ISSN 2410-9029

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ

ДЕРЖАВНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО КОНТРОЛЬНОГО ІНСТИТУТУ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК

І

ІНСТИТУТУ БІОЛОГІЇ ТВАРИН

В и п у с к 20

№ 1

Львів – 2019

Співзасновники:
Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок (ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок) МАП та П України
Інститут біології тварин НААН (ІБТ НААН)

Редакційна колегія:

Головний редактор – І. Я. Коцюмбас, директор ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, доктор вет. наук, проф., академік НААН
Заступник головного редактора – В. В. Влізло, директор ІБТ НААН, доктор вет. наук, проф., академік НААН
Відповідальні секретарі – О. І. Чайковська, канд. біол. наук, с. н. с., ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.; О. С. Грабовська, канд. біол. наук, с. н. с., ІБТ НААН

Ветеринарні науки
О. М. Брезвин – доктор вет. наук, с. н. с., ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.
О. І. Віщур – доктор вет. наук, проф., ІБТ НААН
В. М. Гунчак – доктор вет. наук, проф., членкор НААН, ЛНУВМ та БТ
Д. Ф. Гуфрій – доктор вет. наук, проф., ЛНУВМ та БТ
Ю. М. Косенко – доктор біол. наук, ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.
Г. І. Коцюмбас – доктор вет. наук, проф., ЛНУВМ та БТ
І. М. Кушнір – доктор вет. наук, с. н. с., ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.
В. П. Музика – доктор вет. наук, ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.
К. Нємчук – доктор габіл., проф., Державний ветеринарний Інститут, Пулави, Польща
В. В. Стибель – доктор вет. наук, проф., ЛНУВМ та БТ
В. Г. Стояновський – доктор вет. наук, проф., ЛНУВМ та БТ
Р. С. Федорук – доктор вет. наук, проф., членкор НААН, ІБТ НААН

Сільськогосподарські науки
В. О. Величко – доктор вет. наук, ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.
І. В. Вудмаска – доктор с.-г. наук, проф., ІБТ НААН
Д. Д. Остапів – доктор с.-г. наук, с. н. с., ІБТ НААН
І. Б. Ратич – доктор с.-г. наук, членкор НААН, ІБТ НААН
Г. М. Седіло – доктор с.-г. наук, проф., академік НААН, ІСГКР НААН
В. В. Снітинський – доктор біол. наук, проф., академік НААН, ЛНАУ НААН
П. В. Стапай – доктор с.-г. наук, проф., ІБТ НААН
Є. І. Федорович – доктор с.-г. наук, проф., ІБТ НААН
Є. Хербут – доктор габіл., проф., Інститут зоотехніки, Краків, Польща
М. М. Шаран – доктор с.-г. наук, проф., ІБТ НААН
Д. В. Янович – доктор с.-г. наук, ДНДКІ вет. преп. та корм. доб.

Рекомендовано до друку вченими радами Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок, протокол № 2 від 10.04.2019 р. та Інституту біології тварин НААН, протокол № 3 від 26.03.2019 р.

Адреса редакції: 79019, м. Львів, вул. Донецька, 11, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. Тел.: +38(032) 252–33–72, факс: +38(032) 252–27–78, E-mail: dndki@scivp.lviv.ua, Адреса для листування: alexandra.dndki@gmail.com

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
серія КВ № 21025-10825 ПР від 18.08.2014 р.
Видавець: ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019.

ISSN 2410-9029

MINISTRY OF AGRARIAN POLICY AND FOOD OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE

SCIENTIFIC AND TECHNICAL BULLETIN

OF STATE SCIENTIFIC RESEARCH CONTROL INSTITUTE OF VETERINARY MEDICAL PRODUCTS AND FODDER ADDITIVES

AND

INSTITUTE OF ANIMAL BIOLOGY

V o l u m e 20

№ 1

Lviv – 2019

Co-founders
State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives (SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives) of Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine;
Institute of Animal Biology (IAB) National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (NAAS)

Editorial college

Chief editor – I. Ya. Kotsjumbas, director of SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives, doctor of veterinary sciences, prof., academician of NAAS

Chief editor deputies – V. V. Vlizlo, director of IAB, doctor of veterinary sciences, prof., academician of NAAS

Responsible performers – O. I. Chajkovska – Ph. D., SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives; O. S. Grabovska - Ph. D., IAB

Veterinary sciences
O. M. Brezvyn – doctor of veterinary sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives;
O. I. Vishchur – doctor of veterinary sciences, prof., IAB;
V. M. Gunchak – doctor of veterinary sciences, prof., corresponding member of NAAS, Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj;
D. F. Gufrij – doctor of veterinary sciences, prof., Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj;
Yu. M. Kosenko – doctor of biological sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives;
G. I. Kotsjumbas — doctor of veterinary sciences, prof., Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj;
I. M. Kuchnir – doctor of veterinary sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives;
V. P. Muzyka – doctor of veterinary sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives;
K. Njemchuk – dr. hab., prof., National Veterinary Research Institute (Pulavy, Poland);
V. V. Stybel – doctor of veterinary sciences, prof., Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj;
V. H. Stoyanovskyi – doctor of veterinary sciences, prof., Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj;
R. S. Fedoruk – doctor of veterinary sciences, prof., corresponding member of NAAS, IAB.

Agricultural sciences
V.O. Velychko – doctor of veterinary sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives;
I. V. Vudmaska – doctor of agricultural sciences, prof., IAB;
E. Herbut – dr. hab., prof., Institute of Zootechnics (Krakiv, Poland);
D. D. Ostapiv – doctor of agricultural sciences, IAB;
I. B. Ratych – doctor of agricultural sciences, corresponding member of NAAS, IAB;
H. M. Sedilo – doctor of agricultural sciences, academician of NAAS, IACR;
M. M. Sharan – doctor of agricultural sciences, prof., IAB;
V. V. Snitynskyi – doctor of biological sciences, prof., academician of NAAS, LNAU;
P. V. Stapaj – doctor of agricultural sciences, prof., IAB;
E. I. Fedorovych – doctor of agricultural sciences, prof., IAB;
D.V. Yanovych – doctor of agricultural sciences, SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives.

The journal are published according to the decisions of scientific council of SSRCI of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives – protocol № 2 of 10.04.2019 and IAB – protocol № 3 of 26.03.2019.

Editorial office address: 79019, Lviv, Donetska str., 11, SSRCI of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, tel.: +38(032)252–33–72 tel. /fax: +38(032)252–27–78 E-mail: dndki@scivp.lviv.ua
Address of correspondence: alexandra.dndki@gmail.com

Certificate on state registration of printed media: КВ № 21025-10825 PR of 18.08.2014.
Publisher – SSRCI of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives

З М І С Т

Біохімія та фізіологія

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ
БУГАЙЦІВ НА ВІДГОДІВЛІ, ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБАВОК
ТА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ
В. О. Величко…….....9

ПРОТЕЇНОВИЙ ОБМІН ТА ЕНЗИМНА АКТИВНІСТЬ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ
МОЛОЧНИХ КОРІВ ЗА МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ
І. М. Петрух, М. Р. Сімонов, В. В. Влізло, В. І. Буцяк, М. Р. Козак…….....14

ВИЖИВАННЯ І ЗАПЛІДНЮВАТНІСТЬ СПЕРМІЇВ БУГАЇВ
ЗА ДОДАВАННЯ В РОЗБАВЛЕНІ ЕЯКУЛЯТИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ
У СКЛАДІ ПОЛІМЕРУ-ТРАНСПОРТЕРУ
І. М. Яремчук, Н. В. Кузьміна, Д. Д. Остапів, М. М. Шаран, С. Й. Кава,
О. І. Чайковська, В. В. Олекса, М. І. Нагорняк, І. А. Дронь, В. Я. Самарик,
С. М. Варваренко…….....21

Живлення та годівля

РІСТ І РОЗВИТОК ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ
РІЗНИХ КІЛЬКОСТЕЙ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ
М. В. Гринів……...28

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
КОРМОВОЇ ДОБАВКИ СТОСОВНО ДЕЗОКСИНІВАЛЕНОЛУ
ТА ЗЕАРАЛЕНОНУ
Т. Р. Левицький……..36

ПОКАЗНИКИ СКВАШУВАННЯ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ
ІММОБІЛІЗОВАНИХ ЗАКВАСОК СТРЕПТОСАНУ
С. В. Мерзлов, А. Г. Вовкогон…… ……..43

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ
СОЄВИХ БОБІВ
Б. І. Назар, Г. Й. Бойко, Т. І. Шарій……49

КОРМОВА ДОБАВКА ДЛЯ МОЛОЧНИХ КОРІВ У ЗОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ
Н. М. Федак, С. П. Чумаченко, І. В. Душара, Л. М. Дармограй……...53

ВПЛИВ КОНСЕРВОВАНОГО БАКТЕРІАЛЬНИМИ ПРЕПАРАТАМИ
ЗЕРНОФУРАЖУ НА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС
ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ БУГАЙЦІВ
С. П. Чумаченко, Н. М. Федак…….....59

Клінічна біохімія та ветеринарна медицина

СУЧАСНИЙ СТАН ОБРОБКИ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ ПТИЦІ
ДЕЗІНФІКУЮЧИМИ ЗАСОБАМИ
І. К. Авдосьева, С. А. Пономарьова, О. І. Чайковська, Н. В. Крушельницька……65

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ПРОПОКСУРУ
ТА ДІАЗИНОНУ ЗА ІНВАЗІЇ СОБАК І КОТІВ КЛІЩАМИ
DERMACENTOR RETICULATUS
М. М. Данко, О. Л. Тішин, Ж. М. Періг, Р. В. Хом'як……76

ВПЛИВ ПОЛІКОМПОНЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ДЕКАВІТ
НА ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ ТЕЛЯТ
М. І. Жила, Н. Е. Лісова, Н. В. Шкодяк, О. М. П'ятничко,
Г. М. Михалусь, О. В. Михалюк…….81

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТЕЛЯТ
ЗА КЛІНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПРЕПАРАТУ ФОРТІЛІТ
М. І. Жила, Н. В. Шкодяк, О. М. П'ятничко, Н. Е. Лісова,
О. Й. Сободош, О. А. Максимович……..87

ФУНГІЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ
НА ОСНОВІ ЙОДОФОРМУ
І. Я. Коцюмбас, О. М. Брезвин, Ю. А. Івашків……94

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОСТРОЇ І ПІДГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ
ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ТИЛМІКОЗИНУ
І. П. Патерега, В. І. Кушнір, М. І. Жила, О. М. Дубін……..99

ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АНТИМІКРОБНИХ
ПРЕПАРАТІВ,У ПОРІВНЯННІ, ЗА ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ
ХВОРОБ У ПОРОСЯТ
Н. В. Слюсар……106

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ВИПОЮВАННЯ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ
НАНОГЕРМАНІЮ ЦИТРАТУ НА ОРГАНІЗМ ЩУРІВ-САМИЦЬ F_2
У. І. Тесарівська, І. К. Авдосьева, С. Я. Мартиник,
О. А. Максимович, В. М. Малинівський…….111

СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У КОРІВ, ХВОРИХ
НА СУБКЛІНІЧНУ ФОРМУ МАСТИТУ, ЗА ДІЇ ЛІПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ
В. А. Чепурна, Т. М. Супрович, О. І. Віщур, В. П. Мізик……..117

Імунологія та морфологія

ГІСТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ПЕЧІНЦІ ТА НИРКАХ
ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВІДТВОРЕННЯ ПАРВОВІРОЗУ У СОБАК
М. Л. Радзиховський……...123

БУДОВА ГУБЧАСТОЇ РЕЧОВИНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ,
ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ
Г. В. Рудик……...129

Паразитологія

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ ЕНТОМОЗІВ
ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ
І. В. Проскуріна, Л. В. Нагорна……139

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ «БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТ™» І «АВЕССТИМ™»
НА РІВЕНЬ ПРОДУКТІВ ПОЛ ТА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АОС
У ГЕПАТОПАНКРЕАСІ ОДНОРІЧОК ТОВСТОЛОБИКА ЗА РІЗНОЇ ІНВАЗІЇ
В. В. Стибель, О. В. Федорович…….....144

Відтворення, розведення та генетика

ЗАПЛІДНЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ГЛИБОКОЗАМОРОЖЕНОЇ СПЕРМИ
БАРАНІВ-ПЛІДНИКІВ ПОРОДИ ОКСФОРД ДОУН, ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМУ
ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА СЕЗОННОЇ АКТИВНОСТІ
Х. М. Гримак……152

МОРФОЛОГІЧНІ Й БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПЕРВІСТОК
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК
З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ
М. І. Кузів, Є. І. Федорович, Н. М. Кузів……...156

НЕСПЕЦИФІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ
МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ЛАКТАЦІЇ
О. І. Стадницька, Г. М. Седіло, В. В. Каплінський, В. М. Братюк, О. О. Боднар……....163

ФОРМУВАННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ
ЧЕРВОНО-РЯБОЇ ПОРОДИ, ЗАЛЕЖНО ВІД ПОКАЗНИКІВ
ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ
В. В. Федорович, Є. І. Федорович, Н. П. Мазур, О. Б. Дяченко……..169

Розроблення ветеринарних препаратів та методів їх контролю

ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ДОЗОВАНОГО ОБ'ЄМУ
ОДНОКАНАЛЬНИМ ПІПЕТ-ДОЗАТОРОМ
Н. В. Біронт, С. М. Мелікян, О. І. Федякова, Г. Л. Мисько, Д. В. Янович……178

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ
КЕТОПРОФЕНУ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ТВАРИН
О. І. Федякова, Н. В. Біронт, М. Р. Курило…….....185

РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКІВ ЕНРАМІЦИНУ У ЗРАЗКАХ М'ЯСА ПТИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ УЛЬТРАЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ З ТАНДЕМ-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНИМ ДЕТЕКТУВАННЯМ
Д. В. Янович, З. С. Засадна, М. В. Ридчук, С. І. Плотиця, А. М. Заярнюк……191

ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТИЗОВАНИХ ПІДХОДІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТЕРМІНІВ ВИВЕДЕННЯ ЗАЛИШКІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ З ОРГАНІЗМУ ПРОДУКТИВНИХ ТВАРИН
Д. В. Янович, І. Я. Коцюмбас, З. С. Засадна, О. М. Паздерська, С. М. Кіслова, Н. А. Майба……201

Огляди

РОСЛИНИ, ЩО ПОЛІПШУЮТЬ ТРАВЛЕННЯ
В. П. Богдан, Н. П. Грига, М. П. Гуленко……..212

20 РОКІВ У СИСТЕМІ АКРЕДИТАЦІЇ
В. О. Величко…….....217

ОСОБЛИВОСТІ ЛІЦЕНЗУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ВЕТМЕДИЦИНИ, ЯКІ ВИГОТОВЛЯЮТЬ ВЕТПРЕПАРАТИ. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ
А. В. Гримак, І. Р. Урбан, І. А. Голуб, Л. В. Курилас, Т. Є. Сенишина……223

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІН ПОШИРЕННЯ ЯЩУРУ, ЯК ФАКТОРУ БІОРИЗИКУ, ТА ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ
З. С. Клестова, М. В. Бабкін, В. А. Прискока……..230

ЗАХОДИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРОТИМІКРОБНИХ ВЕТЕРИНАРНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ (Досвід держав-членів Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (OIE) Європейського регіону)
Ю. М. Косенко, Н. В. Остапів, Л. Є. Зарума……...246

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПТИЦІ
І. Я. Коцюмбас, М. І. Жила, О. М. П'ятничко, Н. В. Шкодяк……255

СТРУКТУРА ЕНДЕМІЧНИХ ТЕРИТОРІЙ ПО АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМІ СВИНЕЙ
В. А. Прискока, А. О. Меженський, М. С. Карпуленко, О. А. Мороз, Я. М. Дзюба, Р. А. Даценко, С. В. Скороход……263

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО БЮЛЕТЕНЯ……272

УДК: 004.416.2:577

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ БУГАЙЦІВ НА ВІДГОДІВЛІ, ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБАВОК ТА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ

В. О. Величко, д-р вет. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

Наукою і практикою доведено, що мікроелементи впливають на регуляторні системи організму тварин. Механізм їх дії пов'язаний з інтенсивністю синтезу білка, під їх впливом відбувається регуляція ферментів, вуглеводного і жирового обміну, активізується ріст і розвиток тварин. Отримані результати власних експериментальних досліджень, як і дані досліджень інших вчених підтверджують і те, що мікроелементи є і коректорами підвищення природної резистентності тварин, що є однією із вирішальних умов збереження здоров'я тварин і підвищення їх продуктивності. Використання мікроелементів підсилює мобілізаційні захисно-пристосовані можливості організму тварин на дію негативних факторів, практично різного їх походження. Крім того, мікроелементи стимулюють не тільки активність ферментів антиоксидантного захисту, а й проявляють антимікробну і протигрибкову дію. А це в комплексі впливає на якість продукції, споживання якої можна віднести до раціонального і профілактичного харчування людей.

Ключові слова: МІКРОЕЛЕМЕНТИ, РЕЗИСТЕНТНІСЬ, АНТИОКСИДАНТНИЙ ЗАХИСТ, ФЕРМЕНТИ, КОРЕКЦІЯ.

Особливістю західного регіону України є нестача в ґрунтах, воді, відповідно і кормах ряду життєвоважливих мікроелементів. Це є однією із важливих причин мікроелементозів, низької продуктивності тварин і якості продукції. Враховуючи, що корми із сільськогосподарських угідь західного регіону бідні за значною кількістю необхідних мікроелементів, то тут надзвичайно важливим резервом підвищення м'ясної продуктивності тварин і покращення якості яловичини є додаткове їх внесення в раціон. Однозначно доведено, що біологічно активні речовини, йдеться про вітаміни і мікроелементи, активно сприяють нормалізації основного і проміжного обліку речовин, функціонування організму відповідно до фізіологічних параметрів і норм, а також підвищенню продуктивності тварин.

Дуже важливим аргументом на користь застосування мікроелементів є свідчення того, що вони, в т. ч. в складі біологічно активних добавок сприяють і виведенню з організму тварин важких металів, що в надмірних кількостях надходять з кормами раціону, зокрема із зон інтенсивного техногенного забруднення. Проведеними дослідженнями встановлено, що використання збалансованих кормових добавок, в т. ч. і по мікроелементах, покращують перетравність поживних речовин кормів раціону, засвоєння азоту, кальцію, фосфору та окремих, дефіцитних мікроелементів, корегують загальний клінічний стан тварин, їх

імунобіологічну реактивність та процеси обміну речовин тварин на відгодівлі з підвищенням їх продуктивності.

Поряд з цим, слід звертати увагу і на окремі проблеми мікроелементного живлення ВРХ, в т. ч. бугайців на відгодівлі в господарствах різної форми власності. По-перше, біосфера західного регіону є бідною на окремі мікроелементи. По-друге, вміст мікроелементів в кормах несталий і часто змінюється під впливом сезонних, кліматичних і агротехнічних факторів. По-третє, застосування стандартних преміксів часто є малоефективним, оскільки їх рецептура не завжди відповідає зональним особливостям і фактичному мікроелементному складу кормів. Це слід враховувати в галузі м'ясного скотарства і раціонально використовувати мікроелементи при корекції названих проблем, які складають відповідні ризики ефективного ведення галузі.

Матеріали і методи. Науково-господарський дослід проводився в умовах селянської спілки імені І. Франка Миколаївського району на відгодівельних бугайцях чорно-рябої породи в період заключної відгодівлі з 11 до 14-місячного віку. Підбирали тварин аналогів, відповідної породи, живої маси, фізіологічного і клінічного стану та продуктивності. Було сформовано дві групи тварин (контрольна і дослідна). Тварини дослідної групи отримували мікродобавку відповідно до схеми досліду. Умови утримання тварин і годівля були ідентичні і здійснювалися згідно з існуючими нормами. Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність показників.

Результати й обговорення. Найважливішими факторами, які детермінують здоров'я і продуктивність тварин, є генетико-фізіологічні, аліментарні та екологічні. Екологічний стан навколишнього середовища, неякісні корми можуть проявляти депресивну дію на життєздатність біологічних систем, що потребує пошуку нових методів захисту тварин від негативного впливу різних факторів в т. ч. токсикантів, включаючи важкі метали, кількість яких зростає в об'єктах довкілля.

Доведено, що продуктивний потенціал тварин визначається генетичними можливостями даної породи та фізіологічною здатністю організму адаптуватися до екологічних умов середовища. Отже, дослідження процесів адаптації молодняку великої рогатої худоби з врахуванням інтенсивності дії еколого-технологічних чинників, можуть сприяти з'ясуванню механізмів формування їх продуктивності і резистентності.

За результатами досліджень на відгодівельних бугайцях, в техногенно забрудненій зоні, ми підтвердили наявність суттєвого техногенного навантаження на тварин.

У зв'язку з цим, важливим був пошук ефективних засобів, які зменшували б негативний вплив шкідливих чинників зовнішнього середовища шляхом спрямованої дії біологічно активних речовин на покращення обміну речовин, адаптивних та саморегуляторних реакцій різних систем організму тварин. В цих умовах зростає біологічне значення мікроелементів як профілактичної, так і імуностимулювальної дії.

Дослідженнями встановлено, що мікроелементи впливають на регуляторні системи клітин. Механізм їх фармакологічної дії пов'язаний з інтенсивністю синтезу білка, імунореактивністю організму тварин. Під їх впливом відбувається регуляція ферментів вуглеводного та жирового обміну, імунних реакцій, факторів природної резистентності організму. Вони активізують ріст і розвиток, підвищують продуктивність молодняку, знижують захворюваність і відхід.

Завданням наших досліджень було оцінити можливість і ефективність використання суміші мікроелементів (Fe, Zn, Cu, Co, I, Mn), як коректора для підвищення природної резистентності, що є одним із вирішальних факторів збереження здоров'я тварин та підвищення їх продуктивності.

Для забезпечення регуляції імунобіологічного статусу, функціонування ферментних систем та процесів життєдіяльності в окремі періоди росту і розвитку організму враховувалось значення, яке мають білки сироватки крові. Вони виконують пластичну, транспортну і захисну

функції, сприяють оптимізації обміну життєвоважливих сполук. Причому інтенсивність обміну білка в організмі тварин є досить чутлива до дії негативних факторів.

Вивчення гематологічних показників, загального білка і білкового спектру сироватки крові дозволило певною мірою оцінювати реактивність організму, функціональний стан органів і систем, контролювати характер та ступінь дії різних чинників на організм тварин. Білки крові відіграють важливу роль в утворенні імунітету. Під дією складників суміші мікроелементів в сироватці крові підвищувався рівень загального білка (табл. 1).

Таблиця 1

Білкові фракції сироватки крові бугайців

Групи тварин	Альбуміни, %	а -глобуліни, %	β-глобуліни, %	γ- глобуліни, %
I (контрольна)	48,04 ± 0,17	15,22 ± 0,19	17,85 ± 0,31	18,09 ± 0,23
II (дослідна)	48,32 ± 0,41	15,52 ± 0,14	18,03 ± 0,11	18,15 ± 0,15

При дослідженні співвідношення окремих фракцій білків (табл. 1) підвищений відносний вміст γ-глобулінів у сироватці крові свідчить про стимулюючий вплив мікроелементів на імунологічну реактивність організму та синтез гамма-глобулінів. При цьому зростає концентрація альбумінів, які виконують в організмі пластичні функції. Підвищення вмісту глобулінів у сироватці крові тварин дослідної групи свідчить про стимулюючий вплив суміші мікроелементів на імунобіологічну активність та синтез імуноглобулінів.

Враховуючи ключове значення крові в процесах життєдіяльності і пристосування організму до будь-яких змін довкілля, поглиблене вивчення закономірностей морфофункціональних змін гемопоетичних клітин в умовах техногенного навантаження є інструментом для оцінки адаптаційних і компенсаторних спроможностей організму.

