике, а його дефіцит в раціонах тварин призводить до змін ультраструктури клітинних мембран та посилення деструктивної дії вільних радикалів на клітинні мембрани та органели.

Таким чином, застосування комплексу незамінних амінокислот лізину, метіоніну та треоніну разом з вітаміном Е сприяло збільшенню активності досліджуваних ферментів, яке відбувалось в межах фізіологічної норми.

Висновки. 1. Активність аспарагінової та аланінової трансферази сироватки крові – вірогідно збільшилась на 9,09–17,8 %. Встановлене підвищення активності АсАТ та АлАТ пов'язане з можливими змінами в обміні глютамінової та α-кетоглутарової кислот, які примикають до циклу трикарбонових кислот Кребса. Тобто, активність цих ферментів пов'язана не тільки з обміном білків, а і з обміном вуглеводів, нуклеїнових кислот, вона також залежить від стану енергетичного обміну в тканинах та необхідна для забезпечення відповідного рівня обміну речовин за утворення та відкладання яйця.

2. Зростання активності лужної фосфатази сироватки крові перепілок дослідних груп порівняно з контролем, забезпечує активне перенесення Кальцію та неорганічного Фосфору з депо і використання цих елементів у процесі утворення яєць.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення фізіологічного впливу метіоніну, триптофану та аргініну в поєднанні з вітаміном Е на обмін речовин в організмі перепелів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисенко В.Г. Оптимальне використання амінокислот у птахівництві та фактори його покращення в умовах України / В.Г. Борисенко, К.Ю. Ястребов // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. – Бірки, 2006. – Вип. 58. – С. 207–209.

2. Лемешева М.М. Повышение продуктивного действия комбикормов за счет регуляции обмена веществ в организме кур элементами питания / М.М. Лемешева, В.В. Юрченко, В.С. Бырка // Ефективне птахівництво. – 2010. – № 4. – С. 41–43.

3. Harishekar M.B. Estimation of effect of lead, alcohol and vitamin E on aspartate amino transferase and alanine amino transferase of liver tissue in rats / M.B. Harishekar, M.R. Anusuya, A.R. Aroor // Journal of Pharma ceutical Research & Clinical Practice. – 2014. – Vol. 4. – P. 19–23.

4. Браунштейн А.Е. Биохимия аминокислотного обмена / А.Е. Браунштейн. – М.: АМН СССР, 1949. – 244 с.

5. Яремко О.В. Активність амінотрансфераз у сироватці крові телят за дії піридоксину гідрохлориду / О.В. Яремко, Р.А. Пеленьо // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 4. – С. 144–148.

6. Килимнюк О.І. Вплив споживання амінокислот промислового виробництва на хімічний склад м'яса і печінки, морфологічні і біохімічні показники крові / О.І. Килимнюк // Зб. наук. праць Вінниц. держ. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2004. – Вип. 18. – С. 48–54.

7. Ратич І.Б. Вплив складу раціону на показники білкового обміну в тканинах курчат / І.Б. Ратич // Наук. вісн. Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т. 7, № 1, вип. 2. – С. 200–207.

8. Powell S. The interactive effects of glycine, total sulfur amino acids, and lysine supplementation to corn-soybean meal diets on growth performance and serum in broilers / S. Powell, T.D. Bidner, L.L. Southern // J. Poultry Science. – 2009. – Vol. 88. – P. 1407–1412.

9. Лісна Б.Б. Вплив складу раціону для племінних курей-несучок на продуктивність та показники білкового обміну у тканинах / Б.Б. Лісна // Наук. техн. бюл. Ін-ту біології тварин УААН. – Львів, 2004. – Вип. 5, № 1–2. – С. 20–26.

10. Ніщеменко М.П. Вплив мікорму на деякі показники обміну білків у курей-несучок та їх продуктивність / М.П. Ніщеменко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2001. – Вип. 19. – С. 159–163.

11. Середа Т.И. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек / Т.И. Середа, М.А. Дерхо // С.-х. биология. – 2014. – № 2. – С. 25–28.

12. Горелик Л.Ш. Продуктивность кур-несушек и активность ферментов крови / Л.Ш. Горелик, Т.И. Середа // Учен. записки Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2013. – Т. 214. – С. 61–65.

13. Farbstein D. Vitamins and their use in preventing cardiovascular disease antioxidant / D. Farbstein, A. Kozak-Blickstein, A. Levy // Molecules. – 2010. – Vol. 15. – P. 8098–8110.