Як засвідчує аналіз морфологічного складу крові, наведеного в таблиці 2, кількість еритроцитів була більшою у крові дослідних тварин порівняно з аналогічним показником у тварин контрольної групи. При цьому встановлено, що суміш мікроелементів позитивно впливає на концентрацію гемоглобіну у крові дослідних тварин.

Таблиця 2

Гематологічні і біохімічні показники в організмі бугайців

Групи тварин	У крові			У сироватці крові		
	Еритроцити 10^{12}/л	Лейкоцити, 10^{9}/л	Гемоглобін, г/л	Загальний білок, г %	АлАТ, м kam/л	АсАТ м kam/л
I (контрольна)	4,8 ± 0,22	3,4 ± 0,17	75,0 ± 2,4	67,4 ± 0,32	0,15 ± 0,01	0,42 ± 0,01
II (дослідна)	5,92 ± 0,37	4,2 ± 0,51	86,8 ± 1,2	69,4 ± 1,03	0,21 ± 0,03	0,57 ± 0,57

Оскільки кількість еритроцитів і концентрація гемоглобіну є інтегральним показником антиоксидантної системи захисту — збільшення кількості еритроцитів і гемоглобіну в крові бичків дослідної групи свідчить про покращення процесів еритропоезу, що є захисно-адаптаційною відповіддю на техногенний стрес.

Про посилення інтенсивності обмінних процесів в організмі тварин дослідної групи свідчить і підвищення в сироватці крові активності ферментів переамінування в межах референтного рівня, що вплинуло на показники активності тварин.

Відомо, щодо стабілізації імунної системи передує зрілість неспецифічних факторів захисту організму. До неспецифічних факторів належить, зокрема, гуморальний фактор — бактерицидна активність сироватки крові. Вона обумовлена комплексною дією неспецифічних захисних компонентів, які містяться в сироватці (імуноглобуліни, антитіла, лізоциму, комплементу, інтерферону, бактеріолізинів та інших факторів). Бактерицидна активність сироватки крові є одним із важливих гуморальних показників резистентності і зумовлюється дією багатьох вищевказаних захисних факторів.

Нами, в проведених дослідженнях виявлено (табл. 3) підвищення в сироватці крові тварин дослідної групи бактерициної і лізоцимної активності.

Таблиця 3

Імунологічні показники крові бугайців

Групи тварин	Бактерицидна активність, %	Лізоцимна активність, %
I (контрольна)	49,54 ± 2,1	30,12 ± 0,53
II (дослідна)	52,4 ± 0,32	32,43 ± 1,05

Лізоцим також відноситься до важливих факторів природної резистентності організму. Відомо, що концентрація лізоциму в крові в основному забезпечується за рахунок його продукування клітинами білої крові. Тому зменшення його вмісту свідчить про зменшення властивості лейкоцитів синтезувати лізоцим, що, в свою чергу, вказує на негативний вплив оксидаційного стресу. Підвищення в сироватці крові бугайців, яким згодовували мікродобавки, бактерицидної і лізоцимної активності може бути цінним інформативним показником при оцінці захисних та пристосувальних механізмів організму, здатних протидіяти різним несприятливим факторам, в т. ч. стресам різного походження.

Отже, в умовах техногенного навантаження використання мікродобавок в раціонах відгодівельних бугайців підвищує їх природну резистентність, обумовлює стимуляцію синтезуючих процесів і еритропоезу, що є захисно-адаптаційною відповіддю на техногенний стрес.

Нами науково обґрунтовано, що внесення мікроелементів (Fe, Zn, Cu, Co, I, Mn) до раціонів бугайцям на відгодівлі дозволяє запобігати виникненню техногенних стресів і їх негативному впливу на організм тварин, відповідно і їх продуктивність. Тварини дослідної групи мали передзабійну живу масу 429,00 ± 9,38 кг, що на 12,9 % вище, ніж у тварин контрольної групи (ж. м. 379,83 кг).

В И С Н О В К И

1. Проведеними дослідженнями встановлено, що мікродобавки у формі суміші мікроелементів для тварин на відгодівлі, в т. ч. які перебувають під дією техногенних факторів, покращують перетравність поживних речовин кормів раціону, засвоєння азоту, кальцію, фосфору та окремих необхідних організму мікроелементів, корегують клінічний стан, імунобіологічну реактивність та процеси обміну речовин в організмі тварин з підвищенням їх резистентності та продуктивності.

2. Комплексні мікродобавки проявляють свій вплив щодо підвищення біологічної цінності та якості м'ясної продукції, оплати корму і скорочення періоду вирощування та відгодівлі тварин, що забезпечує зростання економічної ефективності виробництва яловичини в середньому на 16–18 %.

Перспективи досліджень. Будуть продовжуватись дослідження з розробки методів регуляції активності ферментативної системи антиоксидантного захисту з допомогою мікроелементів.

PHYSIOLOGICAL MONITORING OF THE RESISTANCE OF THE ORGANISM OF FATTENING BULL-CALVES FOR THE USE OF MICRONUTRIENT ADDITIVES AND THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS

V. O. Velychko

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

It has been proved by science and practice that the trace elements influence the regulatory systems of the animal's organism. The mechanism of their action is associated with the intensity of protein synthesis, under their influence is the regulation of enzymes, carbohydrate and fat metabolism, and the growth and development of animals is activated. The results of our own experimental studies, as well as data from studies by other scientists, confirm that trace elements are also correctors for improving the natural resistance of animals, which is one of the crucial conditions for the preservation of animal health and improving their productivity. The use of trace elements increases the mobilization of protective and adapted capabilities of the animal's organism to the action of negative factors, practically different in their origin. In addition, the trace elements stimulate not only the activity of antioxidant enzymes, but also exhibit antimicrobial and antifungal effects. And this in the complex influences on the quality of products, consumption of which can be attributed to rational and preventive nutrition of people.

At the moment enough formulations of mineral feed additives for ration correction for microelements have been developed, which promotes increase of productivity and resistance of animals, improvement of quality of meat and meat products. This is also important for practical veterinary medicine, since not only treatment of diseases, but primarily support for stimulating the body's defenses is an integral part of the process, the stability of the health of farm animals and their productivity.

Keywords: TRACE ELEMENTS, RESISTANCE, ANTIOXIDANT PROTECTION, ENZYMES, CORRECTION.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОДОБАВОК И ВЛИЯНИИ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

В. А. Величко

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая. 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Наукой и практикой доказано, что микроэлементы влияют на регуляторные системы организма животных. Механизм их воздействия обеспечивает интенсивный синтез белка, под их воздействием осуществляется регуляция ферментов, углеводного и жирового обмена, активизируется рост и развитие животных. Получены результаты собственных экспериментальных исследований, и данные исследований других ученых подтверждают и то, что микроэлементы есть корректорами повышения природной резистентности животных, что есть одним из решающих условий сохранения здоровья животных и повышения их продуктивности. Использование микроэлементов усиливает мобилизационные защитно-приспособительные возможности организма животных на влияние вредных факторов, практически разного их происхождения. Кроме того, микроэлементы стимулируют не только активность ферментов антиоксидантной защиты, а и проявляют антибактериальный и противогрибковый эффект. А это в комплексе влияет на качество продукции, потребление которой можно отнести к рациональному и профилактическому питанию людей.

Ключевые слова: МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА, ФЕРМЕНТЫ, КОРРЕКЦИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Величко В. О.* Корекція антиоксидантного статусу сільськогосподарських тварин мікроелементами. Моногорафія / В. О. Величко // Львів: Сполом, 2011. - 76 с.

2. *Величко В. О.* Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція. Монографія: / В. О. Величко // Львів: Кварт, 2007. - 294 с.

3. *Венгрин А. В.* Вікова динаміка вмісту білків у великої рогатої худоби різних порід / А. В. Венгрин // НТБ. Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2007. - Вип.8, № 1,2. – С. 221-225.

4. *Квачев В. Г.* Имунодефицитные состояния и их корекция у с-г животных // А. Ю. Касич // Сельскохозяйственная биология. – 1991. - № 2. - С. 105- 114.

5. *Захарченко М.* Роль мкроелементів у життєдіяльності тварин / М. Захарченко, Л. Шевченко // Вет. мед. України. - 2004. - № 2. – С. 13-16.

Рецензент – Р. С. Федорук, д. вет. н., професор, членкор НААН, Інститут біології тварин НААН.

УДК 616-021.2.616.36

ПРОТЕЇНОВИЙ ОБМІН ТА ЕНЗИМНА АКТИВНІСТЬ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МОЛОЧНИХ КОРІВ ЗА МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ

І. М. Петрух[1], канд. вет. наук, с. н. с.,
М. Р. Сімонов[2], д-р вет. наук,
В. В. Влізло[1], професор, академік НААН,
В. І. Буцяк[2], д-р с.-г. наук, професор,
М. Р. Козак[1], канд. біол. наук, с. н. с.

[1]Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

У статті наведені результати досліджень показників протеїнового обміну та ензимної активності у крові високопродуктивних молочних корів за домінуючих метаболічних хвороб. Встановлено, що найчастіше серед метаболічних хвороб у корів виявляють кетоз, який, залежно від характеру й тяжкості протікання, є причиною виникнення вторинної остедистрофії та стеатозу. У корів за кетозу, вторинної остеодистрофіїї та стеатозу, встановлена диспротеїнемія, гіпоальбумінемія та гіперглобулінемія, як результат деструктивних змін у печінці. У крові корів, хворих на кетоз, встановлено зростання (p<0,001) активності АлАТ та АсАТ (на 28,5 % та 151,6 %, відповідно), порівняно зі здоровими коровами. При цьому, верхню межу фізіологічних коливань активність АлАТ перевищувала у 29 % досліджених хворих корів, а АсАТ – у 95,4 %. При вторинній

остеодистрофії у 68 % та стеатозі у 94,8 % корів активність АсАТ у крові була у 3-4 рази вище фізіологічних величин (p<0,001). Крім АлАТ та АсАТ встановлено, зростання (p<0,05 – 0,001) активності γ-глутамілтрансферази (ГГТ) у сироватці крові більш ніж у 87 % корів, хворих на кетоз та у 72,5 % корів з ознаками вторинної остеодистофії. Вірогідне зростання активності аланінової, аспарагінової трансфераз, γ-глутамілтранспептидази (ГГТ) у сироватці крові значної частини хворих корів свідчить про розвиток цитолітичного і холестатичного синдромів. Високий вміст креатиніну, сечовини та зростання активності ГГТ вказує, що метаболічні хвороби (кетоз, ускладнений вторинною остеодистрофією та стеатозом) протікають з нирковою недостатністю. На відміну від аліментарної остеодистрофії, у корів за вторинної остеодистрофії відмічена гіперпротеїнемія, гіпоальбумінемія, висока активність АсАТ та зростання активності ГГТ, що свідчить про ураження гепатобіліарної системи.

Ключові слова: КОРОВИ, МЕТАБОЛІЧНІ ПОРУШЕННЯ**,** КЕТОЗ, ВТОРИННА ОСТЕОДИСТРОФІЯ, СТЕАТОЗ, ПРОТЕЇН, СЕЧОВИНА, КРЕАТИНІН.

Домінуюче місце у структурі захворювань молочних корів займають метаболічні хвороби [1, 2]. Вони характеризуються складними етіологією і патогенезом. Найчастіше серед метаболічних хвороб у жуйних тварин виявляють кетоз, остеодистрофію, гепатодистрофію, пасовищну тетанію, мікроелементози і гіповітамінози.

Кетоз молочних корів – захворювання, що характеризується порушенням вуглеводно-ліпідного, протеїнового, енергетичного та мінерального обмінів і супроводжується накопиченням в організмі кетонових тіл (β-оксимасляної, ацетооцтової кислоти та ацетону), дистрофічними змінами в печінці, серці, нирках, яєчниках, щитоподібній та прищитоподібній залозах, гіпофізі [3, 4]. Слід зазначити, що тварини з вищою молочною продуктивністю хворіють частіше. Це пояснюють тим, що зростання рівня виробництва молока пов’язано з підвищенням мобілізації жирів, що призведуть до підвищення рівня концентрації ацетону, β-оксимасляної та ацетооцтової кислот (кетонів) у крові. Існують дані [4], що у кожної четвертої корови, яка перехворіла кетозом, розвивається важка форма вторинної остеодистрофії, яка залежить насамперед від характеру й тяжкості основного (первинного) захворювання. Одночасно порушення травлення, накопичення токсичних продуктів (β-оксимасляної, ацетооцтової кислоти та ацетону), посилення ліпомобілізації за затяжного кетозу є причиною розвитку деструктивних змін у печінці (гепатоз) [2, 5, 6].

Мета проведених досліджень – вивчити протеїновий обмін та ензимну активність у високопродуктивних корів за кетозу, вторинної остеодистрофії та гепатодистрофії (стеатозу).

Матеріали і методи. Для дослідження були відібрані корови молочного напряму продуктивності з середньорічнім надоєм 5500 кг на рік і більше. За проведеним клінічними дослідженнями корів та зібраним анамнезом сформовано групи (контрольну та дослідні). Контрольна група сформована з клінічно здорових корів (n=15). У першу дослідну групу входили тварини (n=12) з клінічними ознаками кетозу та позитивним експрес-тестом на кетонові тіла у сечі. Клінічні симптоми у цієї групи корів залежали від рівня кетонових тіл в організмі. У більшості тварин встановлено пригнічення загального стану, кволість, неохочі рухи, залежування. У окремих тварин реєструвалась тахікардія, тахіпное, погіршення апетиту, зниження частоти і сили рубцевих скорочень. Типовою ознакою кетозу був запах ацетону з видихуваним повітрям.

У другу дослідну групу були відібрані корови (n=8) з ознаками характерними для вторинної остеодистрофії. У тварин за клінічного огляду встановлено демінералізацією хвостових хребців, неправильну постанову кінцівок та кульгавість при русі. Корови були флегматичними, мало рухалися у деяких спостерігалася лизуха. При цьому, на 5 – 7 тиждень лактації кетонолактію чи кетонурію у цієї групи корів не спостерігали.

У третю групу (n=7) входили корови з ознаками стеатозу (жирова гепатодистрофія). Пальпацією хворих корів встановлена болючість у ділянці печінки, а перкусією печінкового поля – збільшення ділянки притуплення. Клінічно встановлено, що корови пригнічені, мало рухливі, апетит знижений. У частини корів цієї групи (n=3) відмічена жовтяничність склери, видимих слизових оболонок та непігментованих ділянок шкіри. За проведеними експрес-методом дослідженнями кетонолактію чи кетонурію не встановлено.

Кров для досліджень відбирали з яремної вени у стерильні пробірки до ранішньої годівлі корів. Для отримання сироватки крові пробірки з кров'ю залишали на 30 хв за кімнатної температури для утворення згустку. Утворений згусток відділяли від стінок тонкою скляною паличкою та центрифугували (15 хв за 1 тис. об/хв). Отриману сироватку крові зберігали у холодильнику за 4 – 6 °С. У сироватці крові визначали вміст загального протеїну за Лоурі, протеїнових фракцій – за допомогою електрофорезу у поліакриламідному гелі, активність АлАТ та АсАТ – методом Райтмана-Френкеля, вміст сечовини – з діацилмонооксимом. Активність ГГТ та вміст креатиніну за допомогою біохімічного аналізатора Humalyzer 2000.

У пробах сечі визначали концентрацію кетонових тіл за допомогою індикаторних смужок (Ketophan, Pliva).

Робота проводилась з урахуванням "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах" (Україна, 2001), згідно з положеннями "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших цілей" (Страсбург, 1985).

Результати й обговорення. У сироватці крові всіх дослідних груп корів встановлено вірогідне збільшення концентрації загального протеїну. Так, у 72 % корів, хворих на кетоз, величина показника була вища за результати у здорових на 12,3 % (p<0,01), а за остеодистрофії та стеатозі – на 11,2 % та 8 % (p<0,05), відповідно (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст загального протеїну та його фракцій у сироватці крові клінічно здорових і хворих корів, г/л; M±m

Показники		Клінічно здорові (n=15)	Кетоз (n=12)	Остеодистрофія (n=8)	Стеатоз (n=7)
Загальний протеїн	M±m	79,6±2,46	89,3±0,44	88,5±1,10	86,6±1,04
	< норми, % тварин	11,0	5,5	24,5	15,3
	> норми, % тварин	1,7	72,2	64,7	58,1
	p<		0,01	0,05	0,05
Альбуміни	M±m	32,6±0,57	25,5±1,07	27,7±0,89	28,8±1,05
	< норми, % тварин	21,6	76,1	54,9	75,2
	> норми, % тварин	1,0	0	0	0
	p<		0,001	0,01	0,05
Глобуліни	M±m	47,0±0,54	63,8±1,04	60,8±2,50	57,8±0,87
	< норми, % тварин	8,1	2	0	1
	> норми, % тварин	2,0	54,3	40,4	47,2
	p<		0,001	0,01	0,001
альбуміни/глобуліни		0,69±0,04	0,40±0,02	0,46±0,12	0,50±0,02

При дослідженні фракцій сироваткового протеїну встановлено, що рівень глобулінів у 54,3 % корів, хворих на кетоз, перевищував показник у здорових на 34 % (p<0,001, табл. 1). При остеодистрофії та гепатодистрофії різниця між хворими і здоровими коровами становила 28,6 % (p<0,01) та 22 % (p<0,001), відповідно. Отже, зростання концентрації загального протеїну у сироватці крові хворих корів відбулося за рахунок збільшення глобулінової фракції. Одночасно, гіперглобулінемія у хворих корів супроводжувалася гіпоальбумінемією. Так, у 76,1 % крові корів, хворих на кетоз, вміст альбуміну в складі фракцій протеїнів

знижувалася, у порівнянні зі здоровими коровами, на 23,2 % (p<0,001), а за стеатозу та остеодистрофії – на 11,6 % (p<0,05) та 15 % (p<0,01), відповідно. Розвиток гіпоальбумінемії у хворих корів вказує на порушення функціонального стану печінки, зокрема її здатності до синтезу протеїнів альбумінового спектру.

Таблиця 2

Вміст сечовини та креатиніну у сироватці крові здорових та хворих корів, M±m

Показники		Клінічно здорові (n=15)	Кетоз (n=12)	Остеодистрофія (n=8)	Стеатоз (n=7)
Сечовина, ммоль/л	M±m	4,25±0,54	6,5±0,31	5,41±0,24	5,84±0,14
	< норми, % тварин	2	0	0	0
	> нормы, % тварин	0	87,2	72,2	88,4
	p<		0,01	0,05	0,05
Креатинін, мкмоль/л	M±m	103,6±9,56	142,8±7,91	129,2±3,36	121,0±6,56
	< норми, % тварин	0	0	0	0
	> нормы, % тварин	1	90	72,0	87,3
	p<		0,01	0,01	0,05

Низький рівень альбумінів та високий глобулінів спричиняє зниження альбуміно-глобулінового коефіцієнта із 0,69±0,04 у здорових корів до 0,40 – 0,50 у хворих, що підтверджує розвиток патологічних змін у печінці.

Крім визначення вмісту загального протеїну та його фракцій критеріями метаболізму протеїнів в організмі є показники концентрації сечовини та креатиніну.

Встановлено, що вміст сечовини у сироватці крові здорових корів знаходився в межах фізіологічної норми (3,5 – 6,0 ммоль/л), а у групах хворих корів зміни величин цього показника були неоднозначними. Так, у корів, хворих на кетоз, величина показника зростала і була вищою на 52,9 % (p<0,01), ніж у здорових (табл. 2).

Концентрація сечовини у крові корів з ознаками вторинної остеодистрофії та стеатозу була вищою ніж у здорових корів на 27,2 та 37,4 % (p<0,05), відповідно.

Сечовина є основним кінцевим метаболітом в обміні протеїнів. Синтез її відбувається в печінці, звідки вона транспортується в нирки та виводиться разом з сечею. Визначення сечовини використовують головним чином для оцінки клубочкового відділу нефрона, функції сечоутворення і виділення нирок. Підвищений вміст сечовини у сироватці крові хворих корів (88,4 – 72,2 %), вказує на порушення функції нирок, а саме – зниження здатності виводити сечовину з організму шляхом клубочкової фільтрації. Разом з тим гіпоальбунемія на фоні гіперпротеїномії та високого вмісту фракції глобулінів свідчить про печінкову недостатність у хворих корів, спричинену аміаковою інтоксикацією [6, 7]. Очевидно за тривалої аміакової інтоксикації відбувається значне ураження гепатоцитів, порушується функціональна здатність печінки, зокрема її альбумінсинтезуюча та сечовиноутворювальна функції, що призводить до зниження вмісту сечовини та альбуміну у сироватці крові.

Більш специфічним і чутливим показником функції нирок є креатинін. Встановлено, що у корів, хворих на кетоз, міст креатиніну зростав на 37,8 % (p<0,01), порівняно до величини показника у здорових тварин. Концентрація креатиніну у крові корів, хворих на остеодистрофію та при стеатозі перевищувала величини показника значення у здорових на 24,7 % (p<0,01) та 16,8 %, відповідно. Креатинін виводиться нирками, виділяється тільки клубочками і не реабсорбується в ниркових канальцях. Зростання вмісту креатиніну та сечовини у сироватці крові хворих корів, очевидно вказує, що захворювання ускладнюється нирковою недостатністю.

Для діагностики функціональної здатності печінки проведено дослідження активності індикаторних для печінки ензимів і встановлено суттєву різницю між величинами показників у здорових та хворих корів. Так, за дослідження активності аланінамінотрансфераз та

аспартатамінотрансфераз у крові корів, хворих на кетоз, встановлено вірогідне (p<0,001) їх зростання (на 28,5 % та 151,6 %, відповідно), порівняно зі здоровими коровами (табл. 3). При цьому, верхню межу фізіологічних коливань активність АлАТ перевищувала у 29 % досліджених хворих корів, а АсАТ – у 95,4 %.

Таблиця 3

Активність ензимів у сироватці крові корів, M±m

Показники, нкат/л		Клінічно здорові (n=15)	Кетоз (n=12)	Остеодистрофія (n=8)	Стеатоз (n=7)
АлАТ	M±m	351,6±10,61	451,9±15,35	398±12,7	406,7±10,8
	p<		0,001	0,05	0,001
АсАТ	M±m	608,5±48,94	1530,7±85,65	1304±76,8	1626,4±92,6
	p<		0,001	0,01	0,001
ГГТ	M±m	214,1±14,68	453,2±36,87	309,8±31,72	504,3±42,12
	p<		0,001	0,05	0,001

Одночасно, встановлено зростання у 3-4 рази вище фізіологічних величин (p<0,001) активності АсАТ у 68 % корів з ознаками остеодистрофії та у 94,8 % при стеатозі. При цьому зростання активності АлАТ було не таким суттєвим.

Крім АлАТ та АсАТ встановлено, що активність γ-глутамілтрансферази (ГГТ) у сироватці крові більше ніж 87 % корів, хворих на кетоз; у 72,5 % корів з ознаками вторинної остеодистофії та у всіх корів за стеатозу, також вірогідно (p<0,05 – 0,001) вища ніж у здорових (табл. 3). Максимальне зростання (на 135,5 % вище ніж у клінічно здорових) активності цього ензиму встановлено у крові корів при стеатозі. Оскільки зростання активності ГГТ відбувається вже за слабкого ступеня жирової дистрофії печінки [6, 7], то визначення її активності у корів з метаболічними порушеннями дає підставу віднести ензим до найчутливішого тесту, за яким можна діагностувати і прогнозувати початок ураження біліарної системи.

ВИСНОВКИ

1. Встановлена диспротеїнемія, гіпоальбумінемія та гіперглобулінемія у крові корів за метаболічних порушень свідчить про деструктивні зміни у печінці.
2. У сироватці крові значної частини хворих корів реєструється вірогідне зростання активності аланінової, аспарагінової трансфераз, γ-глутамілтранспептидази, що свідчить про розвиток цитолітичного і холестатичного синдромів.
3. Високий вміст креатиніну, сечовини та зростання активності ГГТ вказує, що кетоз, ускладнений вторинною остеодистрофією та стеатозом протікає з нирковою недостатністю.
4. На відміну від аліментарної за вторинної остеодистрофії, поряд з синдромом ураження кісток, відмічено ураження гепатобіліарної системи (гіперпротеїнемія, гіпоальбумінемія, висока активність АсАТ та зростання активності ГГТ).

Перспективи досліджень. Встановлені особливості протеїнового обміну та ензимної активності у крові високопродуктивних корів за кетозу, вторинної остеодистрофії та гепатодистрофії (стеатозу) будуть теоретичним підґрунтям для розробки нових інформативних діагностичних тестів та більш глибокого зрозуміння патогенезу за поліморбідного перебігу.

PROTEIN METABOLISM AND ENZYME ACTIVITY IN HIGH-PRODUCING DAIRY COW WITH METABOLIC DISORDERS

I. Petruh[1], M. Simonov [2], V. Vlizlo[1,], V. Butsyak[2], M. Kozak[1]

[1]Institute of Animal Biology of NAAS,
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

[2]Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies,
50, Pekarska str., 79010 Lviv, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents data of the research of protein metabolism and enzyme activity in high-producing dairy cows suffering from metabolic disorders. It is indicated that most often among metabolic diseases in ruminants are detected ketosis, which, depending on the nature and the leakage severity, is the cause of a secondary osteodystrophy and steatosis. Dysproteinemia, hypoalbuminemia and hyperglobulinemia have been established as a result of destructive changes in the liver of cows with ketosis, secondary osteodystrophy and steatosis. An increase ($p < 0.001$) in the activity of AlT and AST (by 28.5 % and 151.6 %, respectively) was observed in the blood of ketotic cows compared with healthy cows. In this case, the upper limits of physiological fluctuations of ALT activity were exceeded in in 29 % of examined cows, and AST activity – in 95.4 %. The AST activity in blood was 3-4 times higher than the physiological values ($p < 0.001$) in 68 % cows with secondary osteodystrophy and 94.8 % with steatosis. In addition to ALT and AST, an increase ($p < 0.05 – 0.001$) of γ-glutamyltransferase (GGT) activity in serum was found to be higher in more than 87 % ketotic cows and 72.5 % cows with secondary osteodystophy features. The probable increase in the activity of ALT, AST, and GGT in serum of a significant proportion of sick cows indicates the development of cytolysis and cholestasis syndromes. High levels of creatinine, urea, and increased GGT activity indicate that metabolic diseases (ketosis, which is complicated by secondary osteodystrophy and steatosis) occur with renal failure. Hyperproteinemia, hypoalbuminemia, high activity of AST and increased activity of GGT in cows with secondary osteodystrophy indicate the hepatobiliary damage.

Keywords: COW, PROTEIN METABOLISM, KETOSIS, SECONDARY OSTEODYSTROPHY, STEATOSIS, CREATININE, UREA.

ОБМЕН ПРОТЕИНОВ И ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЯХ

И. М. Петрух[1], М. Р. Симонов[2], В. В. Влизло[1], В. И. Буцяк[2], М. Р. Козак[1]

[1]Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

[2] Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложены данные результатов исследования показателей протеинового обмена и ферментативной активности у высокопродуктивных молочных коров при

доминирующих метаболических болезнях. Указано, что чаще всего среди метаболических болезней у жвачных животных обнаруживают кетоз, который, в зависимости от характера и тяжести протекания, является причиной возникновения вторичной остедистрофии и стеатоза. У коров за кетоза, вторичной остеодистрофиии и стеатоза, установлена диспротеинемия, гипоальбуминемия и гиперглобулинемия, как результат деструктивных изменений в печени. В крови коров, больных кетоз, установлен рост (р <0,001) активности АлАТ и АсАТ (на 28,5% и 151,6 %, соответственно) по сравнению со здоровыми коровами. При этом, верхний предел физиологических колебаний активность АЛТ превышала в 29% исследованных больных коров, а АсАТ - в 95,4%. При вторичной остеодистрофии у 68%, а стеатозе у 94,8% коров активность АсАТ в крови была в 3-4 раза выше физиологических величин (р <0,001). Кроме АлАТ и АсАТ установлено, рост (р <0,05 - 0,001) активности γ-глутамилтрансферазы (ГГТ) в сыворотке крови более чем 87% коров, больных кетозом и в 72,5% коров с признаками вторичной остеодистофии. Вероятный рост активности аланиновой, аспарагиновой трансфераз, γ-глутамилтранспептидазы (ГГТ) в сыворотке крови значительной части больных коров свидетельствует о развитии цитолитического и холестатического синдромов. Высокое содержание креатинина, мочевины и рост активности ГГТ указывает, что метаболические болезни (кетоз, осложненный вторичной остеодистрофией и стеатозом) протекают с почечной недостаточностью. В отличие от алиментарной остеодистрофии, у коров при вторичной остеодистрофии отмечена гиперпротеинемия, гипоальбуминемия, высокая активность АсАТ и рост активности ГГТ, что свидетельствует о поражении гепатобилиарной системы.

Ключевые слова: КОРОВЫ, НАРУШЕНИЕ МЕТАБОЛИЗМА**,** КЕТОЗ, ВТОРИЧНАЯ ОСТЭОДИСТРОФИЯ, СТЕАТОЗ, ПРОТЕИН, МОЧЕВИНА, КРЕАТИНИН.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Безух В. М.* Обмін речовин у високопродуктивних корів та його аналіз [Текст] / В. М. Безух, О. В. Чуб, Надточій В. П. // Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2012. Вип. 9 (92). – 203 с.

2. Внутрішні хвороби тварин / Левченко В. І., Кондрахін І. П., Влізло В. В. та ін. ; за ред. В. І. Левченка. – Біла Церква , 2001. – Ч.2. – 544 с.

3. Влізло В. В. Патогенетичні механізми виникнення кетозу у лактуючих корів / В. Влізло, Г. Готтер, В. Баумгартнер // Вет. медицина. Міжвід. темат. наук. збірник. – Харків. – 1997. – Вип. 71. – С. 56–60.

4. *Левченко В. І.* Кетоз високопродуктивних корів: етіологія, діагностика і лікування / В. І. Левченко // Здоров'я тварин і ліки. – 2009. – №2. – С.14–15.

5. *Влізло В. В.* Стан кислотно-основного балансу в корів, хворих на кетоз / вісник БДАУ. – 2004. – Вип. 25,Ч 2. – С. 24-27.

6. *Влізло В. В.* Жировий гепатоз у корів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. вет. наук : 16.00.01 / В. В. Влізло. – Біла Церква, 1998. – 34 с

7. *Сахнюк В. В.* Параметри оцінки клініко-функціонального стану печінки і нирок у клінічно здорових високопродуктивних корів [Текст] / В. В. Сахнюк // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Вип. 51. – Біла Церква, 2008. – С. 78–852.

Рецензент – Д. Д. Остапів, д. с-г. н., зав. лаб. молекулярної біології та клінічної біохімії ІБТ НААН.

УДК: 636.599.735.51:591.463.1

ВИЖИВАННЯ І ЗАПЛІДНЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ СПЕРМІЇВ БУГАЇВ ЗА ДОДАВАННЯ В РОЗБАВЛЕНІ ЕЯКУЛЯТИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У СКЛАДІ ПОЛІМЕРУ-ТРАНСПОРТЕРУ

І. М. Яремчук[1], канд. с.-г. наук,
Н. В. Кузьміна[1], канд. біол. наук,
Д. Д. Остапів[1], М. М. Шаран[1], д-р с.-г. наук,
С. Й. Кава[2], канд. вет. наук,
О. І. Чайковська[3], канд. біол. наук,
В. В. Олекса[4], аспірант,
М. І. Нагорняк[4], І. А. Дронь[4], канд. х. наук,
В. Я. Самарик[4], С. М. Варваренко[4], д-р х. наук

[1]Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

[3]Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

[4]Національний університет „Львівська політехніка”
вул. С. Бандери 12, м. Львів, 79013, Україна

Досліджували вплив мікроелементів (Cu^{2+}, Zn^{2+} та Mn^{2+}), у складі полімеру-транспортеру, на виживання і запліднювальну здатність сперміїв бугаїв. Для оцінювання дії комплексів мікроелементів у складі N-похідної ПЕГ400 були відібрані еякуляти бугаїв, об’ємом 2 – 5 мл, концентрацією 0,7 – 1,2×10^9 клітин/мл та активністю сперміїв 7,0 – 8,0 бала. Сперму, розріджену лактозо-жовтково-гліцериновим розбавником, ділили на частини: контрольну – без додавання та дослідні – з додаванням N-похідної ПЕГ400 (N-ПЕГ400) з вмістом в 1 мл розчину: Zn^{+2} – 0,0319 ммоль; Cu^{+2} – 0,0222 ммоль; Mn^{+2} – 0,0359 ммоль. В дослідні зразки сперми додавали 0,01, 0,05 і 0,1 мл розчинів мікроелементів у складі полімеру в концентраціях: вихідних та у 100 раз нижчих в мл розрідженого еякуляту. У контрольних і дослідних зразках розрідженої сперми визначали виживання сперміїв і активність ензиму-маркеру запліднювальної здатності сперміїв – сукцинатдегідрогенази. Встановлено, що мікроелементи у складі N-похідної ПЕГ400 у низьких дозах (0,01 мл у мл сперми) за вихідних концентрацій характеризуються слабким впливом на виживання сперміїв, а вищі дози (0,05 мл і більше) знижують ($p < 0,01 – 0,001$) величину фізіологічного показника. Використання 0,01 і 0,05 мл у складі розрідженої сперми бугаїв у 100 раз нижчих концентрацій Cu^{+2}-N-ПЕГ400, порівняно з вихідними, призводить до підвищення на 6,7 – 10,1 год (4,7 – 6,9 %) виживання сперміїв, а за вищих доз – не змінює тривалість виживання статевих клітин (133,7 год). Zn^{+2}- і Mn^{+2}-N-ПЕГ400 у концентраціях вихідних та у 100 раз нижчих виявляють слабкий вплив на активність ензиму-маркера запліднювальної здатності сперміїв, величина значення в межах 30,0 – 40,0 од/год × 0,1 мл сперми. Додавання 0,01 мл в 1 мл розрідженої сперми Cu^{+2}-N-ПЕГ400 як у вихідній, так і в 100 раз нижчій концентраціях не впливає на СДГ, а за більше 0,05 мл в 1 мл розрідженої сперми пригнічує активність ензиму ($p < 0,01$).

Ключові слова: МІКРОЕЛЕМЕНТИ, ПОЛІМЕР-ТРАНСПОРТЕР, СПЕРМІЇ, БУГАЇ.

До мікроелементів, які відіграють важливу роль в забезпеченні енергетичних потреб і утилізації цитотоксичних продуктів метаболізму сперміїв належать Cu^{2+}, Zn^{2+} та Mn^{2+} [1]**.** Доведено, що вміст вказаних мікроелементів в спермі позитивно корелює з морфологією, активністю та тривалістю виживання сперміїв. Зокрема, Cu і Mn необхідні для забезпечення активності супероксиддисмутази (Cu, Zn- і Mn-СОД), яка бере участь у захисті клітин від вільних радикалів Оксигену. При цьому, виявлено позитивну кореляцію між вмістом Cu і рухливістю сперміїв у плазмі сперми буйволів [2]. Своєю чергою Zn також проявляє антиоксидантні властивості [3] і вважається первинним фактором, відповідальним за антибактеріальну активність плазми сперми. Також Zn відіграє важливу роль у контролі моторики сперміїв шляхом регулювання використання енергії за допомогою систем аденозинтрифосфатів та фосфоліпідних запасів [4, 5].

Однак, за розрідження і технологічних процесів підготовки еякулятів до кріоконсервування, змінюється природний вміст мікроелементів, що впливає не тільки на структурні компоненти статевих клітин, а й порушує перебіг використання субстратів і ресинтез АТФ. Одним зі шляхів збереження високих фізіологічних характеристик і запліднювальної здатності статевих клітин є балансування складу розріджувачів еякулятів мікроелементами. Однак, використання в складі розріджувачів мікроелементів у вигляді неорганічних солей менш ефективне, ніж в органічних формах [6]. При цьому, існують дослідження про значно ефективніший вплив органічних сполук мікроелементів (у десятки разів), порівняно із солями, на метаболізм як організму в цілому, так і якість еякулятів бугаїв [7].

Мета досліджень – дослідити вплив різних доз комплексів мікроелементів у складі полімеру-транспортеру на виживання і запліднювальну здатність сперміїв бугаїв.

Матеріали і методи. Дослідження проведені в Інституті біології тварин НААН та ЛНВЦ «Західплемресурси». Для оцінювання дії комплексів мікроелементів у складі N-похідної ПЕГ400 відібрані еякуляти бугаїв, об’ємом 2 – 5 мл, концентрацією 0,7 – $1{,}2\times10^9$ клітин/мл та активністю сперміїв 7,0 − 8,0 бала. Сперму, розріджену лактозо-жовтково-гліцериновим розбавником, ділили на частини: контрольну – без додавання та дослідні – з додаванням N-похідної ПЕГ400 (N-ПЕГ400) з вмістом в 1 мл розчину: Zn^{+2} – 0,0319 ммоль; Cu^{+2} – 0,0222 ммоль; Mn^{+2} – 0,0359 ммоль. В дослідні зразки сперми додавали 0,01, 0,05 і 0,1 мл розчинів мікроелементів у складі полімеру в концентраціях: вихідних та у 100 раз нижчих в 1 мл розрідженого еякуляту.

Синтез сполук мікроелементів у складі N-похідної ПЕГ400 (МЕ-N-ПЕГ400) здійснено в університеті «Львівська політехніка». У контрольних і дослідних зразках розрідженої сперми визначали виживання сперміїв (год) за температури 2–4°С до припинення прямолінійного поступального руху і активність ензиму-маркеру запліднювальної здатності сперміїв – сукцинатдегідрогенази (СДГ, од/год × 0,1 мл сперми; С) [8]. Статистичний аналіз отриманих результатів проведено за Н. А. Плохинським [9].

Результати й обговорення. Виживання сперміїв залежить від дози і концентрації мікроелементів у складі N-ПЕГ400 в розрідженій спермі. Так, за 0,01 мл вихідної концентрації розчину Zn^{+2}-N-ПЕГ400 в мл сперми виживання сперміїв на рівні контролю (134,3±11,57 год), за 0,05 мл – на 12,7 % зменшується і за 0,1 мл комплексу на 30,1 % ($p < 0{,}05$) менше (табл.). Однак, додавання Zn^{+2}-N-ПЕГ400 до розріджених еякулятів в 100 раз нижчих концентраціях вірогідно не змінює величину фізіологічного показника (123,4 – 135,4 год), порівняно з контролем.

Подібні зміни виживання сперміїв встановлені за використання Cu^{+2}- і Mn^{+2}-N-ПЕГ400. За низької дози (0,01 мл в мл сперми) вихідної концентрації розчину мікроелементів у складі N-ПЕГ400 виживання сперміїв коливається в межах контролю, а за підвищення до 0,05 мл – на 18,7 – 21,4 % ($p < 0{,}05$) знижується і за 0,1 мл – на 43,2 – 52,0 % ($p < 0{,}01 – 0{,}001$) нижче.

Таблиця

Виживання і запліднювальна здатність сперміїв бугаїв за додавання в розріджені еякуляти мікроелементів у складі полімеру-транспортеру, M±m

Дози МЕ-N-ПЕГ400, мл	Виживання, год				СДГ, од/год × 0,1 мл сперми			
	Розчини комплексів МЕ-N-ПЕГ400 у концентраціях:							
	n	Вихідних	n	Розбавлених у 100 раз	n	Вихідних	n	Розбавлених у 100 раз
Zn^{+2}; 0,1	13	96,0±16,97*	14	123,4±11,92	5	54,0±9,21	3	40,0±16,33
0,05	13	120,0±14,70	14	128,6±11,85	5	52,0±7,69	3	38,3±12,98
0,01	13	134,3±11,57	14	135,4±12,69	5	50,0±4,00	3	40,0±12,47
Cu^{+2}; 0,1	8	66,0±21,53**	14	133,7±17,46	4	4,2±1,85***	3	18,3±5,44**
0,05	8	108,0±21,63	14	144,0±13,82	4	4,2±1,85***	3	25,0±2,36*
0,01	8	129,0±20,32	14	144,0±14,54	4	23,8±4,80*	3	36,7±5,44
Mn^{+2}; 0,1	12	78,0±9,32***	14	140,6±11,92	4	28,8±6,22	3	36,7±7,20
0,05	12	112,0±8,36*	14	138,9±12,57	4	40,0±8,66	3	36,7±7,20
0,01	12	126,0±11,60	14	135,4±11,56	4	55,0±8,29	3	30,0±12,47
Контроль	41	137,3±7,57			17	41,6±5, 95		

Примітка: Різниця статистично вірогідна порівняно до контролю: *p < 0,05; **p < 0,01;*** p < 0,001

Однак, додавання мінімальної дози (0,01 мл в мл сперми) в 100 разів нижчих концентрацій комплексів мікроелементів у складі полімеру (Cu^{+2}-N-ПЕГ400) до розріджених еякулятів підвищує виживання сперміїв на 6,7 – 10,1 год (4,7 – 6,9 %), а за Mn^{+2}-N-ПЕГ400 – не змінює величину показника, порівняно з контролем. При цьому, за 0,1 мл в мл сперми вказаної концентрації мікроелементів у складі полімеру не встановлено вірогідного зниження величини фізіологічного показника. Різниця між величинами значень між контролем і дослідними зразками становить 1,9 – 13,9 год, що знаходиться в межах похибки середнього арифметичного.

Результати досліджень узгоджуються з висновками про негативний вплив підвищених концентрацій вказаних мікроелементів на рухливість сперміїв і, навпаки, на позитивний ефект від використання понижених доз їх [10, 11].

Отже, дія низьких доз (0,01 мл) вихідних концентрацій мікроелементів у складі N-ПЕГ400 в мл сперми характеризується слабким впливом на виживання сперміїв, а вищі дози (0,05 мл і більше) знижують величину фізіологічного показника. Використання 0,01 і 0,05 мл у складі розрідженої сперми бугаїв у 100 раз нижчих, порівняно з вихідними концентраціями Cu^{+2}-N-ПЕГ400, призводить до підвищення виживання сперміїв, а за інших доз досліджених комплексів мікроелементів – не змінює тривалість виживання статевих клітин.

Додавання у зразки сперми різних доз і концентрацій мікроелементів у складі N-похідних ПЕГ400 неоднозначно впливає на активність ензиму-маркеру запліднювальної здатності сперміїв – сукцинатдегідрогенази. Так, за внесення 0,01 мл Zn^{+2}-N-ПЕГ400 у вихідній концентрації в мл розрідженої сперми зростає на 16,8 %, за 0,05 мл – на 20,0 % і за 0,1 мл комплексу на 23,0 % активність ензиму, порівняно з контролем. Однак, додавання аналогічних об'ємів розбавленого в 100 раз Zn^{+2}-N-ПЕГ400 не змінює активність СДГ, величина значення знаходиться в межах контролю (38,3 - 41,6 од/год × 0,1 мл С).

Внесення 0,01 мл вихідної концентрації Mn^{+2}-N-ПЕГ400 в мл сперми на 24,6 % підвищує, 0,05 мл комплексу – не змінює (40,0±8,66 од/год × 0,1 мл С), а 0,1 мл – на 30,8 % (p > 0,05) знижує активність СДГ, порівняно з контролем. За додавання аналогічних наростаючих доз в 100 раз розбавленого Mn^{+2}-N-ПЕГ400 активність ензиму майже однакова (30,0 – 36,7 од/год × 0,1 мл С), що нижче контролю на 11,8 – 27,9 % (p > 0,05).

За додавання вихідної концентрації розчину Cu^{+2}-N-ПЕГ400 в мл сперми знижується активність СДГ, яка за 0,01 мл нижча на 42,8 % (p < 0,05), а за 0,05 мл і більше – на однакову величину – 90,0 % (p < 0,001). Подібні зміни встановлені за додавання аналогічних наростаючих доз в 100 раз розбавленого Cu^{+2}-N-ПЕГ400. Так, за 0,01 мл комплексу активність

ензиму на 11,8 % нижча ($p > 0,05$), за 0,05 мл – на 40,0 % ($p < 0,05$) і за 0,1 мл – на 56,1 % ($p < 0,01$) менша, ніж у контролі.

З результатів досліджень випливає, що Zn^{+2}- і Mn^{+2}-N-ПЕГ400 у концентраціях вихідній та у 100 раз нижчій виявляють слабкий вплив на активність ензиму-маркера запліднювальної здатності сперміїв. Додавання 0,01 мл Cu^{+2}-N-ПЕГ400 як у вихідній концентрації, так і в 100 раз нижчій не впливає на активність ензиму, а за понад 0,05 мл в мл розрідженої сперми інгібує активність СДГ. Зниження активності ензиму за додавання вищих доз Cu^{+2}-N-ПЕГ400 зумовлено надлишком мікроелемента, який у високих концентраціях гальмує метаболізм статевих клітин - підвищені концентрації Cu^{+2} знижують інтенсивність гліколізу, що може бути причиною зниження мітохондріального потенціалу і рухливості сперміїв [12]. Отримані результати узгоджуються з твердженням про негативний вплив надлишку не тільки Cu^{+2}, але й інших досліджених мікроелементів на фізіологічні характеристики і запліднювальну здатність сперміїв [13, 14].

В И С Н О В К И

1. Мікроелементи у складі N-похідної ПЕГ400 у низьких дозах (0,01 мл у мл сперми) за вихідних концентрацій характеризуються слабким впливом на виживання сперміїв, а вищі дози (0,05 мл і більше) знижують величину фізіологічного показника.
2. Використання 0,01 і 0,05 мл у складі розрідженої сперми бугаїв у 100 раз нижчих концентрацій Cu^{+2}-N-ПЕГ400, порівняно з вихідними, призводить до підвищення виживання сперміїв, а за вищих доз – не змінює тривалість виживання статевих клітин.
3. Zn^{+2}- і Mn^{+2}-N-ПЕГ400 у концентраціях вихідних та у 100 раз нижчих виявляють слабкий вплив на активність ензиму-маркера запліднювальної здатності сперміїв.
4. Додавання 0,01 мл у мл розрідженої сперми Cu^{+2}-N-ПЕГ400 як у вихідній, так і в 100 раз нижчій концентраціях не впливає на СДГ, а за більше 0,05 мл в мл розрідженої сперми пригнічує активність ензиму.

Перспективи досліджень. Вивчити дію мікроелементів у складі N-похідної ПЕГ400 на фізіолого-біохімічні характеристики сперміїв розморожених еякулятів бугаїв.