14. Goñi I. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens / I. Goñi, A. Brenes, C. Centeno // J. Poult. Sci. – 2007 .– Vol. 86, № 3. – P. 508–516.

15. Effects of feeding high dosages of vitamin E to laying hens on thyroid hormone concentrations of hatching chicks / D. Engelmann, G. Flachowsky, J. Halle, H. Sallmann // J. Exp. Zool. – 2001. – Vol. 290, №1. – P. 41–48.

16. Моравська О.В. Зміни вмісту кальцію, фосфору та активності лужної фосфатази у крові ембріонів і гусенят залежно від рівня вітамінів А, D 3, Е в раціоні гусей у репродуктивний період / О.В. Моравська, С.О. Вовк // Експерим. та клін. фізіологія і біохімія. – 2010. – № 2. – С. 36–40.

17. Ветеринарна клінічна біохімія: підручник / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2002. – 400 с.

18. Клетикова Л.В. Биохимический статус крови кур кросса «Хайсекс Браун» при выращивании на высокотехнологичном предприятии / Л.В. Клетикова, В.В. Пронин // Рос. вет. журнал. – 2014. – № 1. – С. 81–86.

19. Мосягин В.В. Влияние возраста и физиологического состояния животных на активность ферментных систем, клеток, тканей и органов: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра биол. наук: спец. 03.03.01 «Физиология» / В.В. Мосягин. – М., 2011. – 23 с.

20. Стовбецька Л.С. Білковий склад сироватки крові перепілок за різного рівня амінокислот та вітаміну Е у раціоні / Л.С. Стовбецька // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту. – Суми, 2014. – Вип. 2 (32). – С. 12–15.

21. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграр. освіта, 2010. – 437 с.

22. Довідник загальних і спеціальних методів дослідження крові сільськогосподарської птиці / [Данчук В.В., Ніщеменко М.П., Пеленьо Р.А. та ін.]; за ред. В.О. Ушкалова. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 248 с.

23. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 426 с.

REFERENCES

1. Borysenko V.G. Optymal'ne vykorystannja aminokyslot u ptahivnyctvi ta faktory jogo pokrashhennja v umovah Ukrai'ny / V.G. Borysenko, K.Ju. Jastrebov // Ptahivnyctvo: mizhvid. temat. nauk. zb. – Birky, 2006. – Vyp. 58. – S. 207–209.

2. Lemesheva M.M. Povyshenie produktivnogo dejstvija kombikormov za schet reguljacii obmena veshhestv v organizme kur jelementami pitanija / M.M. Lemesheva, V.V. Jurchenko, V.S. Byrka // Efektivne ptahivnictvo. – 2010. – № 4. – S. 41–43.

3. Harishekar M.B. Estimation of effect of lead, alcohol and vitamin E on aspartate amino transferase and alanine amino transferase of liver tissue in rats / M.B. Harishekar, M.R. Anusuya, A.R. Aroor // Journal of Pharma ceutical Research & Clinical Practice. – 2014. – Vol. 4. – P. 19–23.

4. Braunshtejn A.E. Biohimija aminokislotnogo obmena / A.E. Braunshtejn. – M.: AMN SSSR, 1949. – 244 s.

5. Jaremko O.V. Aktyvnist' aminotransferaz u syrovatci krovi teljat za dii' pirydoksynu gidrohlorydu / O.V. Jaremko, R.A. Pelen'o // Nauk. visnyk L'viv. derzh. akad. vet. medycyny im. S.Z. Gzhyc'kogo. – 2016. – T. 18, № 4. – S. 144–148.

6. Kylymnjuk O.I. Vplyv spozhyvannja aminokyslot promyslovogo vyrobnyctva na himichnyj sklad m'jasa i pechinky, morfologichni i biohimichni pokaznyky krovi / O.I. Kylymnjuk // Zb. nauk. prac' Vinnyc. derzh. agrar. un-tu. – Vinnycja, 2004. – Vyp. 18. – S. 48–54.

7. Ratych I.B. Vplyv skladu racionu na pokaznyky bilkovogo obminu v tkanynah kurchat / I.B. Ratych // Nauk. visn. L'viv. derzh. akad. vet. medycyny im. S.Z. Gzhyc'kogo. – 2005. – T. 7, № 1, vyp. 2. – S. 200–207.

8. Powell S. The interactive effects of glycine, total sulfur amino acids, and lysine supplementation to corn-soybean meal diets on growth performance and serum in broilers / S. Powell, T.D. Bidner, L.L. Southern // J. Poultry Science. – 2009. – Vol. 88. – P. 1407–1412.

9. Lisna B.B. Vplyv skladu racionu dlja pleminnyh kurej-nesuchok na produktyvnist' ta pokaznyky bilkovogo obminu u tkanynah / B.B. Lisna // Nauk. tehn. bjul. In-tu biologii' tvaryn UAAN. – L'viv, 2004. – Vyp. 5, № 1–2. – S. 20–26.

10. Nishhemenko M.P. Vplyv mikormu na dejaki pokaznyky obminu bilkiv u kurej-nesuchok ta i'h produktyvnist' / M.P. Nishhemenko // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu. – Bila Cerkva, 2001. – Vyp. 19. – S. 159–163.

11. Sereda T.I. Ocenka roli aminotransferaz v formirovanii produktivnosti u kur-nesushek / T.I. Sereda, M.A. Derho // S.-h. biologija. – 2014. – № 2. – S. 25–28.

12. Gorelik L.Sh. Produktivnost' kur-nesushek i aktivnost' fermentov krovi / L.Sh. Gorelik, T.I. Sereda // Uchen. zapiski Kazan. gos. akad. vet. mediciny im. N.Je. Baumana. – Kazan', 2013. – T. 214. – S. 61–65.

13. Farbstein D. Vitamins and their use in preventing cardiovascular disease antioxidant / D. Farbstein, A. Kozak-Blickstein, A. Levy // Molecules. – 2010. – Vol. 15. – P. 8098–8110.

14. Goñi I. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens / I. Goñi, A. Brenes, C. Centeno // J. Poult. Sci. – 2007 .– Vol. 86, № 3. – P. 508–516.

15. Effects of feeding high dosages of vitamin E to laying hens on thyroid hormone concentrations of hatching chicks / D. Engelmann, G. Flachowsky, J. Halle, H. Sallmann // J. Exp. Zool. – 2001. – Vol. 290, №1. – P. 41–48.

16. Moravs'ka O.V. Zminy vmistu kal'ciju, fosforu ta aktyvnosti luzhnoi' fosfatazy u krovi embrioniv i gusenjat zalezhno vid rivnja vitaminiv A, D 3, E v racioni gusej u reproduktyvnyj period / O.V. Moravs'ka, S.O. Vovk // Eksperym. ta klin. fiziologija i biohimija. – 2010. – № 2. – S. 36–40.

17. Veterynarna klinichna biohimija: pidruchnyk / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.

18. Kletikova L.V. Biohimicheskij status krovi kur krossa «Hajseks Braun» pri vyrashhivanii na vysokotehnologichnom predprijatii / L.V. Kletikova, V.V. Pronin // Ros. vet. zhurnal. – 2014. – № 1. – S. 81–86.

19. Mosjagin V.V. Vlijanie vozrasta i fiziologicheskogo sostojanija zhivotnyh na aktivnost' fermentnyh sistem, kletok, tkanej i organov: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni d-ra biol. nauk: spec. 03.03.01 «Fiziologija» / V.V. Mosjagin. – M., 2011. – 23 s.

20. Stovbec'ka L.S. Bilkovyj sklad syrovatky krovi perepilok za riznogo rivnja aminokyslot ta vitaminu E u racioni / L.S. Stovbec'ka // Visnyk Sum. nac. agrar. un-tu. – Sumy, 2014. – Vyp. 2 (32). – S. 12–15.

21. Metody laboratornoi' klinichnoi' diagnostyky hvorob tvaryn / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – K.: Agrar. osvita, 2010. – 437 s.

22. Dovidnyk zagal'nyh i special'nyh metodiv doslidzhennja krovi sil's'kogospodars'koi' ptyci / [Danchuk V.V., Nishhemenko M.P., Pelen'o R.A. ta in.]; za red. V.O. Ushkalova. – L'viv: SPOLOM, 2013. – 248 s.

23. Kurtjak B.M. Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarnij medycyni i tvarynnyctvi / B.M. Kurtjak, V.G. Janovych. – L'viv: Triada pljus, 2004. – 426 s.