BULLS SPERMATOZOA SURVIVAL AND FERTILIZING ABILITY AFTER ADDITION IN DILUTED EJACULATES MICROELEMENTS LINKED WITH POLYMER-TRANSPORTER

I. Yaremchuk[1], N. Kuzmina[1], D. Ostapiv[1], M. Sharan[1], S. Kava[2], O. Chajkovska[3], V. Oleksa[4], M. Nagornjak[4], I. Dron[4], V. Samaryk[4], S. Varvarenko[4]

[1]Institute of Animal Biology of NAAS
38, Stusa str., Lviv, 79043, Ukraine

[2]Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyi
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

[3]State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

[4]Lviv Polytechnic National University
12, S. Bandery str., Lviv, 79013, Ukraine

S U M M A R Y

Influence of microelements (Cu^{2+}, Zn^{2+} and Mn^{2+}) linked with polymer-transporter on survival and fertilizing ability of bull spermatozoa was studied. For evaluation of effect of

microelements linked with PEG400 N- derivative, bull ejaculates with such characteristics were obtained: volume 2–5 ml, spermatozoa concentration – 0.7–1.2×10^9 cell/ml, spermatozoa movement activity 7.0–8.0 points. Sperm, diluted with lactose-yolk-glycerol diluent, was divided into parts: control - without addition and experimental - with the addition of microelements linked with PEG400 N- derivative (N-PEG400) with concentration in 1 ml: Zn^{+2} – 0.0319 mmol; Cu^{+2} – 0.0222 mmol; Mn^{+2}- 0.0359 mmol. In the experimental samples were added 0.01, 0.05 and 0.1 ml of solutions of microelements in the polymer in concentrations: initial and in 100 times lower in ml of diluted ejaculates. In the control and experimental samples of diluted sperm, the survival of spermatozoa and activity of succinate dehydrogenase - marker enzyme of spermatozoa fertilization ability were determined.

It was established that microelements linked with the N-derivative of PEG 400 at low doses (0.01 ml / ml of semen) at initial concentrations are characterized by weak influence on the survival of spermatozoa, and higher doses (0.05 ml and more) decrease ($p < 0.01$–0.001) the magnitude of the physiological index. The use of 0.01 and 0.05 ml in a diluted bull sperm in 100 times lower concentrations of Cu^{2+}-N-PEG400, compared with initial, lead to an increase of spermatozoa survival on 6.7-10.1 hours (4.7 – 6.9%), and at higher doses it did not change the duration of survival (133.7 hours). Zn^{2+}- and Mn^{2+}-N-PEG400 at initial concentrations and 100 times lower have a weak effect on activity of succinate dehydrogenase, the value is in the range of 30.0 - 40.0 units / hour × 0.1 ml of sperm.

Addition of 0.01 ml Cu^{+2}-N-PEG400 in ml of diluted sperm, as in initial and in 100 times lower concentration did not influence SDH activity, and when added more than 0.05 ml in ml of diluted semen – it inhibited enzymatic activity ($p < 0.01$).

Keyword: MICROELEMENTS, POLYMER-TRANSPORTER, SPERMATOZOA, BULLS.

ВЫЖИВАНИЕ И ОПЛОДОТВОРЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СПЕРМИЕВ БЫКОВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В РАЗБАВЛЕНЫЕ ЭЯКУЛЯТЫ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ ПОЛИМЕРА-ТРАНСПОРТЕРА

И. Яремчук[1], Н. Кузьмина[1], Д. Остапив[1], М. Шаран[1], С. Кава[2], А. Чайковская[3], В. Олекса[4], М. Нагорняк[4], И. Дронь[4], В. Самарик[4], С. Варваренко[4]

[1]Институт биологии животных НААН
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

[2]Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

[3]Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных
препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

[4]Национальний университет "Львовская политехника"
ул. С. Бандеры, 12, г. Львов, 79013, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали влияние микроэлементов (Cu^{2+}, Zn^{2+} и Mn^{2+}) в составе полимера-транспортера на выживание и оплодотворяющую способность спермиев быков. Для оценки действия комплексов микроэлементов в составе N-производной ПЕГ400 отобраны эякуляты быков объемом 2 - 5 мл, концентрацией - 0,7 - 1,2 × 10^9 клеток / мл и активностью 7,0 - 8,0

балла спермиев. Сперму, разбавленную лактозо-желтково-глицериновым розбавителем, делили на две части: контрольную – без добавления и опытные – с добавлением N-производной ПЕГ400 (N-ПЕГ400) с содержанием в 1 мл раствора: Zn^{2+} – 0,0319 ммоль; Cu^{2+} – 0,0222 ммоль; Mn^{2+} – 0,0359 ммоль. В опытные образцы спермы добавляли 0,01, 0,05 и 0,1 мл растворов микроэлементов в составе полимера в концентрациях: исходных и в 100 раз ниже в мл разбавленного эякулята. В контрольных и опытных образцах разбавленной спермы определяли выживание спермиев и активность энзима-маркера оплодотворяющей способности спермиев – сукцинатдегидрогеназы.

Установлено, что микроэлементы в составе N-производной ПЕГ400 в низких дозах (0,01 мл в мл спермы) исходных концентраций характеризуются слабым влиянием на выживание спермиев, а высокие дозы (0,05 мл и более) снижают ($p < 0,01$ - 0,001) величину физиологического показателя. Использование 0,01 и 0,05 мл в составе разбавленной спермы быков в 100 раз ниже концентраций Cu^{2+}-N-ПЕГ400, по сравнению с исходными, приводит к повышению на 6,7 - 10,1 ч (4,7 - 6, 9 %) выживания спермиев, а при более высоких дозах – не изменяет продолжительность выживания половых клеток (133,7 ч). Zn^{2+} и Mn^{2+}-N-ПЕГ400 в концентрациях выходных и в 100 раз ниже обнаруживают слабое влияние на активность энзима-маркера оплодотворяющей способности спермиев, величина значения в пределах 30,0 - 40,0 ед / ч × 0,1 мл спермы.

Добавление 0,01 мл в мл разбавленной спермы Cu^{2+}-N-ПЕГ400 как в исходной, так и в 100 раз низших концентрациях не влияет на сукцинатдегидрогеназу, а при выше 0,05 мл в мл разбавленной спермы подавляет активность энзима ($p < 0,01$).

Ключевые слова: МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ПОЛИМЕР-ТРАНСПОРТЕР, СПЕРМИИ, БЫКИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Importance of Trace Minerals in the Ration of Breeding Bull. A review / R. P. Pal, V. Mani, S. H. Mir et al. // International J. of Current Microbiology and Applied Sci. — 2017. — V.6. — P. 218 – 224.
2. *Eghbali M.* Effects of copper and superoxide dismutase content of seminal plasma on buffalo semen characteristics / M. Eghbali, S. M. Alvi Shoushtari, S. A. Rezaii // Pak J. Biol. Sci. — 2008. — V.11. — P. 1964 – 1968.
3. *Gavella M.* In vitro effect of zinc on oxidative changes in human semen / M. Gavella, V. Lipovac // Andrologia. — 1998. — V. 30. — P. 317 – 323.
4. *Hidiroglou M.* Zink in mammalian sperm: a review / M, Hidiroglou, J. E. Knipfel // J. Dairy Sci. — 1984. — V. 67. — P. 1147 – 1156.
5. *Juyena N. S.* Seminal Plasma: An Essential Attribute to Spermatozoa / N. S. Juyena, C. Stelletta // Journal of Andrology. — 2013.— V. 33. — P. 536 – 551.
6. Effect of supplemental tracemineral source on bull semen quality / M. P. Rowe, J. G. Powell, E. B. Kegley et al. // The Professional Animal Sci. — 2014. — V.30. — P. 68–73.
7. *Rowe M.* Effect of Supplemental Trace Mineral Source (Organic versus Inorganic) on Bull Semen Quality / M. Rowe //University of Arkansas, Fayetteville. — 2011. — 220 p.
8. *Чухрій Б. М.* До методики визначення активності окислювальних ферментів у спермі бугаїв / Б. М. Чухрій, Л. О. Клевець // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — Київ, 1978. — Вип. 10. — С. 42 – 45.
9. *Плохинский Н. А*. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. — М.: Колос, 1969. — 255 с.
10. Effects of manganese on routine semen quality parameters: results from a population-based study in China / Y. Li, J. Wu, W. Zhou, E. Gao // BMC Public Health. — 2012. — V.12. — P. 919.

11. Dose- and time-dependent effect of copper ions on the viability of bull spermatozoa in different media / Z. Knazicka, E. Tvrda, L. Bardos, N. Lukac // Journal of Environmental Science and Health, Part A. — 2012. — V. 47. — P. 1294 – 1300.

12. *Pesch S.* Determination of some enzymes and macro- and microelements in stallion seminal plasma and their correlations to semen quality / S. Pesch, M. Bergmann, H. Bostedt // Theriogenology. — 2006 . — V. 66 . — P. 307–313.

13. *Wirth J. J.* Adverse effects of low level heavy metal exposure on male reproductive function / J. J. Wirth, R. S. Mijal // Syst Biol Reprod Med. — 2010. —V. 56. — P. 147 – 167.

14. *Sengupta P.* Environmental and occupational exposure of metals and their role in male reproductive functions / P. Sengupta //A review. Drug and Chemical Toxicology. — 2013. — V. 36. — P. 353 – 368.

Рецензент — О. Г. Малик, д. б. н., професор, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК: 636.92:636.084

РІСТ І РОЗВИТОК ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ РІЗНИХ КІЛЬКОСТЕЙ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

М. В. Гринів, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна

У статті показані результати дослідження згодовування зерна тритикале сорту Поліське 7 у складі гранульованого комбікорму на інтенсивність вирощування молодняку кролів термонської породи. Визначено, оптимальну кількість уведення зерна тритикале в раціони годівлі кролів. Досліджено інтенсивність їх росту, забійний вихід, масометричні показники внутрішніх органів у період з 50 до 100 добового віку при згодовуванні різної кількості зерна тритикале. Встановлено тенденцію до збільшення показників м'ясної продуктивності: маси тіла та середньодобових приростів у II і IV дослідних групах, яким зернову групу кормів замінювали, відповідно, 50 % та 12,5 % зерном тритикале, у порівнянні з контрольною групою. Аналогічні зміни показників спостерігали при визначенні маси внутрішніх органів.

Ключові слова: КРОЛІ, ЗЕРНО ТРИТИКАЛЕ, ДИНАМІКА РОСТУ КРОЛІВ, МАСА ТІЛА, ЗАБІЙНИЙ ВИХІД, ВНУТРІШНІ ОРГАНИ.

В основу сучасних технологій вирощування молодняку кролів на м'ясо покладено їх виняткову особливість до ефективного використання поживних речовин раціону та оплати корму [1]. При сучасній технології утримання кролів однією з найважливіших умов є повноцінна їх годівля, яка забезпечується збалансованістю раціонів та скороченням термінів вирощування до 90-добового віку і реалізації на м'ясо [3, 6].

При складанні раціонів годівлі для кролів особливу увагу звертають на балансування повноцінних раціонів за обмінною енергією та протеїном [4, 19]. Сьогодні є багато різноманітних кормових добавок для підвищення поживної цінності комбікормів.

У тваринництві основними концентрованими кормами є ячмінь, овес, жито, непродовольча пшениця і продукти їх переробки. Потенціал цих кормів при годівлі тварин з однокамерним шлунком не повною мірою використовуються організмом, через значний вміст клітковини, у вівсі та ячмені її міститься, відповідно, 10 і 6 %, якщо обрушити зерно, то вміст клітковини знижується (до 4 % – у ячмені та 3,5 % – у вівсі), при цьому перетравність цих речовин у кормі підвищується неповністю [2].

Тритикале виступає проміжним продуктом між пшеницею і житом. Зерно тритикале є джерелом білка з високим вмістом амінокислот, особливо лізину. Вміст білка в зерні тритикале становить 14 %. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у тритикале близька до зоотехнічних норм і складає 113 г [11]. Клітковини у зерні тритикале, порівняно із вівсом і ячменем, менше і становить 3 %. Зерно тритикале сприяє швидкій перетравності та засвоюваності корму, при цьому економія на корм складає 15–20 % [5].

У багатьох країнах світу тритикале є культурою поліфункціонального використання, яка посіла належне місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Зерно тритикале повною мірою може задовольнити потреби у годівлі тварин, а знижена собівартість його виробництва зумовлює відповідне підвищення конкурентоспроможності цього нового виду сировини. Попри все, через низьку поінформованість, до останнього часу для українських виробників сільськогосподарської продукції культура тритикале залишалася мало привабливою та неактуальною.

За останні десятиліття у багатьох країнах світу з інтенсивного розведення тваринництва проводять розробки, перегляд і уточнення уведення кількості зерна тритикале у раціон тварин.

Однак, дуже мало інформації щодо уведення до гранульованого комбікорму зерна тритикале для годівлі кролів. У зв'язку із цим наші дослідження є актуальними і спрямовані на визначення оптимальної кількості зерна тритикале у складі гранульованого комбікорму для молодняку кролів.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на молодняку кролів породи термонська у кролівницькому господарстві с. Загір'я (ТОВ «Пан крол») Рогатинського району Івано – Франківської області, поділених на п'ять груп (контрольну і чотири дослідні), по 10 тварин (5 самців і 5 самиць) у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 50 днів. Тварини утримувалися в приміщеннях з регульованим мікрокліматом у клітках, розміром 50х120х30 см, згідно з чинними ветеринарно-санітарними нормами.

До складу основного раціону входили: ячмінь, овес, висівки, соєва макуха, соняшниковий шрот, трав'яне борошно, премікс. Кролям контрольної групи згодовували вволю повнораціонний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Кролям I, II, III і IV дослідних груп згодовували корм контрольної групи із додатковим уведенням до гранульованого комбікорму (замість вівса і ячменю від їх маси у раціоні), зерно тритикале сорту Поліське 7, з розрахунку, відповідно, 100; 50; 25 і 12,5 %, згідно з прийнятими європейськими нормами для молодняку кролів при інтенсивній технології вирощування на м'ясо (Maertes et al., 2002). Тривалість дослідження – 50 діб, підготовчий період – 10 діб, дослідний – 40.

Схема науково-господарського досліду наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема науково–господарського досліду

Групи тварин	Кількість тварин у групі	Склад раціону
К	10	Основний раціон (ОР) – збалансований гранульований комбікорм і вода без обмеження
Д–I	10	ОР + 100 % заміни зерном тритикале сорту Поліське 7
Д–II	10	ОР + 50 % заміни зерном тритикале сорту Поліське 7
Д–III	10	ОР + 25 % заміни зерном тритикале сорту Поліське 7
Д–IV	10	ОР + 12,5 % заміни зерном тритикале сорту Поліське 7

Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей [17]. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням t критерію Стьюдента.

Результати й обговорення. На організм тварин постійно діють різноманітні фактори навколишнього середовища, зокрема технологія виробництва, спосіб утримання, макро- і мікроклімат, тип та рівень годівлі, біологічна повноцінність раціону, спосіб підготовки та роздачі кормів, якість питної води, ветеринарно-профілактичні та зоотехнічні заходи. У разі

відхилення згаданих вище факторів від оптимальних значень, в організмі тварин виникають певні реакції [10, 12, 18].

Отримані результати дослідження показали, що гранульований комбікорм, до складу якого входило зерно тритикале і промислові умови вирощування забезпечують інтенсивний ріс і розвиток тварин (табл. 2).

Ріст і розвиток тварин визначався за рахунок зважування, яке проводили через кожні 10 днів. З отриманих даних видно, що на 60-у добу життя (підготовчий період) маса тіла тварин істотно не відрізнялася у всіх групах контрольній та дослідних, про це свідчать і середньодобові прирости тварин дослідних та контрольної груп.

Починаючи з 70-ої доби життя (дослідний період) у IV дослідній групі на 11,3 % спостерігається збільшення маси тіла та середньодобових приростів на 58,6 %, порівняно з контрольною групою, до складу якої входило 12,5 % заміни зерном тритикале у складі гранульованого комбікорму. Така ж ситуація спостерігалася і на 80 та 90 (дослідний період) доби життя кролів. На 100-у добу життя збільшення маси тіла кролів проявилися у II і IV дослідних груп на 4,1 та 4,5 %, порівняно з контрольною групою.

Загальний приріст маси тіла та середньодобові прирости кролів II і IV дослідних груп були дещо вищими, порівняно з тваринами контрольної групи і корелювали за періодами досліджень з масою тіла кролів. Найвищі показники приросту маси тіла кролів відзначено у IV дослідній групі. Зокрема, на 70-у добу життя приріст маси тіла кролів та середньодобові прирости перевищували на 57 %; на 80-у добу життя – на 8 %, а на 90-у добу життя – на 71 %, порівняно з контрольною групою. Тільки на 100-у добу життя збільшення приростів маси тіла кролів та середньодобових приростів проявилися у II і III дослідних груп на 7 та 13 %, порівняно з контрольною групою.

Для визначення маси тушки кролів та забійного виходу тварин відбирали по 4 кролі (2 самці і 2 самки) з кожної групи і забивали. Жива маса кролів максимально наближалася до середньої величини в групі (табл. 3). М'ясна продуктивність кролів за комплексною оцінкою дослідження забійного виходу була найвищою у кролів II і IV дослідних груп на 5 % порівняно з контрольною групою, яким згодовували 50 і 12,5 % заміни зерном тритикале у складі гранульованого комбікорму.

Маса парної тушки кроликів з внутрішніми органами були вищими у всіх дослідних групах, порівняно з контролем на 4,0; 6,0; 3,4 та 4,7 %. Відповідно, маса парної тушки кроликів без органів переважала у дослідних групах I, II, III і IV на 6,3; 10,1; 6,1 та 8,6 % порівняно з контрольною групою.

Масу охолодженої тушки проводили через 12 годин після забою. При цьому встановлено, що всі тушки кролів дослідних і контрольних груп були вкриті кірочкою підсихання, колір м'яса був блідо-рожевий, консистенція м'язів у всіх досліджуваних тушок була пружною, при натисканні виповнювалася швидко. Так, маса охолодженої тушки була вищою у II і III дослідних групах на 10,9 та 6,6 % порівняно з контрольною групою.

Під час огляду внутрішніх органів забитих кролів не виявили будь-яких суттєвих відхилень від норми, хоча спостерігалася тенденція до збільшення внутрішніх органів у тварин дослідних груп (табл. 4).

Отримані результати дослідження маси внутрішніх органів кролів печінки, селезінки, нирок, легень, серця, на які припадає підвищення функціонування, зростання процесів травлення і обміну речовин в організмі свідчать, що більш високою масою відзначалася печінка у II дослідній групі на 8,5 % та IV дослідній групі – на 7,9 %, порівняно з контрольною групою. Молодняк кролів II і IV дослідних груп характеризувався більшою масою селезінки на 8,7; 7,5 %, нирок – на 6,6; 4,0 %, легень – на 8,0; 13,6 %, серця – на 11,3; 13,4 %, порівняно з контрольною групою, що може свідчити про неоднакове функціональне навантаження, чим і підтверджується неоднакове збільшення маси внутрішніх органів, що пов'язане із підвищенням інтенсивності росту тварин дослідних груп.

Таблиця 2

Показники інтенсивності росту кролів за періодами досліду (M±m, n=10)

Групи	Маса тіла, г 1 доба життя	Маса тіла, г	Приріст маси тіла, г	СДП, г
		60 доба життя (підготовчий період)		
К %	60,5±2,10 100	1707,3±48,03 100	1646,8±24,26 100	27,4±2,42 100
Д–I % до К	59,5±2,02 98,3	1739,5±98,96 101,8	1680,0±66,70 102,0	28,0±6,67 102,1
Д–II % до К	61,5±1,55 101,6	1698,2±69,81 99,6	1636,7±96,79 99,3	27,2±9,67 99,2
Д–III % до К	60,2±1,93 99,5	1760,0±52,56 103,0	1699,8±93,69 103,2	28,3±9,36 103,2
Д–IV % до К	61,2±2,25 101,1	1749,3±95,89 102,4	1688,1±69,94 102,5	28,1±6,99 102,5
70 доба життя (дослідний період)				
К %		2028,8±56,03 100	321,5±41,67 100	32,1±4,16 100
Д–I % до К		2109,5±152,72 103,9	370,0±40,90 115,0	37,0±4,09 115,2
Д–II % до К		1983,0±127,50 97,74	284,8±71,76 88,5	28,4±7,17 88,4
Д–III % до К		2080,0±93,77 102,5	320,0±46,44 99,5	32,0±4,63 99,6
Д–IV % до К		2259,5±123,10 111,3	509,7±57,14 158,5	50,9±8,83 158,6
80 доба життя (дослідний період)				
К %		2508,4±48,96 100	479,6±23,24 100	47,9±2,32 100
Д–I % до К		2480,6±153,05 98,8	371,1±49,59* 77,3	37,1±4,95* 79,1
Д–II % до К		2362,8±86,18 94,1	379,8±56,01 79,1	37,9±5,60 79,2
Д–III % до К		2369,6±126,14 94,4	289,6±51,70 60,3	28,9±5,17 60,4
Д–IV % до К		2775,0±75,07* 110,6	515,5±59,47 107,4	51,5±5,94 107,5
90 доба життя (дослідний період)				
К %		2842,3±50,93 100	333,9±21,34 100	33,3±2,13 100
Д–I % до К		2887,5±117,36 101,5	406,9±19,83 121,8	40,6±1,98 121,9
Д–II % до К		2953,8±63,24 103,9	591,0±235,83 176,9	59,1±23,58 177,4
Д–III % до К		2646,7±87,32 93,1	277,1±46,51 82,9	27,7±4,65 83,1
Д–IV % до К		3346,6±93,87* 117,7	571,6±32,02 171,1	57,1±3,20 171,4
100 доба життя (дослідний період)				
К %		3154,2±43,59 100	311,9±42,70 100	31,1±1,06 100
Д–I % до К		3180,9±122,67 100,8	293,1±49,00 93,9	29,3±1,22 94,2
Д–II % до К		3286,0±134,03 104,1	332,2±166,57 106,5	33,2±4,16 106,7
Д–III % до К		2998,3±83,62 95,0	351,6±66,88 112,7	35,1±1,67 112,8
Д–IV % до К		3612,1±113,35* 114,5	265,5±128,17* 85,1	26,5±3,20* 85,2

Таблиця 3

Маса тіла та забійних вихід кролів за згодовування різних кількостей зерна тритикале у складі гранульованого корму (M ± m; n = 4)

Показники	Групи тварин				
	К	Д–I	Д–II	Д–III	Д–IV
Маса тіла перед забоєм, г % до К	2956,2±44,64 100,0	3011,2±17,95 101,8	3108,0±45,61 105,1	3040,0±88,62 102,8	3176,2±78,45 107,4
Маса парної тушки з внутрішніми органами, г % до К	1681,2±44,64 100,0	1750,0±17,67 104,0	1783,7±45,61 106,0	1740,0±88,62 103,4	1761,2±78,45 104,7
Маса парної тушки без внутрішніх органів, г % до К	1446,2±44,64 100,0	1538,0±16,63 106,3	1592,5±46,07 110,1	1535,0±88,62 106,1	1571,2±78,45 108,6
Забійний вихід, % % до К	48,8±0,77 100,0	47,8±0,30 103,8	51,1±0,75 104,7	50,3±1,44 103,0	49,3±1,24 101,0

Таблиця 4

Маса внутрішніх органів кролів за згодовуванням різної кількості зерна тритикале у складі гранульованого корму (M ± m; n=4)

Показники	Групи тварин				
	К	Д–I	Д–II	Д–III	Д–IV
Печінка, г % до К	87,7±0,85 100,0	89,5±2,02 102,0	95,2±1,75 108,5	93,5±0,64 106,6	94,7±0,85 107,9
Селезінка, г % до К	1,72±0,11 100,0	1,75±8,66 101,7	1,87±0,07 108,7	1,80±8,16 104,6	1,85±0,06 107,5
Нирки, г % до К	30,0±1,41 100,0	30,2±1,43 100,6	32,0±0,81 106,6	30,7±1,10 102,3	31,2±0,47 104,0
Легені, г % до К	12,5±0,64 100,0	13,2±0,75 105,6	13,5±0,64 108,0	13,0±0,40 104,0	14,2±0,47 113,6
Серце, г % до К	9,7±0,47 100,0	10,5±0,64 108,2	10,7±0,47 111,3	10,0±0,40 103,0	11,0±0,40 113,4

Одержані результати масометричних показників внутрішніх органів вказують на позитивний вплив згодовування зерна тритикале у гранульованому кормі для молодняку кролів.