Активность некоторых ферментов сыворотки крови перепелок под влиянием лизина, метионина и треонина в сочетании с витамином Е

Н. П. Нищеменко, С. С. Шмаюн, Л. С. Стовбецкая, О. А. Порошинская

Изложены данные об изменениях активности некоторых ферментов сыворотки крови перепелов при добавлении в рацион лизина, метионина и треонина в сочетании с витамином Е. Исследовано активность аспартат- и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови перепелов, установлено ее возростание у птицы подопытных групп в пределах 9,40–16,6 %. Активность этих ферментов связана не только с обменом белков, но и с обменом углеводов, нуклеиновых кислот, она также зависит от состояния энергетического обмена в тканях и необходима для обеспечения соответствующего уровня обмена веществ при образовании и отложении яйца. Также отмечен рост активности щелочной фосфатазы сыворотки крови перепелов подопытных групп на 5,5–15,0 %, что было в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: перепелки, аминокислоты, лизин, метионин, треонин, витамин Е, сыворотка крови, активность ферментов.

Activity of some quail serum enzymes under the influence of lysine, methionine, threonine and in combinatin with vitamin E

N. Nishchemenko, S. Schmaun, L. Stovbetska, O. Poroshinska

An important part of modern intensive technologies in animal husbandry in our country and abroad, is the use of biologically active substances which greatly influence the physiological state of the body, many hormones and endocrine glands, especially regulating metabolism, growth and development of an organism. Energy efficiency can be met in properly balanced ration with many important components, including the amino acid composition. The poultry body does not synthesize a variety of amino acids, particularly essential ones: lysine, methionine and threonine. These amino acids poultry should receive from food in the required quantity and proportion, while the vegetable feed is not always enough.

The value of vitamin E as the largest natural antioxidant in animals is extremely high, and its deficiency in the diets of animals leads to changes in the structure of cell membranes and enhance the destructive effects of free radicals on cell membranes and organelles.

The research aim was to determine the activity of AST and ALT enzymes, and alkaline phosphatase in quail serum after using the amino acids lysine, methionine and threonine in combination with vitamin E.

Analyzing the data it should be noted that at the beginning of the experiment, indicators of AST enzymes activity in the control and experimental groups, probably no different and were almost identical. On the 15th day of the experiment, we established a probable increase of quail AST serum activity in the 2 nd experimental group, compared to the control by 9.09 %, and the 3rd and 4th this experimental group figure was at control. In the 30th and 45th day of the experiment tended to improve the performance of the activity of quail AST serum in all experimental groups, as compared with the control.

Alanine transferase activity at the beginning of the experiment in quail control and experimental groups was also almost the same and ranged from 0.40±0.04–0.50±0.04 mmol/l×h. On the 15th day of the experiment in all experimental groups, we noted a tendency to increase in ALT activity as compared to the control quail group, and on the 30th day of ALT activity in quail 2nd and 3rd experimental group was between 0.98–0.99 mmol/l×h, which is 16.6–17.8 %, as compared with those of control group. On the 45th day of the experiment there was observed a decrease in ALT activity in experimental quail groups, but it was still higher than in the control one. If the whole alanine transferase changes compare in activity during the experiment, it should be noted that it has increased as compared to the initial period, both in experimental and in the control groups of birds that may explain its age-related changes.

However, alanine transferase activity in experimental groups was higher compared with activity in control. This increase may be explained prepare the body before the quail egg.

During the experiment, the activity of alkaline phosphatase in experimental poultry groups tended to increase. Specifically, it increased during the 15 days by 9.0–15.0 %, the 30th day – by 9.5–9.7, and 45th – increased activity was only by 5.5–7.5 %, as compared with the control one. This fact can be attributed to the egg formation increase as alkaline phosphatase ensures the transfer of calcium and inorganic phosphorus, that are necessary for the formation of shell eggs and the activity increase of this enzyme adequately increases poultry laying.

Thus, the activity of ALT, AST and alkaline phosphatase was found during the experiment in quail experimental groups, as compared with the control one. One can assume that the addition to the poultry diet of essential amino acids: lysine, methionine, threonine boosted the activity of these enzymes. In addition to the above, one should consider the fact that vitamin E, which was introduced into the diet, promotes protein biosynthesis by influencing the formation of molecules and RNA. The presence of vitamin E in cells is related to enzyme activity. The value of vitamin E as the largest natural antioxidant in ani-

mals is extremely high, and its deficiency in the diets of animals leads to changes in the structure of cell membranes and enhances the destructive effects of free radicals on cell membranes and organelles.

Thus, we use a complex of essential amino acids: lysine, methionine and threonine with vitamin E, that helps to increase the activity of studied enzymes, which took place within the physiological norm.