В И С Н О В К И

1. Уведення зерна тритикале до складу гранульованого комбікорму позитивно вплинуло на ріст і розвиток молодняка кролів, позначилося вищими показниками маси тіла та середньодобових приростів тварин.

2. Маса тушки та забійний вихід тварин були вищими у II і IV дослідних групах, порівняно з контрольною групою.

3. Масометричні показники внутрішніх органів перевищували у всіх дослідних груп порівняно з контрольною, що вказує на збільшення маси тіла кролів і відповідно збільшення їх внутрішніх органів.

Перспективи досліджень полягають у вивченні оптимальної кількості уведення зерна тритикале до складу гранульованого комбікорму та вивчення репродуктивної здатності кролематок. Доцільно проводити наукові дослідження із використанням зерна тритикале для збільшення виробництва та підвищення продуктивності за інтенсивного виробництва кролятини.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE ORGANISM OF ROLLS AFTER AGING OF DIFFERENT GRANTS OF GRAIN TRITICALE

M. V. Gryniv

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS
5, Hrushevskyi str., Obroshyno, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

S U M M A R Y

In the article the influence of grain of triticale on young rabbits of the Thermonian breed after introducing it into granular mixed fodder and determining the intensity of rabbits growth, slaughter output, massometric indices of internal organs in the period from 50 to 100 daily genes, are divided into five groups. The dynamics of growth and development of animals was determined by weighing every 10 days, where body weight gain and average daily increments were noted in the second and fourth experimental groups, as compared to the control group. Meat productivity was highest in rabbits II and IV experimental groups, which replaced the grain group (oats and barley) on grain triticale, at the expense of 50 and 12,5 %, respectively, in granular mixed fodder. A similar situation was observed in determining the mass of internal organs, where the best results were shown by the experimental groups II and IV compared with the control group.

Cartilage is one of the branches of agriculture, which provides the population with dietary meat and a valuable fluff. It is known that feed in the structure of the cost of livestock products, in particular, rabbit holds 60-70 %. At the present stage of development of rabbit meat in Ukraine, the level of feeding and ration balance for rabbits in many cases does not correspond to scientifically substantiated norms, which significantly increases the cost of rabbit meat production.

For replenishment and cheapening of the forage base in rabbit, there is the use in their rations of new cereal grains, in particular grains of triticale. In livestock, the main concentrated feeds are barley, oats, rye, non-food wheat and products of their processing.

The potential of these feeds for animal feeding with single-chambered stomach is not fully used by the body due to significant fiber content in oats and barley, it contains respectively 10 and 6%, if you drop the grain, then the fiber content is reduced (up to 4% barley and 3.5% in oats), while the digestibility of these substances in the stern increases incompletely.

Triticale - a grain of cereal culture derived from the crossbreeding of wheat with rye and is characterized by potential yield, high protein content and essential amino acids, in particular - lysine. According to the elaborated sources of literature, many scientists have proved that triticale grain due to high protein, lysine and tryptophan content is well combined in mixed fodders from the grain group.

The researches found that grain of triticale should be introduced into mixed feed 40-50% for young pigs and 10-15% for chickens broilers from the mass of the grain group, while the cheapening of feed is 8-9% for piglets and 4,5- 9% for chickens. In the article the influence of grain of triticale on young rabbits of the Thermonian breed after introducing it into granular mixed fodder and determining the intensity of rabbits growth, slaughter output, massometric indices of internal organs in the period from 50 to 100 daily genes, are divided into five groups.

Keywords: RABBIT, TRITICALE GRAIN, RABBIT GROWTH DYNAMICS, BODY WEIGHT AND SLAUGHTER, MASS OF INTERNAL ORGANS.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗНЫХ КОЛИЧЕСТВ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

М. В. Грынив

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН
ул. Грушевского, 5, с. Оброшино Пустомытовского р-на Львовской обл., 81115, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье показаны результаты исследования скармливания зерна тритикале сорта Полесское 7 в составе гранулированного комбикорма на интенсивность выращивания молодняка кроликов термонской породы. Определено оптимальное количество введения зерна тритикале в рационы кормления кроликов. Исследована интенсивность их роста, убойный выход, массометрические показатели внутренних органов в период с 50 до 100-суточного возраста при скармливании разного количества зерна тритикале. Установлена тенденция к увеличению показателей мясной продуктивности: массы тела и среднесуточных приростов во II и IV опытных группах, которым зерновую группу кормов заменяли, соответственно, 50 и 12,5 % зерном тритикале, по сравнению с контрольной группой. Аналогичные изменения показателей наблюдали при определении массы внутренних органов.

Ключові слова: КРОЛИ, ЗЕРНО ТРИТИКАЛЕ, ДИНАМИКА РОСТА КРОЛЕЙ, МАССА ТЕЛА И УБОЙНЫЙ ВЫХОД, МАССА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Білий Л. А.* Кролівництво: Навч. посібник. 3-є вид. допов. і перероб. / Л. А. Білий // К: Вища школа, 1990. - 182 с.

2. *Вакуленко І. С.* Формування м’ясної продуктивності кролів у віковій динаміці / І. С. Вакуленко, В. С. Петраш // №116 - Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 21-29 с.

3. *Гераніна Л. А.* Ефективність використання різних форм ячменю та заміни одних концкормів іншими у раціонах відгодівельних свиней / Л. А. Гераніна // Науковий вісник "Асканія-Нова". – 2014. – Вип. 7. – С. 219-227.

4. Годівля сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, Д. О. Мельничук, Г. О. Богданов та ін. // Підручник. — Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.

5. *Дармограй Л. М.* Вплив біомаси дріжджів на забійні показники та м’ясні якості кролів / Л. М. Дармограй, М. Є. Шевченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», 2016. – Випуск 5 (29), 15. – С. 157–160.

6. *Котелевич В. Ф.* Кролівництво – одна із найперспективніших галузей тваринництва у розвитку національного виробництва / В. Ф. Котелевич // Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції Частина 1. Секція 3 Ветеринарна медицина. (20-21 жовтня 2016 р.) Тернопіль. – 2016. – 209–211 с.

7. *Коцюбенко Г. А.* Фізико-хімічна та біологічна оцінка тушок кролів різних порід / Г.А. Коцюбенко // Київ: www.mnau.edu.ua.

8. Продуктивность кур-несушек при использовании тритикале в комбикормах / Т. Н. Ленкова, В. С. Свиткин, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 2. – С. 33–36.

9. *Лесик Я. В.* Інтенсивність росту та забійні показники кролів за згодовування лізин-протеїнової добавки і хлориду хрому / Я. В. Лесик, Р. С. Федорук // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. – 2010. – Том 12 № 2(44) Частина 2.. – С. 169-173.

10. *Сломчинський М. М.* Динаміка маси внутрішных органів молодняку кролів за згодовування високопротеїнових кормів / М. М. Сломчинський, О. О. Чернявський // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2015. – № 2. – С. 153-156.

11. *Abecia L.* Biodiversity and fermentative activity of caecal microbial communities in wild and farm rabbits from Spain / L. Abecia, N. Rodríguez-Romero, D. R. Yañez Ruiz, M. Fondevila // Anaerobe, 2012. – 3. – P. 344–349.

12. *Makartsev N. G.* Animal nutrition / N. G. Makartsev / Kaluga: HUL Oblizdat, 1999. – P. 255–259.

13. *Bouatene D.* Effect of Moringa oleifera on Growth Perfomance and Helth Status of Young Post-Weaning Rabbits / D. Bouatene, L. Bohoua, S. Guichard // Research Journal of Poultry Sciences 2011. – 4(1): 7-13.

14. The effect of crossing New Zealand White with Californian rabbits on growth and slaughter traits / Dorota Maj, Jozef Bieniek, Piotr Łapa, Ina Sternstein // Archiv Tierzucht 52. –2009). – P. 205-211.

15. *Grigorov I.* General and specific aspects of the rabbits' breeding. Habilitation work / I. Grigorov. Stara Zagora, 2008. – 287 p.

16. Nutritive value of raw materials for rabbits: EGRAN tables 2002 // L. Maertes, J. Peres, M. Villamide at al. // World rabbits sci., 2002. – 10(4), P. 157- 166.

17. Official Journal of the European Union L276/33, 2010. Directive 2010/63/EU of The European Parliament and of The Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20.10.2010.

18. *Phiny C.* Effect on feed intake and growth of depriving rabbits access to caecotrophes / C. Phiny, L. Kaensombath // Livestock Research for Rural Development. – 2006. – Vol. 18 (3), http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/3/phin18034.htm.

Рецензент – В. В. Каплінський, к. вет. н., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН.

УДК 636.087.7

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ СТОСОВНО ДЕЗОКСИНІВАЛЕНОЛУ ТА ЗЕАРАЛЕНОНУ

Т. Р. Левицький[1]*, канд. с.-г. наук*

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

Проведено вивчення ефективності застосування технологічної кормової добавки Ліатоксил із функціональної групи речовин для зменшення забруднення кормів мікотоксинами в лабораторних умовах. Метою роботи було встановлення in vitro *ефективності застосування кормової добавки Ліатоксил шляхом підтвердження її здатності стримувати або знижувати поглинання мікотоксинів дезоксиніваленолу та зеараленону. Ефективність специфічної дії кормової добавки визначали кількісно при різних значеннях pH, що імітують зміну кислотності середовища в травному каналі тварин. Дослідження проведено у два етапи: скринінговий – з використанням розчину мікотоксину та основний – з використанням комбікорму, який містив мікотоксини. На скринінговому етапі кормову добавку Ліатоксил вносили у буферні розчини, які містили відповідно дезоксиніваленол та зеараленон у кількості 200 мкг/г. В основному досліді досліджувану кормову добавку Ліатоксил вносили у проби комбікормів, які містили дезоксиніваленол та зеараленон, з розрахунку 1, 2, 5 г/кг і ретельно гомогенізували проби. Проведено визначення величини адсорбції (в кислому середовищі) та величину десорбції (в лужному середовищі). Критерієм оцінки ефективності був практичний коефіцієнт корисної дії, який обраховувався шляхом встановлення різниці між кількістю внесеного мікотоксину та кількістю адсорбованого мікотоксину після інкубації у кислому середовищі з урахуванням величини десорбції після інкубації у лужному середовищі. Встановлено, що при скринінгових дослідженнях практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки стосовно дезоксиніваленолу становив 35,0 %, стосовно зеараленону – 74,0 %. В основному досліді виявлено, що практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки, в залежності від дози, становив стосовно дезоксиніваленолу 19,8–21,8 %, стосовно зеараленону –* 42,4–50,0 %. *Отримані результати підтверджують те, що досліджувана кормова добавка володіє адсорбційними властивостями стосовно зеараленону, та низькими адсорбційними властивостями стосовно дезоксиніваленолу.*

Ключові слова: ДЕЗОКСИНІВАЛЕНОЛ, ЗЕАРАЛЕНОН, АДСОРБЦІЯ, ДЕСОРБЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНА КОРМОВА ДОБАВКА.

Досягнення високої продуктивності сільськогосподарських тварин неможливе без забезпечення повноцінними та безпечними кормами. Забруднення кормової сировини мікотоксинами є загрозою для безпечності кормів та являє собою світову проблему для тваринництва. Одним з найбільш ефективних способів захисту тварин від мікотоксикозів є використання кормових добавок із адсорбційними властивостями. У сучасних умовах для виробництва повнораціонних кормів широко застосовуються різноманітні кормові добавки.

Згідно із Законом України «Про безпечність та гігієну кормів», кормові добавки – це речовини, мікроорганізми або суміші, інші ніж кормовий матеріал або премікси, які спеціально додаються до корму або води з метою виконання однієї чи декількох із таких

[1]Науковий консультант – І. Я. Коцюмбас, д. вет. н., професор, академік НААН

функцій: задоволення поживних потреб тварин, забезпечення сприятливого впливу на характеристики кормів, продуктів тваринного походження, екологічні наслідки тваринницької діяльності, продуктивність та благополуччя тварин, зокрема шляхом впливу на шлунково-кишкову флору та засвоюваність кормів чи колір декоративних рибок та птахів, здійснення кокцидіостатичної чи гістомоностатичної дії. Кормові добавки поділяються на п'ять категорій. У межах відповідної категорії кормова добавка може бути віднесена до однієї або декількох функціональних груп.

Використовувати кормову добавку для виробництва корму та/або здійснювати її обіг, можна лише за умови, що така кормова добавка зареєстрована в Україні. Однією з умов реєстрації в Україні є вивчення ефективності застосування кормової добавки.

Вимоги, які ставляться до кормових добавок, що застосовуються для зменшення забруднення кормів мікотоксинами, полягають у наступному:

– по-перше – вони повинні адсорбувати комбінації мікотоксинів з абсолютно різними молекулярними масами, структурою та полярністю;

– по-друге – кормові добавки повинні бути ефективними при внесенні їх у корм в малих дозах;

– по-третє – проявляти специфічну дію, тобто не адсорбувати та не інактивувати вітаміни, мікроелементи, біологічно активні речовини тощо;

– по-четверте – бути термостабільними.

Дослідження in vitro величини адсорбції мікотоксинів різними продуктами є потужним інструментом для виявлення потенційних сорбентів – кормових добавок для детоксикаційних агентів стосовно мікотоксинів.

Якщо досліджуваний продукт не адсорбує мікотоксин in vitro, то у нього мало чи взагалі немає можливості робити це in vivo. Лабораторні методи визначення сорбційної активності кормових добавок – сорбентів можуть бути дуже корисними для визначення та класифікації потенційних мікотоксин-детоксикаційних продуктів, а також для визначення механізмів та умов, сприятливих для адсорбції (Diaz, 2005).

Метою нашої роботи було встановити in vitro ефективність застосування кормової добавки Ліатоксил шляхом підтвердження її здатності стримувати або знижувати поглинання мікотоксинів (зокрема зеараленону та дезоксиніваленолу), сприяти їх виведенню чи змінювати спосіб їх дії.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на базі лабораторії контролю кормових добавок та преміксів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. Для проведення досліджень використовували кормову добавку Ліатоксил, виробництва ТОВ «САНФОРТ-П» (Україна). Кормова добавка Ліатоксил – це порошок сірого кольору із специфічним запахом. До складу кормової добавки входить цеоліт, бентоніт, оксид кремнію, фумарова, лимонна та бурштинова кислоти. Кормова добавка Ліатоксил відноситься до категорії технологічних добавок. У межах цієї категорії кормову добавку можна віднести до таких функціональних груп:

– регулятори кислотності – речовини, які регулюють рівень pH кормів;

– речовини для зменшення забруднення кормів мікотоксинами – речовини, здатні стримувати або знижувати поглинання мікотоксинів, сприяти їх виведенню чи змінювати спосіб їх дії.

Згідно з вимогами Європейського Союзу [COMMISSION REGULATION (EC) № 429, 2008] та вітчизняних рекомендацій [Kocyumbas et al., 2013] вивчення ефективності технологічних кормових добавок може проводитися in vitro. Тому нами було вивчено ефективність кормової добавки in vitro стосовно її здатності стримувати або знижувати поглинання мікотоксинів, сприяти їх виведенню, зокрема зеараленону та дезоксиніваленолу.

Ефективність кормової добавки щодо адсорбції мікотоксинів визначали у відсотках стосовно кількості внесеного (наявного) мікотоксину у досліджуваному зразку та кількістю

адсорбованого мікотоксину за дії кормової добавки. При цьому враховували умови знаходження корму в шлунково-кишковому тракті тварини (кислий у шлунку та нейтрально-лужний у кишечнику).

Практичний коефіцієнт корисної дії (ПККД) визначали з урахуванням різниці між адсорбцією (зв'язуванням) і десорбцією (вивільненням). Чим вищий цей коефіцієнт, тим ефективніша дія кормової добавки, а саме: більша кількість зв'язаного і, тим самим, дезактивованого мікотоксину. Ефективність специфічної дії кормової добавки визначали кількісно за різних pH, що імітують зміну кислотності середовища в травному каналі тварин [Malkov et al., 2012, Lysko, 2013].

Дослідження проводили у два етапи: скринінговий – з використанням кормової добавки Ліатоксил та розчину мікотоксину та основний – з використанням комбікорму, який містив мікотоксин та кормову добавку.

На скринінговому етапі кормову добавку Ліатоксил вносили у буферні розчини із pH 2, які містили відповідно дезоксиніваленолу та зеараленону у кількості по 0,02 % (200 мкг/л). 0,1 г кормової добавки поміщали у колби. До колб приливали по 10 $см^3$ буферного розчину, інкубували за постійного перемішування (з допомогу магнітної мішалки) 1 годину за температури 37 °С, відокремлювали надосадову рідину від осаду методом центрифугування і визначали у ній вміст зеараленону та дезоксиніваленолу методом ІФА. Після цього вираховували величину адсорбції – загальну кількість зв’язаного мікотоксину за різницею між його кількістю у вихідному розчині та у центрифугаті після інкубування.

До осаду додавали по 10 $см^3$ буферу з pH 7,4, інкубували за постійного перемішування (з допомогу магнітної мішалки) 3 години за температури 37 ºС, моделюючи pH середовища і орієнтовний час перебування корму в кишечнику. Надосадову рідину відокремлювали шляхом центрифугування та досліджували на вміст мікотоксинів методом ІФА.

Отримували величину десорбції – кількість токсину, звільненого із кормової добавки після інкубації в лужному середовищі.

На другому етапі в попередньо протестовані корми, які містили дезоксиніваленол та зеараленон, вносили досліджувану кормову добавку Ліатоксил з розрахунку 1, 2, 5 г/кг і ретельно гомогенізували проби.

20 г проби комбікорму поміщали в конічну колбу До колби приливали 40 $см^3$ буферного розчину, інкубували за постійного перемішування (з допомогу магнітної мішалки) 1 годину за температури 37°С, відокремлювали надосадову рідину від осаду методом центрифугування і визначали у ній вміст мікотоксинів методом ІФА. Після цього вираховували величину адсорбції.

До осаду додавали 40 $см^3$ буферу з pH 7,4, інкубували за постійного перемішування (з допомогу магнітної мішалки) 3 години за температури 37 ºС, моделюючи pH середовища і час перебування корму в кишечнику. Надосадову рідину відокремлювали шляхом центрифугування та досліджували на вміст мікотоксинів методом ІФА.

Отримали величину десорбції – кількість токсину, звільненого із кормової добавки після інкубації у лужному середовищі.

Практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки у відсотках стосовно мікотоксинів визначали, як різницю між кількістю мікотоксину в досліджуваному зразку та кількістю мікотоксину у надосадовій рідині після інкубації у кислому середовищі з урахуванням кількісті мікотоксину у надосадовій рідині після інкубації у лужному середовищі [Vekiru et al., 2007, Fruhaufa et al., 2012, Golovnja, 2014, Levytskyy, 2018].

Результати й обговорення. Результати дослідження на скринінговому етапі наведені в таблицях 1 та 2. У таблиці 1 наведено результати адсорбційних властивостей кормової добавки Ліатоксил стосовно дезоксиніваленолу.

Таблиця 1

Адсорбційні властивості кормової добавки Ліатоксил стосовно дезоксиніваленолу

Внесено дезоксиніваленолу, мкг/мл	Адсорбція, мкг/л	Десорбція, мкг/л	Сумарно адсорбовано дезоксиніваленолу, мкг/мл	ПККД, %
200	78	8	70	35,0

Дані таблиці 1 свідчать, що у кислому середовищі (pH 2) адсорбція дезоксиніваленолу складала 78 мкг/л, що становить 39,0 % від внесеного. Після інкубування у слаболужному середовищі концентрація дезоксиніваленолу в надосадовій рідині становила 8 мкг/л. Виходячи з вищенаведених даних, враховуючи величину адсорбції та десорбції встановлено, що практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки у скринінговому досліді стосовно дезоксиніваленолу становив 35,0 %.

У таблиці 2 наведено результати адсорбційних властивостей кормової добавки Ліатоксил стосовно зеараленону .

Таблиця 2

Адсорбційні властивості кормової добавки Ліатоксил стосовно зеараленону

Внесено зеареленону, мкг/мл	Адсорбція, мкг/л	Десорбція, мкг/л	Сумарно адсорбовано зеареленону, мкг/мл	ПККД, %
200	155	7	148	74,0

Як видно із даних таблиці 2, величина адсорбції стосовно зеараленону у кислому середовищі (pH 2) становила 155 мкг/л, величина десорбції, після інкубування у слабо лужному середовищі становила 7 мкг/л. Сумарно було адсорбовано зеараленону у кількості 148 мкг/л. Тобто, враховуючи величину адсорбції та десорбції, практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки у скринінговому досліді із становив 74,0 % від внесеного.

Дані таблиць 1 та 2 свідчать, що кормова добавка Ліатоксил має здатність адсорбувати зеараленон та дезоксиніваленол.

За внесення кормової добавки у кормові суміші на величину адсорбції можуть впливати різні фактори. Тому, для вивчення практичної ефективності кормової добавки в кормах її вносили у кормову суміш, контаміновану мікотоксинами. Результати вивчення ефективності застосування кормової добавки, внесеної у комбікорми, контаміновані зеараленоном та дезоксиніваленолом, наведено в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3

Адсорбційні властивості кормової добавки Ліатоксил у складі комбікорму стосовно дезоксиніваленолу

Внесено кормової добавки, г/кг	Виявлено дезоксиніваленолу в комбікормі, мг/кг	Адсорбція, мг/кг	Десорбція, мг/кг	Сумарно адсорбовано дезоксиніваленолу, мг/кг	ПККД, %
1	0,96	0,27	0,08	0,19	19,8
2	0,96	0,28	0,07	0,21	21,8
5	0,96	0,30	0,09	0,21	21,8

Дані таблиці 3 свідчать, що внесення кормової добавки Ліатоксил у комбікорм, контамінований дезоксиніваленолом, сприяло адсорбції певної частини даного мікотоксину.

Внесення кормової добавки у комбікорм в кількості 1, 2, 5 г/кг гарантувало адсорбцію у кислому середовищі (pH 2), відповідно, 28,1, 29,2, 31,2 % дезоксиніваленолу, від кількості, яка була підтверджена на початку дослідження. Десорбція у слабо лужному середовищі (pH 7,4) складала 0,8-0,9 мг/кг, що становить, відповідно, 8,3, 7,3 та 9,4 % від адсорбованого мікотоксину, залежно від кількості внесеної кормової добавки. Враховуючи величину

адсорбції та десорбції, практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки Ліатоксил у досліді становив за внесення у дозі 1 г/кг – 19,8 %, за внесення у дозі 2 г/кг – 21,8 %, у дозі 5 г/кг – 21,8 %.

Результати вивчення ефективності застосування кормової добавки Ліатоксил, внесеної у комбікорм, контамінований зеараленоном, наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Адсорбційні властивості кормової добавки Ліатоксил у складі комбікорму стосовно зеараленону

Внесено кормової добавки, г/кг	Виявлено зеареленону комбікормі, мг/кг	Адсорбція, мг/кг	Десорбція, мг/кг	Сумарно адсорбовано зеареленону, мг/кг	ПККД, %
1	0,78	0,39	0,06	0,33	42,4
2	0,78	0,44	0,09	0,37	47,4
5	0,78	0,47	0,08	0,39	50,0

Адсорбція зеараленону в кислому середовищі кормовою добавкою Ліатоксил (табл. 4) становила від 0,39 до 0,47 мг/кг (50–60,2 %). З урахуванням показника десорбції у слабо лужному середовищі практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки Ліатоксил стосовно зеараленону становив 42,4 % за внесення 1 г/кг, за внесення у дозі 2 г/кг – 47,4 %, у дозі 5 г/кг – 50,0 %.

Як бачимо із результатів дослідження, практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки за внесення її у комбікорм стосовно дезоксиніваленолу та зеараленону був у різній мірі, але суттєво нижчим, ніж за скринінгових досліджень. Це, очевидно, пов’язано з тим, що кормові суміші містять моно- і дисахариди, жирні кислоти, тригліцериди, неорганічні солі тощо, які в певній мірі реагують з кормовою добавкою, знижуючи її ефективність стосовно мікотоксинів [7].

Практичний коефіцієнт корисної дії стовно дезоксиніваленолу був досить низький і становив 19,8-21,8 %, залежно від відсотку внесення кормової добавки. Низький відсоток адсорбції дезоксиніваленолу сорбентами різної природи відмічають і інші дослідники. Так, за дослідження ефективності застосування різних сорбентів методом in vitro Kong, 2014 встановив, що відсоток адсорбції стосовно дезоксиніваленолу становив 3,24-22,9 %, залежно від природи сорбенту (бентонітові глини, целюлозні продукти, продукти переробки дріжджів, активоване вугілля). Мінеральні сорбенти не є ефективними та селективними щодо дезоксиніваленолу. Це підтверджується дослідженнями in vivo Shehata et al. 2004, в якому додавання до раціонів свиней забруднених дезоксиніваленолом бентоніту з модифікованою клітинною стінкою дріжджів не зіграло суттєвої ролі в детоксикації.

В И С Н О В К И

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що кормова добавка Ліатоксил володіє певними адсорбційними властивостями стосовно дезоксиніваленолу та зеараленону.

2. Практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки Ліатоксил у скринінговому досліді стосовно дезоксиніваленолу становив 35,0 %, стосовно зеараленону – 74,0 %.

3. Практичний коефіцієнт корисної дії кормової добавки Ліатоксил за внесення її у кормові суміші у різних дозах стосовно дезоксиніваленолу становив 19,8 – 21,8 %, стосовно зеараленону – 42,4 – 50,0 %.

Перспективи досліджень. Проведення випробувань ефективності застосування кормової добавки Ліатоксил in vitro стосовно інших мікотоксинів, а також проведення випробувань ефективності застосування ефективності застосування in vivo.

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF TECHNOLOGICAL FEED ADDITIVE FOR DEOXYNIVALENOL AND ZEARALENONE

T. R. Levytskyy

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

It was conducted research under laboratory conditions, concerning the effectiveness of the technological feed additive Liatoksil, which belongs to the functional group of substances that reduce the feed contamination by mycotoxins. The objective of our research was to establish in vitro the effectiveness of the feed additive Liatoksil by confirming its ability to restrain or reduce the absorption of mycotoxins (deoxynivalenol and zearalenone). The effectiveness of the specific action of the feed additive was determined quantitatively at various pH values, simulating a change in the acidity of the medium in the digestive canal of animals. The research was conducted in two stages: screening - using solution of mycotoxin and the main - using compound feed, which contained mycotoxins. At the screening stage, feed additive Liatoksil was added to buffer solutions containing, respectively, deoxynivalenol and zearalenone in an amount of 200 mcg/g. In the main experiment, the feed additive Liatoksil was added to the compound feed at the rate of 1, 2, 5 g / kg and the samples were thoroughly homogenized. Were determined the absorption magnitude (in an acidic medium) and the desorption magnitude (in an alkaline medium). The criterion for evaluating the effectiveness was the practical coefficient of efficiency, which was calculated by determining the difference between the amount of inserted mycotoxin and the amount of mycotoxin adsorbed after incubation in an acidic medium, taking into account the value of desorption after incubation in an alkaline medium. It was established that during screening studies, the practical coefficient of efficiency of the feed additive relative to deoxynivalenol was 35,0%, and relative to zearalenone was 74,0%. In the main experiment, it was found that the practical coefficient of efficiency of the feed additive depending on the dose was 19,8 – 21,8 % for deoxynivalenol and 42,4 - 50,0% for zearalenone. The findings of investigation confirm that the feed additive Liatoksil evinces marked adsorption properties to zearalenone, and low adsorption properties with respect to deoxynivalenol.

Keywords: DEOXYNIVALENOL, ZEARALENONE, ADSORPTION, DESORPTION, TECHNOLOGICAL FEED ADDITIVE.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ОТНОШЕНИИ ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛА И ЗЕАРАЛЕНОНА

Т. Р. Левицкий

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Проведено изучение эффективности применения технологической кормовой добавки Лиатоксил, которая относится к функциональной группе веществ для уменьшения загрязнения кормов микотоксинами, в лабораторных условиях. Целью работы было исследование in vitro эффективности применения кормовой добавки Лиатоксил путем подтверждения ее способности сдерживать или снижать поглощение микотоксинов дезоксиниваленола и зеараленона. Эффективность специфического действия кормовой добавки определяли

количественно при различных значениях pH, имитирующих смену кислотности среды в пищеварительном тракте животных. Исследование проведено в два этапа: скрининговый – с использованием раствора микотоксинов и основной – с использованием комбикорма, который содержал микотоксины. На скрининговом этапе кормовая добавка Лиатоксил была внесена в буферные растворы, содержащие соответственно дезоксиниваленол и зеараленон в количестве 200 мкг/г. В основном опыте исследуемая кормовая добавка Лиатоксил была внесена в пробы комбикормов, содержащих дезоксиниваленол и зеараленон, из расчета 1, 2, 5 г/кг. Пробы тщательно гомогенизировали. Проведено определение величины адсорбции (в кислой среде) и величину десорбции (в щелочной среде). Критерием оценки эффективности являлся практический коэффициент полезного действия, который исчислялся путем расчета разницы между количеством внесенного микотоксина и количеством адсорбированного микотоксина после инкубации в кислой среде с учетом величины десорбции после инкубации в щелочной среде. В скрининговых исследованиях практический коэффициент полезного действия кормовой добавки, относительно дезоксиниваленола составил 35,0 %, относительно зеараленона – 74,0 %. Практический коэффициент полезного действия кормовой добавки зависимо от дозы в основном опыте, составил относительно дезоксиниваленола 19,8-21,8 %, относительно зеараленона – 42,4-50,0 %. Результаты, полученные в исследованиях, подтверждают, что кормовая добавка обладает адсорбционными свойствами относительно зеараленона, и низкими адсорбционными свойствами в отношении дезоксиниваленола.

Ключевые слова: ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ, ЗЕАРАЛЕНОН, АДСОРБЦИЯ, ДЕСОРБЦИЯ, ТЕХНОЛОГІЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Commission Regulation (EC) № 429/2008 of 25 April 2008 on detailed rules for the implementation of Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council as regards the preparation and the presentation of applications and the assessment and the authorisation of feed additives (Official Journal of the European Union L 133, 22.5.2008. — P. 60).

2. *Diaz D. E.* Mycotoxin Sequestering Agents: Practical Tools for the Neutralization of Mycotoxins The Mycotoxin Blue Book / Diaz D. E., Smith T. K. – 2005. – P. 323-340.

3. Yeast cell based feed additives: studies on aflatoxin B_1 and zearalenone / Sebastian Fruhaufa, Heidi Schwartza, Franz Ottner et al. // Food Additives and Contaminants, 2012. – Vol. 29, No. 2, February 2012, P. 217–231.

4. *Golovnja E.* Nuzhno li ocenivat' jeffektivnost' sorbentov / E. Golovnja // Kombikorma, 2014/. – № 4, s.67-68. (in Russian)

5. Kocyumbas I. Ya. Klinichni doslidzhennya vetery`narny`x preparativ ta kormovy`x dobavok / I. Ya. Kocyumbas, I. Yu.Bisyuk, V. M.Gorzheyev, et al. Za red. d-ra vet. nauk, prof. I.Ya. Kocyumbasa L`viv, 2013. – 252 s. (in Ukrainian).

6. *Kong C.* Evaluation of mycotoxin sequestering agents for aflatoxin and deoxynivalenol: an in vitro approach / Changsu Kong, Seung Youp Shin, Beob Gyun Kim // SpringerPlus 2014, 3:346.

7. *Levytskyi T. R.* Efektyvnist zastosuvannia tekhnolohichnoi kormovoi dobavky / T. R. Levytskyi // Naukovyi visnyk LNUVMMBT im. S. Z. Hzhytskoho, Seriia "Veterynarni nauky", 2018. – Tom 20 № 84.– S. 142-147. (in Ukrainian).

8. *Lysko S. B.* Sorbcionnaja aktivnost' novogo sorbenta prirodnogo proishozhdenija v otnoshenii T-2 toksina / S. B. Lysko // Veterinarija i kormlenie. 2013, – № 6, s.28-29. (in Russian).

9. Mikotoksiny – strategija ustranenija ih vlijanija na organizm sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i pticy / Malkov M.A., Bogomolov V.V., Dan'kova T.V., Krasnov K.A. // Cenovik, № 1, 2012, s.74-75 (in Russian)/

10. Investigation of various adsorbents for their ability to bind Aflatoxin B_1 / E. Vekiru, S. Fruhauf, M. Sahin, et al. //Mycotoxin Research 2007. – Vol. 23, No. 1, P. 27-33.

11. Zakon Ukrayiny` «Pro bezpeku ta gigiyenu kormiv», Golos Ukrayiny`, № 12, 19.01.2018 (in Ukrainian).

12, Effect of deoxynivalenol (DON) on growing pigs and its modification by modified yeast cell wall or modified yeast cell wall and bentonite / Shehata S, Richter W, Schuster M, Lindermayer H. // Mycotoxin Res. – 2004. – 20: P.42–48.

Рецензент – Д. В. Янович, д. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 637.146.1

ПОКАЗНИКИ СКВАШУВАННЯ МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ІММОБІЛІЗОВАНИХ ЗАКВАСОК СТРЕПТОСАНУ

С. В. Мерзлов, д-р с.-г. наук,
А. Г. Вовкогон, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет
Соборна Площа, 8/1, м. Біла церква, 09117, Україна

Кисломолочні продукти користуються великим попитом у населення України. Наявність у них пробіотичних клітин позитивно впливає на травлення і здоров'я людини. З метою підвищення стійкості мікроорганізмів, які входять до складу закваски стрептосану до негативних чинників, які можуть потрапляти у молоко було одержано іммобілізовані форми останньої. Як носії застосовували модифікований пектин та желатин. Експериментально встановлювали вплив різних доз стабілізованих заквасок стрептосану на показники сквашування молока корів. Доведено, що протягом восьми годин термостатування за температури 36,0±0,5 ˚С звертання молока проходило за використання іммобілізованої на модифікованому пектині закваски стрептосану у кількості 360 мг/л та за використання іммобілізованої на модифікованому желатині закваски стрептосану у кількості 420 мг/л. Із підвищенням кількості закваски на одиницю сировини час звертання молока скорочується, а титрована кислотність кінцевого продукту збільшується.

Ключові слова: ІММОБІЛІЗОВАНА ЗАКВАСКА СТРЕПТОСАНУ, КИСЛОМОЛОЧНІ НАПОЇ, МОЛОКО, ТИТРОВАНА КИСЛОТНІСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ, ФОРМУВАННЯ МОЛОЧНОГО ЗГУСТКУ, ІММОБІЛІЗАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ.

На даний час населення України використовуючи готові закваски стрептосану готує кисломолочні продукти в домашніх умовах. В промислових умовах мікроорганізми, які входять до складу закваски стрептосану застосовуються для виготовлення Геролакту [1-3]. Присутність у молоці, яке використовують для виготовлення кисломолочних продуктів в тому числі і геролакту антимікробних сполук, які не знешкоджуються пастеризацією, зумовлює проведення стабілізації мікроорганізмів, які містяться у закваскаx [4-6].

Застосування стабілізованих (іммобілізованих) бактерій заквасок для кисломолочних напоїв дозволяє використовувати молоко із певним вмістом інгібуючи факторів [6]. Експериментальним шляхом було іммобілізовано закваску стрептосану на модифікованих носіях (пектин і желатин). Невідпрацьовані дози використання іммобілізованої на модифікованому желатині і пектині закваски стрептосану під час виготовлення

кисломолочного продукту із молока корів. Виходячи із вищесказаного, метою роботи було встановлення оптимального препарату та його дози для сквашування молока

Матеріали і методи. Встановлення впливу різних доз іммобілізованої закваски стрептосану на здатність утворення кисломолочного продукту проводили в лабораторних умовах НДІ харчових технологій Білоцерківського НАУ. Перед проведенням модельних експериментів молоко нормалізували за масовою часткою жиру (3,2 %) та проводили термічну обробку шляхом пастеризації. На початок дослідження титрована кислотність молока була на рівні – 18,1 °Т. Об'єм молока у пробах становив по 250 см^3 (табл. 1).

Підготовленні стабілізовані на різних носіях закваски стрептосану вносили у підігріте молоко точно відваженими дозами від 40 до 130 мг на 250,0 см^3.

Таблиця 1

Схема експерименту

Групи проб молока	Об'єм проби, см^3	Вага закваски у пробі, мг	
		Іммобілізована на желатині	Іммобілізована на пектині
I	250,0	40	40
II	250,0	45	45
III	250,0	50	50
IV	250,0	55	55
V	250,0	60	60
VI	250,0	65	65
VII	250,0	70	70
VIII	250,0	75	75
IX	250,0	80	80
X	250,0	85	85
XI	250,0	90	90
XII	250,0	95	95
XIII	250,0	100	100
XIV	250,0	105	105
XV	250,0	110	110
XVI	250,0	115	115
XVII	250,0	120	120
XVIII	250,0	125	125
XIX	250,0	130	130

Відразу після внесення заквасок проби молока ретельно перемішували і поміщали у термостат за температури 36,0±0,5 °С на вісім годин. Проби молока без чітко сформованого згустку повторно ставили у термостат ще на 12 годин. Процес звертання молока перевіряли через кожні 10 хвилин. Титровану кислотність кінцевого продукту визначали за стандартною методикою [7].

Результати й обговорення. Після 8 годин термостатування було виявлено, що внесення менших доз іммобілізованих заквасок (проби I групи) не сприяло звертанню молока. Підвищення дози іммобілізованих на різних носіях заквасок стрептосану до 45-75 мг на 250 см^3 не супроводжувалось звертанням молока (табл. 2).

Змішування 80-100 мг іммобілізованої на модифікованому желатині закваски із 250 см^3 молока не призводило утворення молочного згустку протягом 8 годин культивування. Встановлено, що використання 105 мг іммобілізованої закваски на желатині дало змогу одержати кінцевий продукт із вираженим молочним згустком. Підвищення дози від 110 до 130 мг на 250 см^3 молока теж характеризувалось утворенням в міру щільного згустку.

Додавання до молока 80-85 мг іммобілізованої на модифікованому пектині закваски не дало змоги протягом 8 годин термостатування отримати молочний згусток. Найменша доза цієї закваски, за якої було одержано молочний згусток, становила 90 мг на 250 см^3 молока.

За присутності у молоці 95-130 мг іммобілізованої на модифікованому пектині закваски, виявлено його звертання протягом дослідного часу. Отже, застосування на 14,3 %

менше іммобілізованої на модифікованому пектині закваски стрептосану порівнюючи із закваскою іммобілізованою на модифікованому желатині призводить до звертання молока.

Експериментально встановлено, що використання найменших доз іммобілізованих заквасок не дало змоги одержати молочний згусток протягом 20 годин термостатування. Аналогічний результат було отримано за внесення до молока іммобілізованих заквасок стрептосану у дозі 45 мг на 250,0 см^3 молока (табл. 3).

Таблиця 2

Присутність згустку молока на 8 годину від початку експерименту

Групи проб молока	Закваски	
	Іммобілізована на желатині	Іммобілізована на пектині
I	-	-
II	-	-
III	-	-
IV	-	-
V	-	-
VI	-	
VII	-	
VIII	-	
IX	-	
X	-	
XI	-	+
XII	-	+
XIII	-	+
XIV	+	+
XV	+	+
XVI	+	+
XVII	+	+
XVIII	+	+
XIX	+	+

Примітка: «+» - утворений в міру щільний згусток, «-» - згусток відсутній

Таблиця 3

Час звертання молока, год

Групи проб молока	Закваска	
	Іммобілізована на желатині	Іммобілізована на пектині
I	протягом 20 годин згустка не виявлено	протягом 20 годин згустка не виявлено
II	протягом 20 годин згустка не виявлено	протягом 20 годин згустка не виявлено
III	18,3±1,06	17,1±0,98
IV	16,2±0,65	15,4±0,56
V	15,4±0,45	14,1±0,47
VI	15,0±1,02	13,1±0,38
VII	13,1±1,34	12,5±0,86
VIII	12,4±0,95	11,3±0,56
IX	12,0±0,85	10,0±0,34
X	11,1±1,05	8,5±0,76
XI	10,4±0,85	7,3±0,78
XII	10,2±0,66	7,1±0,87
XIII	9,1±0,76	7,0±0,98
XIV	8,0±0,83	6,5±0,34
XV	7,5±0,36	6,3±0,25
XVI	7,0±0,27	6,0±0,64
XVII	6,5±0.64	5,5±0,33
XVIII	6,3±0,34	5,5±0,54
XIX	6,1±0,29	5,3±0,65

У пробах, де застосовували 50 мг іммобілізованої на модифікованому желатині закваски, звертання молока відмічалось лише через 18,3 год після початку ферментування. Підвищення дози закваски до 55 мг сприяло скороченню часу утворення молочного згустку на 11,5 % у порівняні із III групами проб. У V, VI, VII, VIII, IX та X групах проб час утворення молочного згустку був скорочений, відповідно, на 17,5 %; 23,4; 26,9; 33,9; 41,5 % та у 2,01 рази порівняні із показником отриманим у III групі проб.

Встановлено, що із збільшенням вмісту іммобілізованих на різних носіях заквасок стрептосану у молоці час його звертання зменшується. За використання найбільшої дози іммобілізованої на модифікованому пектині закваски (XIX група) час звертання молока становив 5,3 години. Цей показник був меншим на 13,1 % відносно даних отриманих із закваскою іммобілізованою на модифікованому желатині.

Отже, виявлено, що звертання молока за оптимального часу можливо здійснювати використовуючи меншу дозу іммобілізованої на модифікованому пектині закваски стрептосану порівнюючи із закваскою іммобілізованою на модифікованому желатині.

Титрована кислотність змінювалась в залежності від вмісту іммобілізованих заквасок у молоці. Внесення 40 мг іммобілізованої на модифікованому желатині закваски дозволило підвищити, продовж 8 годин термостатування, титровану кислотність кінцевого продукту лише на 17,6 % відносно титрованої кислотності молока (базове), яке використовувалось для досліду (18,1 ˚Т) (табл. 4).

Таблиця 4

Кислотність молока після 8 годин термостатування, ˚Т

Групи проб молока	Закваска	
	Іммобілізована на желатині	Іммобілізована на пектині
I	21,3±1,23	23,1±0,50
II	22,0±0,96	23,6±0,60
III	28,5±1,31	29,5±0,70
IV	30,1±2,10	31,0±1,40
V	32,3±1,08	36,4±3,65
VI	34,3±1,07	39,5±1,60
VII	35,3±2,00	42,1±1,33
VIII	45,3±0,65	45,3±2,40
IX	47,9±0,47	65,3±3,20
X	48,7±1,45	75,3±1,20
XI	52,8±0,78	85,4±1,36
XII	57,2±0,47	86,8±1,20
XIII	63,4±1,42	86,8±2,30
XIV	83,4±1,30	87,5±2,30
XV	84,1±1,30	88,0±1,32
XVI	84,7±1,06	88,3±4,01
XVII	85,5±2,32	88,8±2,40
XVIII	89,6±3,26	92,2±3,60
XIX	92,4±3,98	94,4±2,90

Використання 45 мг закваски, стабілізованої на модифікованому желатині, суттєво не вплинуло на титровану кислотність кінцевого продукту. Показник був вищим, ніж у I групі проб на 3,3 %. Внесення від 50 до 105 мг закваски, стабілізованої на модифікованому желатині, на 250 см^3 молока сприяє підвищенню титрованої кислотності продукту продовж 8 годин термостатування від 15,7 % до 3,5 раза відносно кислотності базового молока. У пробах де застосовували від 105 до 125 мг іммобілізованої на модифікованому желатині закваски кислотність продуктів відповідала нормативним вимогам. Підвищення дози закваски до 130 мг (XIX група проб) сприяло утворенню найвищої кислотності більше 90 ˚Т.

Внесення від 50 до 85 мг іммобілізованої закваски на модифікованому пектині у проби молока не дало можливості одержати кінцевий продукт із потрібною кислотністю.

Кислотність сквашеного молока у цих випадках була вищою на 1,0-26,6 ˚Т у порівняні із кислотністю продуктів отриманих за використання аналогічних доз іммобілізованої закваски на модифікованому желатині. Використання від 90 до 120 мг закваски іммобілізованої на модифікованому пектині дає змогу отримати кисломолочний продукт із стандартизованою титрованою кислотністю. Підвищення дози закваски більше 120 мг супроводжувалось зростанням кислотності вище 90 ˚Т.

В И С Н О В К И

1. Протягом 8-годинного термостатування сквашування молока можливо провести за використання іммобілізованої на модифікованому пектині закваски стрептосану у кількості 360 і більше мг на літр та за використання іммобілізованої на модифікованому желатині закваски стрептосану у кількості 420 і більше мг на літр.

2. Для виготовлення кисломолочного продукту оптимальною дозою іммобілізованої на модифікованому пектині закваски стрептосану є 360-380 мг/л молока.

Перспективи досліджень. Подальші дослідження будуть направлені на встановлення часу напівактивації іммобілізованих заквасок стрептосану.

THE INDEXES OF MILK SOURING WITH APPLICATION OF IMMOBILIZED FERMENT STREPTOSAN

S. V. Merzlov, A. G. Vovkohon

Bila Tserkva National Agrarian University
pl. Soborna 8/1, Bila Tserkva, 09117, Ukraine

S U M M A R Y

The sour milk products are much in demand of Ukrainian population. The probiotic cells in theses products have positive influence on human digestion and health. Several ferments are used for production of sour milk drinks, one of them is streptosan. To increase the resistance of the microorganisms in the streptosan ferment to negative factors (anti-microbic preparations, detergents and disinfectants) that can get into milk in different ways, the immobilized forms of the latter were obtained. The food additives were used as carriers: modified pectin and modified gelatin. The impact of different doses of stabilized streptosan ferments on milk souring was experimentally found out: minimal time for the milk clot development, clot development and titrated acidity 8 hours after thermostating. It was proved that during 8 hours of thermostating at 36,0±0,5˚C, milk curding occurred with 360 mg/l of streptosan ferment immobilized on modified pectin and with 420 mg/l of streptosan ferment immobilized on modified gelatin. Application of immobilized ferment in amount of 40 and 45 mg per 250 cm^3 milk did not provoke milk curding during 20 hours of thermostating. Application of 125-130 mg of streptosan ferment immobilized on modified pectin leads to a finished sour milk drink during 5,3-5,5 hours. With the increase of ferment quantity per raw material unit, the curding time is decreasing. The titrated milk acidity after 8 hours souring with small doses of immobilized ferment (40-80 mg per 250 cm^3 milk) did not correspond to normative requirements. The optimal titrated acidity was observed in the samples where 90-115 mg of streptosan ferment immobilized on modified pectin and 105-120 mg of streptosan ferment immobilized on modified gelatin were used for milk souring. With the increase of ferment amount in milk, the titrated acidity of the and product increases.

Keywords: IMMOBILIZED STREPTOSAN FERMENT, SOUL MILK DRINKS, MILK, TITRATED ACIDITY OF SOUL MILK PRODUCT, FORMING OF SUCKLING CLOT, IMMOBILIZATION OF MICROORGANISMS.