The increasing activity of AST and ALT associated with possible changes in the exchange and glutamic acid to the Krebs cycle. That is, the activity of these enzymes is associated not only with the metabolism of proteins, but also with the exchange of carbohydrates, nucleic acids, it also depends on energy metabolism in tissues and is necessary to ensure the appropriate level of metabolism for eggs formation and laying.

Growth of alkaline phosphatase quail serum in research groups, compared with the control, shows active transport of calcium and inorganic phosphorus from the depot and the use of these elements in the formation of eggs.

Key words: quail, amino acids, lysine, methionine, threonine, vitamin E, serum enzyme activity.

Надійшла 20.10.2016 р.

ЗМІСТ

АКУШЕРСТВО, ГІНЕКОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ

Бабань О. А., Папченко І. В., Вельбівець М. В., Лотоцький В. В. Гістоструктура яєчників різних розмірів від корів за анафродизії 5

Kasimanickam R., Kasimanickam V., Koziy V., Lototskiy V. Postpartum uterine diseases in dairy cows 11

Сідашова С. О., Гуменний О. Г. Вплив пробіотичного захисту слизових на функцію яєчників лактуючих корів 17

Shpilevska V., Gumenny O. Effective modern methods of stimulation farrowing for sows 24

ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Богатко Н. М., Букалова Н. В., Богатко Л. М. Застосування удосконалених методів визначення якості солених та маринованих грибів за їх ветеринарно-санітарної оцінки 28

Гриневич Н. Є., Димань Т. М. Сезонні зміни гідрохімічних показників води за використання установок замкнутого водопостачання для вирощування райдужної форелі 33

Тишківська Н. В., Тишківський М. Я. Зміни технологічних властивостей молока корів за субклінічного маститу 40

Хіцька О. А., Ковалівський В. В. Критерії оцінки показників якості та безпечності мороженої риби 45

ДІАГНОСТИКА, ТЕРАПІЯ, ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

Курдеко А. П. Совершенствование диагностики и лечения язвенной болезни желудка лошадей 51

Максимович і. А. Поширення та діагностика серцевих аритмій у спортивних коней 57

Мацинович А. А., Белко А. А., Петров В. В., Мацинович М. С., Головаха В. И., Пиддубняк О. В., Слюсаренко С. В. Эффективность комплексной минеральной добавки Хеламакс в профилактике неонатальной патологии телят 63

Підборська Р. В., Шаганенко В. С. Озонотерапія – безпечна альтернатива антибіотикотерапії 69

ІНФЕКЦІЙНІ ТА ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ

Антіпов А. А., Гончаренко В. П., Бахур Т. І. Вивчення люмбрицид – проміжних живителів метастронгіл 75

Volosyanko O., Popova I. Cytological characterization of thimus in rabbits immunized with a live vaccine against myxomatosis from strain B-82 in combination with an immunomodulator – ribotan 82

Джміль В. І., Папченко І. В. Морфологічні зміни внутрішніх органів товстолобиків як діагностичний критерій їх загибелі 85

Полтавченко Т. В., Парфенюк І. О., Богатко Н. М. Моніторинг протозойних захворювань ставкової риби та її ветеринарно-санітарна оцінка у рибницьких господарствах Рівненської області 92

Рубленко І. О. Визначення чутливості *bacillus anthracis* до антибіотиків та антибактеріальних препаратів 96

Столярова Ю. А., Антипов А. А., Бахур Т. И. Клинические и гематологические показатели коров, больных гиподерматозом, при лечении акарибилом 103

Тімченко О. В. Значення пірролідонілпептидази в ідентифікації сальмонел та цитробактерій, ізольованих із харчових продуктів та кормів 107

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

Ніщеменко М. П., Шмаюн С. С., Стовбецька Л. С., Порошинська О. А. Активність деяких ферментів сироватки крові перепілок за впливу лізину, метіоніну та треоніну в поєднанні з вітаміном Е 112

Наукове видання

Науковий вісник ветеринарної медицини

Збірник наукових праць

Випуск 2’2016 (130)

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 60×84$^{1}/_{8}$. Ум. др. арк. 13,95. Зам. 6571. Тираж 300.
Підписано до друку 27.12.2016 р.
Видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,
e-mail: redakciaviddil@ukr.net
Свідоцтво внесення суб’єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
№ 3984 ДК від 17.02.2011 р.