ПОКАЗАТЕЛИ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММОБИЛИЗИРОВАННЫХ ЗАКВАСОК СТРЕПТОСАНА

С. В. Мерзлов, А. Г. Вовкогон

Белоцерковский национальный аграрный университет
Соборная Площадь, 8/1, г. Белая Церковь, 09117, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Кисломолочные продукты пользуются большим спросом у населения Украины. Наличие в них пробиотических клеток положительно влияет на пищеварение и здоровье человека. С целью повышения устойчивости микроорганизмов, входящих в состав закваски стрептосана к негативным факторам, которые могут попадать в молоко было получено иммобилизованные формы последней. Как носители применяли модифицированный пектин и желатин. Экспериментально устанавливали влияние различных доз стабилизированных заквасок стрептосана на показатели сквашивания молока коров. Доказано, что в течение восьми часов термостатирования при температуре 36,0±0,5 ˚С сворачивание молока проходило за использования иммобилизованной на модифицированном пектине закваски стрептосана в количестве 360 мг/л и за использования иммобилизованной на модифицированном желатине закваски стрептосан в количестве 420 мг/л. С увеличением количества закваски на единицу сырья время сворачивания молока сокращается, а титруемая кислотность конечного продукта увеличивается.

Ключевые слова: ИММОБИЛИЗИРОВАННЫЕ ЗАКВАСКИ СТРЕПТОСАНА, КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ, МОЛОКО, ТИТРУЕМАЯ КИСЛОТНОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ФОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОГО СГУСТКА, ИММОБИЛИЗАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Романчук І. О.* Оцінка якості кисломолочного продукту геродієтичного призначення / І. О. Романчук, О. П. Гондар, Л. О. Моісеєва. – Проблемы старения и долголетия. – 2016. – 25, № 2. – С. 269–272.

2. Дієтологія / за ред. Н. В. Харченко, Г. А. Анохіної. – Київ, 2012. – 526 с.

3. Харчова цінність функціонального кисломолочного продукту геродієтичного призначення / І. О. Романчук, Т. В. Рудакова, С. М. Андреус, Л. О. Моісеєва // Продовольчі ресурси. Серія : Технічні науки. – 2015. – № 4. – С. 23–25.

4. A survey of antimicrobial usage on dairy farms and waste milk feeding practices in England and Wales / Brunton L. A, Duncan D., Coldham N.G. et al. // Vet Rec. 2012 Sep 22;171(12): P. 296.

5. Association of dry cow therapy with the antimicrobial susceptibility of fecal coliform bacteria in dairy cows / Mollenkopf D. F., Glendening C., Wittum T. E. et al.// Prev Vet Med. – 2010. – Aug 1;96(1-2): 30-5. doi: 10.1016

6. *Герасименко В. Г.* Біотехнологія: Підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський. 2006. – 240–380.

7. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты Титриметрические методы определения кислотности О. А. Гераймович; Е. А. Фетисов, Р. В.Парамонова, В. П. Панов, В. И. Еремина, Н. В. Васильева. Milk and milk products. Titrimetric methods of acidity determination. – 8 с.

Рецензент – Т. Р. Левицький, к. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.087.7

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ СОЄВИХ БОБІВ

Б. І. Назар, канд. вет. наук,
Г. Й. Бойко, старший науковий співробітник,
Т. І. Шарій, канд. с.-г. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька,11, м. Львів, Україна

Представлено технологічні характеристики переробки зерна сої, особливості фізіологічного засвоєння білкових кормових добавок, таких як соєвий шрот та макуха. Також висвітлено показники якості та безпечності при застосуванні в годівлі моногастричних та жуйних тварин, зокрема, характеристики білка щодо його розчинності, диспергованості та перетравності. Доповнено систему аналізу соєвих продуктів показниками нейтрально- та кислотно-детергентної клітковини.

Ключові слова: ЕКСТРУДУВАННЯ, РОЗЧИННИЙ ДИСПЕРГОВАНИЙ БІЛОК, ЛІЗИН, ІНДЕКС РОЗЧИННОСТІ, ІНДЕКС ДИСПЕРГОВАНОСТІ, БУФЕР МАК-ДАУГАЛА.

Годівля тварин базується на рослинному білку, проте, незначна частка у структурі раціонів припадає на м'ясо-кісткове та рибне борошно, вартість яких є досить високою. Для забезпечення потреби у білку використовується третина світового виробництва зерна, що веде до неефективних затрат протеїну на енергетичні цілі. Тому кількість білка повинна контролюватись з урахуванням його якісного складу. При проведенні протеїнової оцінки кормів враховують його амінокислотний склад, перетравність, розчинність, засвоюваність. На даний час відомо більше ста амінокислот, однак, тільки двадцять із них в якості структурних елементів входять до складу білків рослин, мікроорганізмів та тканин тваринних організмів. Незамінні амінокислоти повинні надходити в організм тварин з кормами, а замінні синтезуються під час обмінних процесів.

Серед високобілкових зернових культур важливе місце займає соя. Зерно сої містить 32-40 % протеїну, майже 17-20 % жиру, вітаміни групи В, вітамін К, каротин, альфатокоферол, ферменти та мінеральні речовини. Білок сої містить незамінні амінокислоти, зокрема, лізину в ній більше, ніж в інших зернових. Боби сої багаті калієм, фосфором, сіркою, залізом, містить мікроелементи: мідь, цинк, марганець, селен.

Зерно сої має значні переваги в енергетичній цінності і є важливим компонентом раціонів свиней та птиці. Використовують зерно сої після термообробки, ця технологічна процедура необхідна для знешкодження антипоживних речовин білкової природи. Рівень термо-інактивації антипоживних речовин визначають за активністю уреази та наявністю інгібіторів трипсину, активність уреази повинна бути в межах 0,1-0,3 од. pH, а активність інгібіторів трипсину не повинна перевищувати 3–4 мг/г [2].

Застосування різних технологій переробки соєвих бобів, а саме: шляхом простого екструдування або експандування, тостування, мікронізації отримують продукти, що мають назву повножирова соя, а при екстрагуванні розчинниками отримують соєвий шрот. Найбільшого розповсюдження в Україні набула схема екструдер-прес через відносно низькі затрати на її експлуатацію. За цією схемою попередньо очищені і грубо подрібнені соєві боби направляються до сухого екструдера, в якому під дією тертя і високого тиску боби подрібнюються і нагріваються до температури 120-145 °С. Залишкова вода, яка міститься в

бобах, при виході з екструдера вивільняється у вигляді пари з розривом тканин сої. Далі розігрітий екструдат сої надходить до пресу, де відбувається вичавлювання олії, а відтиснута макуха після цього проходить етапи охолодження, дозволоження і грубого подрібнення.

Вартість соєвої макухи визначається залежно від вмісту протеїну: чим його більше, тим макуха дорожча, і навпаки. Таким чином, постачальник зацікавлений, щоб у його товарі було якомога більше протеїну. При цьому сою переробляють у технологічному режимі, що негативно впливає на активність уреази, внаслідок чого моногастричні тварини засвоюють такі корми менш ефективно. Крім того, на рентабельніть переробки сої впливає вміст олії, яка в 2,5–4 рази дорожча за макуху. При пресовій переробці досягають максимального вичавлення олії за допомогою вищого тиску й температури. Внаслідок цього в макусі збільшується вміст протеїну, але зменшується вміст жиру. Більшість українських розробників комбікормових рецептів звертають увагу лише на вміст протеїну, це помилково, адже енергетична цінність олії в соєвій макусі на 65 % вища, ніж поживність протеїну в ній. Такий режим переробки сої негативно впливає на перетравність білка моногастричними тваринами (це майже всі види тварин і птиці, крім жуйних). Про перетравність білка можна стверджувати за його розчинністю, а також за активністю уреази. Активність уреази в межах норми становить 0,1–0,3 од. pH, а перевищення цього показника свідчить про неналежну деактивацію антипоживних факторів, що негативно впливає на засвоєння корму та може спричинити діарею й інші тяжкі наслідки. Висока температура обробки соєвих бобів негативно впливає на доступність лізину. При цьому утворюються сполуки лізину з іншими амінокислотами і редукуючими цукрами. Така соєва макуха має низький рівень розчинності білка в 0,2 % калію гідроксиді (менше 75 %) та характерний коричневий колір [1].

Метою наших досліджень була розробка методичних підходів до комплексної оцінки продуктів переробки сої, зокрема, макухи та шроту.

Матеріали і методи. Для виконання поставлених завдань нами проаналізовано нормативну документацію, згідно з якою проводиться контроль якості білкових кормових добавок, отриманих при переробці бобів сої. Крім існуючих методів визначення показників поживності і безпечності, ми провели аналіз методами розчинного та диспергованого протеїну [3] та визначили вміст кислотно- і нейтрально-детергентної клітковини [4] в цих продуктах. Для дослідження було взято по три взірці соєвої макухи та соєвого шроту.

Результати й обговорення. Суть методу визначення розчинного протеїну полягає у виділенні водорозчинних та розчинних у 0,2 % розчині калію гідроксиду азотовмісних сполук та кількісне визначення сирого протеїну методом К´єльдаля.

Метод розчинності протеїну в буфері Мак-Даугала полягає у обробці досліджуваного взірця буферним розчином, наближеним за хімічним складом до секреторної рідини рубця жуйних тварин.

Метод визначення диспергованого протеїну базується на виділенні надосадової рідини шляхом центрифугування та визначенні в ній сирого протеїну методом К´єльдаля.

Таблиця 1

Показники розчинності та диспергованості протеїну соєвої макухи та шроту

Показники	Соєва макуха			Соєвий шрот		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст сирого протеїну, %	38,6	39,4	40,1	47,0	48,1	47,9
Вміст протеїну в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	41,9	42,8	43,6	50,9	52,2	51,9
Вміст протеїну, розчинного в 0,2 % розчині калію гідроксиду, %	29,5	29,9	30,9	26,3	27,8	28,5
Індекс розчинності, %	76,5	75,9	77,1	56,0	57,8	59,5
Вміст протеїну, розчинного в буфері Мак-Даугала, %	9,5	10,0	10,7	16,1	14,9	17,1
Індекс розчинності, %	24,5	25,5	26,6	34,2	30,9	35,6
Диспергований протеїн, %	8,7	8,6	9,0	12,5	12,4	13,0
Індекс диспергованості, %	22,6	21,8	22,4	26,7	25,9	27,1

Результати досліджень, представлені в таблиці 1, показали, що вміст протеїну, розчинного в 0,2 % розчині калію гідроксиду, в макусі соєвій знаходився в межах 76-77 %, а в шротах – 56-58 %. Це свідчить про застосування різних технологій переробки соєвих бобів: шляхом екструдування, під дією високого тиску та температури 120-145 °С отримують макуху, а при екстрагуванні органічними розчинниками – соєвий шрот. Таким чином, шляхом екструзії соєвих бобів отримують макуху, білок якої є більш доступним для розчинення і, відповідно, засвоєння тваринами, ніж білок соєвого шроту. Індекс розчинності в буфері Мак-Даугала є вищим у соєвому шроті, порівняно з макухою на 6-9 %. Це свідчить про те, що коефіцієнт засвоюваності такого шроту буде ефективнішим при згодовуванні у раціонах жуйних.

Таблиця 2

Характеристика сої та продуктів її переробки за показниками сирої клітковини та НДК і КДК (n=3)

Назва зразків	Сира клітковина, %	Нейтрально- детергентна клітковина,%	Кислотно- детергентна клітковина,%
Соєві боби (вихідна сировина)	7,2±1,1	13,5±1,5	6,9±1,3
Макуха соєва	5,8±0,9	9,2±1,3	9,8±1,1
Шрот соєвий	6,1±0,8	14,9±1,1	24,8±0,7

Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити збільшення НДК і КДК в шроті соєвому, порівняно з соєвими бобами, а саме: на 7,7 % та 17,6 %, відповідно. Це свідчить про перехід вуглеводів з неперетравної форми у перетравну, що позитивно впливає на конверсію корму.

В И С Н О В К И

У результаті проведених досліджень встановлено, що якість продуктів переробки соєвих бобів залежить від технології та якості сировини. Вихід сирого протеїну в соєвій макусі та шроті буде вищим, якщо сировина містить 35-38 % білка. Розчинність протеїну в 0,2 % розчині калію гідроксиду перебуває в нормативних межах – 76,0–77,0 % для соєвої макухи, і є значно нижчою у соєвому шроті – 56,0–59,5 %. Проте, характеристика досліджуваних взірців за показником розчинності в буфері Мак-Даугала показала вищу ефективність цим методом обробки у соєвих шротах, у порівнянні з макухою. Дотримання технології переробки сої та недопущення фальсифікації отриманих продуктів дозволять реалізувати ефективну конверсію кормів та покращити виробникам економічні показники.

Перспективи досліджень. У лабораторії кормових добавок і преміксів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок освоєні методи комплексної оцінки кормових добавок рослинного походження. У перспективі плануються дослідження за цією схемою білкових кормових добавок тваринного походження.

COMPLEX ESTIMATION OF QUALITY OF PROCESSED SOYBEAN PRODUCTS

B. I. Nazar, G. I. Boyko, T. I. Shariy

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Among high protein crops, soybeans are important. Soybeans contain 32-40 % protein, almost 17-20 % fat, vitamins B, vitamin K, carotene, alfatocopherol, enzymes and minerals. Soybean protein

contains essential amino acids, in particular, lysine is more in it than in other cereals. Soybeans are rich in potassium, phosphorus, sulfur, iron, contains trace elements: copper, zinc, manganese, selenium.

The technological characteristics of soybean grain processing, peculiarities of the physiological assimilation of protein fodder additives, such as soybean meal and cake, are presented. It also highlights the quality and safety performance of monogastric and ruminants in feeding, in particular, the characteristics of the protein as to its solubility, dispersion and digestibility. The system of analysis of soya products by the parameters of neutral and acid-detergent fiber has been supplemented.

As a result of the research, it should be noted that the quality of soybean processing products depends on the technology and quality of raw materials. The yield of crude protein in soybean meal and meal will be higher if the raw material contains 35-38 % protein. The solubility of protein in a 0.2% solution of potassium hydroxide is in the normative limits - 76.0–77.0 % for soybean meal, and is much lower in soybean meal - 56.0–59.5 %. However, the characteristics of the studied models in terms of solubility in the McDougall Buffer showed a higher efficiency in this method of treatment in soybean meal, compared to the meal. Compliance with the technology of soybean processing and the prevention of falsification of the resulting products will enable the effective conversion of feed and improve the economic performance of producers.

Keywords: EXTRUDED, SOLUBLE DISPENSABLE PROTEIN, LYSINE, SOLUBILITY INDEX, DISPERTIBLE INDEX, MAC-DAUGAL BUFFER.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ

Б. И. Назар, Г. И. Бойко, Т. И. Шарий

Государственный научно-исследовательский контрольный институт
ветеринарных препаратов и кормових добавок
ул. Донецкая,11, г. Львов, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Представлены технологические характеристики переработки зерна сои, особенности физиологического усвоения белковых кормовых добавок, таких как соевый шрот и жмых. Также приведено показатели качества и безопасности применения в кормлении моногастричных и жвачных животных, в частности, характеристики растворимости, диспергируемости и переваримости протеина. Дополнено систему анализа соевых продуктов показателями нейтрально- и кислотно-детергентной клетчатки.

Ключевые слова: ЭКСТРУДИРОВАНИЕ, РАСТВОРИМЫЙ ДИСПЕРГИРУЕМЫЙ БЕЛОК, ЛИЗИН, ИНДЕКС РАСТВОРИМОСТИ, ИНДЕКС ДИСПЕРГИРУЕМОСТИ, БУФЕР МАК-ДАУГАЛА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Соя: промышленная переработка. Кормовые добавки. Продукты питания / Ф. Ф. Адамень, В. И. Сичкарь, В. Н. Письменов, В. В. Шерстобитов. К.: Нора-принт, 1999. – 333 с.

2. *Величко І. М.* Антипоживні речовини зернових компонентів комбікормів і методи їх знешкодження / І. М. Величко, В. В. Хіміч, Н. М. Петриченко // Тваринництво України. – 2004. – № 8. – С. 20–23.

3. Корми, кормові матеріали. Методи визначення вмісту сирого, розчинного, коагульованого, істинного білка та індексу розчинності в кормах, продукції рослинного і тваринного походження / І. Я. Коцюмбас, Т. Р. Левицький, Г. П. Ривак, Г. Й. Бойко // Методичні рекомендації, Львів, 2016. – 17 с.

4. Procedura badawcza PB 31 KLP Oznaczanie wlokna surowego // G. Bielecka, K. Piasecka // Krajowe Laboratorium Pasz w Lubline, 2008, 4 s.

Рецензент – Г. П. Ривак, к. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.2.053:636.087.7

КОРМОВА ДОБАВКА ДЛЯ ДІЙНИХ КОРІВ У ЗОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Н. М. Федак[1], канд. біол. наук, с. н. с.,
С. П. Чумаченко[1], канд. біол. наук, с. н. с.,
І. В. Душара[1], канд. с.-г. наук,
Л. М. Дармограй[2], д-р с.-г. наук, професор

[1]Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій імені С. З. Ґжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79000, Україна

Розроблено рецепт кормової добавки для дійних корів зони Передкарпаття у літньо-пасовищний період утримання, проведено порівняльну оцінку ефективності згодовування стандартного преміксу П 60-11-89 та експериментального варіанту кормової добавки у складі раціону щодо інтенсивності обмінних процесів у організмі та рівня їх молочної продуктивності. Встановлено, що згодовування коровам комбікорму з включенням до його складу 12 % за масою експериментальної кормової добавки сприяє підвищенню рівня обмінних процесів у організмі лактуючих корів дослідної групи і забезпечує зростання середньодобових надоїв молока на 7,6 % проти контролю? за одночасного збільшення у молоці вмісту жиру та казеїну.

Ключові слова: ДІЙНІ КОРОВИ, КОМБІКОРМ, КОРМОВА ДОБАВКА, ВМІСТ РУБЦЯ, КРОВ, МОЛОКО.

Удосконалення рецептури і розробка нових преміксів та кормових добавок, їх застосування в раціонах і вивчення впливу на обмін речовин в організмі та продуктивність ВРХ дає можливість максимально використати генетичний потенціал тварин [1-3]. Тип раціонів, рецептура комбікормів і кормових добавок, в т. ч. і преміксів відіграють значну роль в живленні худоби [4-6]. Сьогодні в Карпатському регіоні стан цієї проблеми тісно пов’язаний із системою кормовиробництва, яка зумовлена природно-кліматичними особливостями окремих зон. У Передкарпатті раціони для великої рогатої худоби недостатньо збалансовані за окремими макро- і мікроелементами, зокрема відзначається дефіцит фосфору, сірки, міді, цинку, йоду, вітаміну D [7]. Тому наукові дослідження із вдосконалення існуючих і розробки нових рецептів преміксів і кормових добавок та їх застосування в раціонах ВРХ, зумовлені

особливостями структури кормової бази і природно-кліматичними умовами Карпатського регіону, зокрема Передкарпаття, є актуальними.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у ТзОВ "Літинське" Дрогобицького району Львівської області на 2 групах корів симентальської породи, аналогів за віком та живою масою, по 10 гол. у кожній, за схемою, наведеною в табл. 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Групи	Кількість тварин	Характер годівлі
Контрольна	10	ОР + господарський комбікорм + премікс П60-11-89
Дослідна	10	ОР + господарський комбікорм + експериментальна кормова добавка

До складу основного раціону (ОР) входили корми господарства та господарський комбікорм з преміксом П60-11-89. Раціони балансували за деталізованими нормами [8]. Всі тварини під час підготовчого періоду отримували раціон контрольної групи, а в обліковий період дослідна група – господарський комбікорм із експериментальною кормовою добавкою, за рахунок якої коригували лімітуючі для зони Передкарпаття у літньо-пасовищний період утримання мінеральні елементи та жиророзчинні вітаміни (Сульфур, Купрум, Цинк, Йод, Кобальт, вітамін D). Кормову добавку згодовували у складі комбікорму двічі на добу.

Матеріалом для досліджень були корми, кров, вміст рубця та молоко. З метою вивчення перебігу біохімічних процесів в організмі від трьох тварин з кожної групи відбирали кров із яремної вени та вміст рубця через 2 години від початку ранкової годівлі.

У крові визначали: концентрацію гемоглобіну і кількість еритроцитів – на фотоелектроколориметрі, загальний білок сироватки крові – рефрактометрично, загальний і залишковий азот – за К'єльдалем, білковий – за їх різницею, фосфор нуклеїнових кислот за Цанєвим і Марковим; у вмісті рубця – pH, загальний і залишковий азот – за К'єльдалем, білковий – за їх різницею, аміак – в чашках Конвея, кількість аміло-, целюлозо- і протеолітичних бактерій – посівом на елективні поживні середовища; у молоці – СЗМЗ, жир, білок, лактозу, густину – за допомогою апарату "Ekomilk Total", вміст золи – шляхом спалювання зразків молока у муфельній печі; концентрацію кальцію – перманганатним способом, вміст фосфору – колориметрично [9].

Біометричне опрацювання результатів проводили за М. О. Плохінським, враховуючи критерій Стьюдента, з використанням стандартних комп'ютерних програм [10].

Результати й обговорення. В лабораторії годівлі тварин і технології кормів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН розроблено нову кормову добавку для поповнення раціонів дійних корів окремими дефіцитними для зони Передкарпаття макро- і мікроелементами (табл. 2).

Таблиця 2

Структура комбікорму і кормової добавки, %

Показники	Комбікорм контрольний	Комбікорм дослідний	Кормова добавка
Кукурудза, зерно	10,0	10,0	-
Ячмінь, зерно	30,0	30,0	-
Овес, зерно	10,0	10,0	-
Пшениця, зерно	30,0	25,0	-
Висівки пшеничні	16,0	10,0	13,75
Сіль кухонна	1,0	1,0	-
Монокальційфосфат	2,0	2,0	0,15
Премікс П60-11-89	1,0	-	-
Макуха ріпакова	-	-	4,75
Опромінені дріжджі	-	-	2,08
Глауконіт	-	-	40,0
Солі лімітуючих елементів	-	-	39,27
Експериментальна кормова добавка	-	12,0	-
Всього	100	100	100

За результатами досліджень виявлений позитивний вплив згодовування експериментальної кормової добавки дослідним тваринам на метаболічні процеси у вмісті рубця і крові (табл. 3 і 4).

Відомо, що активна кислотність рубцевої рідини певною мірою обумовлює видовий склад мікроорганізмів, їх активність, утворення та всмоктування органічних кислот, аміаку, моторну функцію рубця (табл. 3). Відзначено, що через 2 години від початку ранкової годівлі активна кислотність рубця дослідних корів мала тенденцію до зниження.

Таблиця 3

Показники рубцевого метаболізму у дійних корів (M±m, n=3)

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
pH	6,93±0,04	6,81±0,03
Нітроген, мг%: загальний	113,2±0,65	120,87±0,44**
залишковий	31,83±0,20	33,83±0,31*
білковий	81,33±0,71	87,03±1,08*
аміачний	18,71±0,30	16,52±0,30**
Кількість бактерій, млн./мл:		
амілолітичні	10,20±0,22	11,90±0,37*
целюлозолітичні	6,00±0,33	7,23±0,21*
протеолітичні	3,60±0,12	4,13±0,12*

Примітка: в цій і наступних таблицях: * - p<0,05, ** - p<0,01 різниця вірогідна

У рідині рубця тварин дослідної групи відзначено вірогідно високу чисельність аміло-, целюлозо- та протеолітичних бактерій, що сприяє підвищеній активності мікроорганізмів, внаслідок чого поживні речовини вуглеводистих кормів інтенсивно використовуються в процесах гліколізу та синтезу у рубці. Також відзначено вірогідне підвищення концентрації Нітрогену і зниження аміаку [11].

Згодовування нової кормової добавки позитивно вплинуло на процеси синтезу в крові дослідної групи корів – вірогідне підвищення концентрації загального білка, Фосфору РНК і ДНК, а також підвищений вміст гемоглобіну, тенденція до зростання кількості еритроцитів (табл. 4).

Таблиця 4

Морфологічні та біохімічні показники крові (M±m, n=3)

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Еритроцити, млн./мм^3	6,72±0,11	6,86±0,08
Гемоглобін, г %	9,5±0,09	11,02±0,15**
Загальний азот, мг %	2006,7±26,30	2146,67±9,33*
Залишковий азот, мг %	72,15±1,41	70,37±0,45
Білковий азот, мг %	1934,52±27,40	2076,29±9,08*
Загальний білок сироватки, г %	7,96±0,03	8,20±0,04**
Фосфор, ммоль/л РНК	5,67±0,04	6,12±0,05**
ДНК	2,55±0,07	2,84±0,04*

Наведені дані по окремих ланках обміну речовин в організмі дослідних тварин є наслідком дії низки факторів. В першу чергу це застосування у рецептурі дослідного варіанту комбікорму кормової добавки, до складу якої були включені солі лімітуючих для зони Передкарпаття мінеральних елементів (сірки, міді, цинку, кобальту, йоду). Це забезпечило мінеральне живлення в рекомендованих межах, чого не спостерігаємо у випадку використання стандартного преміксу П 60-11-89 [12-13].

Очевидно, комплексна дія вказаних вище зольних елементів та вітамінів, які приймають активну участь у різних ланках обміну речовин сприяла оптимізації метаболізму в рубці та крові і в кінцевому результаті забезпечила підвищення продуктивності корів дослідної групи та позитивно вплинула на якість одержаного від них молока (табл. 5).

У молоці корів дослідної групи відзначено дещо вищий вміст сухої речовини, в основному за рахунок білка та казеїну. Густина молока дослідних тварин була вірогідно вища, що свідчить про його хороші технологічні властивості [14-15].

Таблиця 5

Молочна продуктивність і хімічний склад молока (M±m, n=8), %

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Надій натурального молока, кг загальний	2352,8±22,9	2532,1±4,44*
середньодобовий	19,6±0,58	21,1±0,55
СЗМЗ	11,45±0,58	11,71±0,05
Білок	3,15±0,02	3,32±0,05*
Жир	3,35±0,01	3,37±0,01
Лактоза	4,22±0,04	4,29±0,03
Зола	0,75±0,04	0,79±0,02
Са, г/кг	0,73±0,02	0,77±0,05
Р, г/кг	0,58±0,02	0,65±0,03
Густина, г/см³	1,0271±0,0002	1,0285±0,0003*

Середньодобовий надій натурального молока по дослідній групі корів за 120 діб облікового періоду досліду становив 21,1 кг і був на 7,6 % вищим, ніж у контролі (19,6 кг).

В И С Н О В К И

Згодовування комбікорму з включенням до його складу 12 % за масою експериментальної кормової добавки сприяє підвищенню рівня обмінних процесів в організмі дійних корів дослідної групи і забезпечує зростання середньодобових надоїв молока на 7,6 % проти контролю, за одночасного покращення технологічних властивостей молока.

Перспективи досліджень. Розробка комбікормів і кормових добавок для високопродуктивних корів на основі місцевої сировинної бази.

FEED ADDITIVE FOR DAIRY COWS IN THE AREA PRECARPATHIAN

N. Fedak[1], S. Chumachenko[1], I. Dushara[1], L. Darmohray[2]

[1]Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS
5, Grushevskogo str., Obroshyno village, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

[2]National University of Veterinary Medicine and Biotechnologie named after Stepan Gzhytskyi
50, Pekarska str., Lviv, 79000, Ukraine

S U M M A R Y

A recipe for a feed additive for dairy cows in the Precarpathian region in the summer grazing period was developed. The laboratory animal nutrition and feed technology Institute of Agriculture Carpathian region NAAS developed a new feed additive to supplement the diets of dairy cows some deficit macro- and micronutrients for areas Precarpathians.

The estimation of the feeding efficiency of the standard premix P 60-11-89 and the experimental variant of the feed additive in cows ration on the intensity of metabolic processes in the organism and its milk production level during the summer grazing period was compared.

It was established that feeding cows by mixed fodder with 12 % by weight experimental feed additive improves the level of metabolic processes in the organism of lactating cows in research group and provides an average daily milk yield up to 7.6%, improve to increase content of fat and casein in milk.

The composition of the basic ration (BR) consisted of feed farms and commercial feeds with premix P60-11-89. Rations were balanced according to detailed rules. All animals during the preparatory period received the ration of the control group, and during of experiment the research group - basic ration with an experimental feed additive, thus adjusting limiting for the Precarpathian region during the summer grazing period mineral elements and fat-soluble vitamins (Sulfur, Copper, Zinc, Iodine, Cobalt, vitamin D). The feed additive was fed twice daily in the feed.

It was established that feeding cows by mixed fodder with 12 % by weight experimental feed additive improves the level of metabolic processes in the organism of lactating cows in research group and provides an average daily milk yield up to 7.6% by improving of the technological properties of milk.

Keywords: DAIRY COW, FEED, FEED ADDITIVE, THE CONTENT OF SCARS, BLOOD AND MILK.

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ДОЙНЫХ КОРОВ В ЗОНЕ ПРЕДКАРПАТЬЯ

Н. Н. Федак[1], С. П. Чумаченко[1], И. В. Душара[1], Л. М. Дармограй[2]

[1]Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН
ул. Грушевского, 5, с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., 81115, Украина

[2]Львовский национальный університет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого

А Н Н О Т А Ц И Я

Разработан рецепт кормовой добавки для дойных коров в зоне Предкарпатья в летне-пастбищный период содержания, проведена сравнительная оценка эффективности скармливания стандартного премикса П 60-11-89 и экспериментального варианта кормовой добавки в составе рациона относительно интенсивности обменных процессов в организме и уровня их молочной производительности. Установлено, что скармливание коровам комбикорма с включением в его состав 12 % за массой экспериментальной кормовой добавки способствует повышению уровня обменных процессов в организме лактирующих коров опытной группы и обеспечивает увеличение среднесуточных надоев молока на 7,6 % против контроля при одновременном увеличении в молоке содержания жира и казеина.

Ключевые слова: ДОЙНЫЕ КОРОВЫ, КОМБИКОРМ, КОРМОВАЯ ДОБАВКА, СОДЕРЖИМОЕ РУБЦА, КРОВЬ, МОЛОКО.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Власюк С. М.* Ефективність використання мінерального преміксу власного виробництва для підгодівлі дійних корів / С. М. Власюк, В. Г. Кураш, С. І. Олійник //

Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С. З. Ґжицького, 2004. – Т. 6, № 3. – ч. 4. – С. 14–18.

2. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. – Житомир : Рута, 2012. – 860 с.

3. Годівля високопродуктивних корів : посібник / В. І. Гноєвий, В. О. Головко, О. К. Трішин, І. В. Гноєвий. – Х. : Прапор, 2009. – 368 с.

4. *Есауленко Н. Н.* Оптимизация кормления высокопродуктивных коров / Н. Н. Есауленко, Н. А. Юрина, Д. А. Юрин // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : Сб. науч. тр. СКНИИЖ. Краснодар, 2017. – Т. 2, № 6. – С. 154–158.

5. *Пышманцева Н. А.* Инновации в кормлении коров / Н. А. Пышманцева, В. В. Ерохин // Сб. науч. тр. ВНИИ овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2013. – Т. 3, № 6. – С. 231–232.

6. Кормовая добавка для лактирующих коров / Н. Н. Федак и др. // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных» посвященной 100-летию со дня рождения академика А. П. Калашникова (Дубровицы, 13-16 июня 2018 г.). Дубровицы, 2018. – С. 315–318.

7. *Вудмаска В. Ю.* Визначення поживності і якості кормів у господарстві / В. Ю. Вудмаска, П. П. Прилуцький. – К. : Урожай, 1975. – 134 с.

8. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби : довідник-посібник / за наук. ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. Київ, 2012. – 296 с.

9. *Лебедев П. Т.* Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

10. *Плохинский Н. А.* Руководство по биометрии для зоотехников. Москва, 1969. 256 с.

11. *Войтович Н. Г.* Синтез мікробіального білка в рубці корів при використанні в сінажно-концентратних раціонах комбікорму і преміксу нової рецептури / Н. Г. Войтович // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Ґжицького. – 2004. Т. 6, № 3. – Ч. 4. – С. 19–25.

12. *Федак Н. М.* Балансуюча кормова добавка для високопродуктивних корів у зоні Західного Лісостепу / Н. М. Федак, С. П. Чумаченко, І. В. Душара // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок і ІБТ.– 2017.- Вип. 18, №1. - С. 119–124.

13. *Пилюк Н. В.* Оптимизация минерального питания жвачных животных с использованием местных источников сырья / Н. В. Пилюк // Весці ААН РБ. – 2001. – № 1. – С. 56–58.

14. Спосіб підвищення молочної продуктивності корів у зоні Західного Лісостепу / Г. М. Седіло і ін. // ПУ на корисну модель № 119501. – Оф. бюл. патентного відомства України № 18 від 25.09.2017 р.

15. *Кугенев П. В.* Практикум по молочному делу // П. В. Кугенев, Н. В. Барабанщиков. – М. : Агропромиздат, 1988. – 222 с.

Рецензент – Є. І. Федорович, д. с.-г. н, професор, завідувач лабораторії розведення та селекції тварин Інституту біології тварин НААН.

УДК 636.2.085.7

ВПЛИВ КОНСЕРВОВАНОГО БАКТЕРІАЛЬНИМИ ПРЕПАРАТАМИ ЗЕРНОФУРАЖУ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ БУГАЙЦІВ

С. П. Чумаченко, канд. біол. наук, с. н. с.,
Н. М. Федак, канд. біол. наук, с. н. с.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

Дослідження щодо визначення впливу консервованого бактеріальними препаратами зернофуражу на фізіологічні і біохімічні показники та продуктивність проведено на трьох групах відгодівельних бугайців-аналогів української чорно-рябої молочної породи. Тварини контрольної групи отримували у складі суміші концентратів дерть пшениці, консервованої ВАС (у дозі 3 % до маси), І дослідної – пробіотиком Субтікон (10 мл суспензії на 1 кг зерна), а ІІ дослідної – КТ-L 18/1 (8 мл суспензії на 1 кг зерна). Досліджувані гематологічні показники протягом облікового періоду досліду були в межах фізіологічної норми. Середньодобові прирости живої маси по групах відповідно склали 820, 852 та 867 г, собівартість 1 ц приросту – 1159,0; 1103,5 та 1107,1 грн., рентабельність відгодівлі – 25,1; 28,5 та 29,3 %.

Ключові слова: БУГАЙЦІ НА ВІДГОДІВЛІ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, БАКТЕРІАЛЬНІ ПРЕПАРАТИ, ЗЕРНОФУРАЖ.

Незадовільний стан кормової бази та неефективне використання кормів у годівлі сільськогосподарських тварин є однією з причин зниження темпів виробництва продукції тваринництва, яке спостерігається останнім часом [1]. Генетичний потенціал тварин реалізується не повністю з огляду на недостатню забезпеченість кормами та низьку їх якість. Для економічних розрахунків корми є визначальними, оскільки в структурі собівартості тваринницької продукції на їх частку припадає до 70 % витрат. При вирішенні проблеми створення міцної кормової бази для скотарства основне завдання полягає не лише у збільшенні валових об’ємів виробництва кормів, а насамперед, у поліпшенні їх якості, зменшенні втрат поживних речовин при заготівлі, зберіганні та згодовуванні шляхом застосування прогресивних енерго- і ресурсозберігаючих технологій [2, 3].

Важливою проблемою кормовиробництва є переробка та зберігання зернофуражу підвищеної вологості, що особливо актуальним є у Карпатському регіоні України, де надмірна зволоженість не дає змоги отримати зерно природною вологістю нижче 20–30 %. У вологому зерні створюються сприятливі умови для розвитку шкодочинних мікроорганізмів і грибів вже з першого дня зберігання, зокрема кількість пліснявих грибів протягом 2–3-х діб після збирання збільшується майже вдвічі [4, 5]. Залежно від вологості сировини й тривалості аеробного дихання, в зерні може втрачатися понад 20 % органічних поживних речовин, погіршується якість та засвоєння, що негативно впливає на продуктивність і здоров’я тварин. Для того, щоб запобігти самозігріванню й псуванню вологого зерна, а відповідно, й зниженню втрат поживних речовин, використовують різного роду консерванти [6]. Найбільш перспективними і дешевими є закваски біологічної природи. Тому метою нашого експерименту стало дослідження ефективності застосування бактеріальних заквасок для консервування вологого зернофуражу і встановлення його впливу на продуктивність тварин на відгодівлі.

Матеріали і методи. Дослідження щодо визначення впливу консервованого бактеріальними препаратами зернофуражу на фізіологічні і біохімічні показники та

продуктивність відгодівельних бугайців проведено в умовах ДП ”ДГ Оброшино” Пустомитівського району Львівської області. З урожаю 2017 року було законсервовано зерно пшениці озимої вологістю 22,1 %. У контрольний варіант вносили ВАС у дозі 3 % до маси, у І дослідний – препарат Субтікон у дозі 10 мл, ІІ дослідний – препарат KT-L 18/1 у дозі 8 мл робочої суспензії на 1 кг сировини. На 70-у добу зберігання визначали хімічний склад варіантів зерна [7].

Експеримент на бугайцях проводили методом груп [8], згідно зі схемою, представленою у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Групи	Кількість голів	Характер годівлі
Контрольна	10	Зернова група комбікорму представлена зерном ячменю, вівса та пшениці, консервованої ВАС
І дослідна	10	Зернова група комбікорму представлена зерном ячменю, вівса та пшениці, консервованої бактеріальним препаратом Субтікон
ІІ дослідна	10	Зернова група комбікорму представлена зерном ячменю, вівса та пшениці, консервованої бактеріальним препаратом KT-L 18/1

Раціони балансували згідно з деталізованими нормами [9] з розрахунку одержання середньодобових приростів живої маси бугайців на рівні 800-850 г.

З метою контролю за фізіолого-біохімічним статусом тварин щомісячно протягом досліду відбирали проби крові з яремної вени через 2 год. після ранкової годівлі.

У пробах крові визначали кількість еритроцитів та концентрацію гемоглобіну, загальний білок – рефрактометрично, його фракції – методом електрофорезу в агаровому гелі, азотні фракції – за К’єльдалем. Контроль за динамікою живої маси проводили шляхом щомісячних індивідуальних зважувань.

Статистичну обробку цифрового матеріалу проводили за методом, описаним І. А. Ойвіним [10].

Результати й обговорення. Хімічний склад пшениці озимої через 70 діб зберігання наведено в табл. 2. Як бачимо, вміст сухої речовини зменшився в порівнянні з сировиною на 1,5-2,3 % в основному за рахунок БЕР. Одночасно відзначено збільшення вмісту сирого протеїну на 0,5-0,6 %, особливо у зерні, обробленому ВАС. На основі даних хімічного складу зерна встановлено, що збереженість сухої речовини як інтегрального показника поживності у дослідних варіантах пшениці склала: 97,9; 98,1 та 97,5 %.

Таблиця 2

Хімічний склад зразків пшениці через 70 діб, %

Показники	Сировина	ВАС	Субтікон	KT-L 18/1
Вологість	22,1	24,50	22,82	23,21
Суха речовина	77,91	75,50	77,18	76,79
Сирий протеїн	11,67	12,52	12,30	12,21
Сира клітковина	3,30	3,28	3,18	3,10
Сира зола	1,53	1,63	1,60	1,67
БЕР	61,41	58,07	60,10	59,81

На 70-у добу зберігання найвищу чисельність найбільш бажаних МКБ спостерігали у зерні пшениці, яке консервували препаратами Субтікон і KT-L 18/1, а найнижчу – ВАС. Найменше грибів та дріжджів було у зерні, законсервованому KT-L 18/1.

Результати дослідження активної кислотності консервованого зерна та вмісту в них основних кислот бродіння в цілому узгоджуються з даними мікробіології. Найбільша концентрація молочної кислоти, що є продуктом життєдіяльності МКБ і основним

консервуючим чинником, була у зразках із закваскою KT-L 18/1, а найнижча – у зразках з ВАС при найвищих значеннях pH.

З метою контролю за фізіолого-біохімічним статусом організму бугайців, у їх крові було визначено низку показників.

При дослідженні морфологічних показників крові (табл. 3) встановлено тенденцію до підвищення рівня еритроцитів та ступеня насиченості їх гемоглобіном у бугайців дослідних груп, що може вказувати на дещо вищу інтенсивність перебігу окисно-відновних процесів у їх організмі.

Таблиця 3

Показники крові бугайців (M±m, n=3)

Показники	Групи		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Еритроцити, млн./мм^3	7,01±0,01	7,10±0,03	7,12±0,03
Гемоглобін, г%	13,51±0,41	14,10±0,45	14,02±0,53
Загальний білок сироватки, г%	7,83±0,37	8,67±0,15*	8,71±0,11*
Альбуміни, г%	3,02±0,07	3,58±0,04*	3,63±0,06*
Глобуліни, г%:			
α	1,05±0,06	0,96±0,02	0,92±0,02
В	2,08±0,30	2,14±0,21	2,07±0,18
Г	1,68±0,10	1,99±0,09*	2,09±0,07*
Білковий індекс (А/Г)	0,63	0,70	0,72

Примітка: *P<0,05; **P<0,01

Вивчення білкового спектру сироватки крові показало вірогідне підвищення рівня загального білку, альбумінової та γ-глобулінової фракцій у цих тварин, що свідчить про задовільний функціональний стан печінки – основного продуцента білків сироватки. Показано прямий зв'язок між концентрацією альбумінів – основного пластичного матеріалу при синтезі тканинних білків та середньодобовими приростами живої маси (табл. 4).

Збільшення концентрації γ-глобулінової фракції (яка відповідає за формування неспецифічного імунітету) у дослідних бугайців в деякій мірі пов’язано з вираженими пробіотичними властивостями препаратів Субтікон та KT-L 18/1.

Збільшення кількості альбумінів обумовило зростання білкового індексу у тварин дослідних груп, що є свідченням більш ефективного обміну білків в їх організмі в цілому [11, 12].

Таблиця 4

Інтенсивність росту піддослідних бугайців, n=10

Показники	Групи		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Жива маса, кг:			
на початку досліду	287,9±2,76	288,5±2,75	285,4±3,71
в кінці досліду	345,3±3,81	348,1±1,95	346,1±2,35
Приріст:			
загальний, кг	57,4±1,09	59,6±1,04	60,7±2,10
середньодобовий, г	820±8,37	852±10,83	867±11,24
Те ж в % до контролю	100	103,9	105,7

Середньодобові прирости живої маси по дослідних групах склали 852 та 867 г і були відповідно на 3,9 та 5,7 % вищими, ніж у контролі (820 г).

Отже, використання у раціонах бугайців на відгодівлі (період дорощування) дерті зерна пшениці, законсервованої пробіотичними препаратами у складі комбікорму, не мало негативного впливу на показники червоної крові і сприяло підвищенню концентрації загального білка крові та його альбумінової та γ-глобулінової фракцій.

Ріст продуктивності та зниження затрат на корми позитивно позначилися на економічних показниках відгодівлі (табл. 5).

Таблиця 5

Економічні показники відгодівлі

Показники	Групи		
	контрольна	І дослідна	ІІ дослідна
Тривалість періоду, дні	70	70	70
Жива маса вкінці досліду, кг	345,3	348,1	346,1
Валовий приріст однієї голови, кг	57,4	59,6	60,7
Добовий приріст, г	820	852	867
Затрати к.од. на 1 ц приросту, ц	11,07	10,06	10,10
Собівартість 1 ц приросту, грн.	1159,0	1103,5	1107,1
Рівень рентабельності, %	25,1	28,5	29,3

Так, собівартість 1 ц приросту знизилася на 55,5 та 51,9 грн., а рівень рентабельності збільшився на 3,4 та 4,2 %, в порівнянні з контролем.

В И С Н О В К И

1. На 70-у добу зберігання збереженість сухої речовини зерна пшениці становила відповідно 97,9; 98,1 та 97,5 %.

2. Використання в раціонах бугайців на відгодівлі пшениці, законсервованої пробіотиками у складі суміші концентратів (15 % до маси) не мало негативного впливу на показники червоної крові і сприяло підвищенню концентрації загального білка крові та його альбумінової та γ-глобулінової фракцій.

3. Введення до раціону відгодівельного молодняка пшениці, обробленої препаратами Субтікон та KT-L 18/1 відповідно у дозах 10 та 8 мл робочої суспензії на 1 кг зерна за період досліду забезпечило такі середньодобові прирости живої маси бугайців – 852 та 867 г, що перевищувало прирости контрольних тварин (820 г) на 3,9 та 5,7 %.

4. Собівартість 1 ц приросту бугайців у І дослідній групі (Субтікон) знизилася на 55,5 грн., у ІІ дослідній (KT-L 18/1) – на 51,9 грн., рівень рентабельності збільшився відповідно на 3,4 і 4,2 % щодо контролю (без обробки).

5. Пробіотичні препарати Субтікон та KT-L 18/1 у дозах відповідно 10 та 8 мл суспензії на 1 кг зерна можуть бути використані як консерванти зернофуражу підвищеної вологості при неухильному дотриманні технологічної карти консервування.

Перспективи досліджень. Дослідження впливу консервованого бактеріальними препаратами зернофуражу на фізіологічні і біохімічні показники та продуктивність ремонтного молодняку ВРХ і лактуючих корів.

EFFECT OF PRESERVED BY BACTERIAL PREPARATION GRAINFODDER ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF FATTENED BULL CALVES AND THEIR PRODUCTIVITY

S. Chumachenko, N. Fedak

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS
5, Grushevskogo str., Obroshyno village, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

S U M M A R Y

Investigation of determination of the influence of bacterial preparation grainfodder on physiological and biochemical parameters and productivity were conducted on three groups of fattened bull calves Ukrainian black-and-white milk breed In the control group animals received in a concentrates mixtures wheat bran, preserved by CAS (3 %), in the 1st research group – Subticon (10 ml per 1 kg of grain), 2nd research group – KT-L 18/1 (8 ml per 1 kg of grain).

It was established, that using in rations of bull calves concerved by probiotics wheat (15%) as part of a mixture of concentrates did not have a negative effect on the red blood parameters and contributed to increasing the total blood protein content and its albumin and γ-globulin fractions.

Adding to the ration bull calves wheat treated by Subticon (10 ml per 1 kg of grain) and KT-L 18/1 (8 ml per 1 kg of grain) during the experiment provided daily gain of live weight of animals up to 3,9 and 5,7% to the control.

Increasing of productivity, decreasing feeding costs had a positive impact on the economic characteristic of fattening. costs of bull calves weight increasing in 1st research group (Subticon) were less to 55,5 hrn., 2nd research group (KT-L 18/1) – to 51,9 hrn., profitability increased respectively up to 3,4 i 4,2 % to the control

Probiotic preparations Subticon and KT-L 18/1 may be used as conservation agents to the treatment grain-fodder wit by strict observance of technology h high humidity by strict observance of conservation technology.

Keywords: FATTENED BULL CALVES, PRODUCTIVITY, BACTERIAL PREPARATION, GRAIN-FODDER.

ВЛИЯНИЕ КОНСЕРВИРОВАННОГО БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ЗЕРНОФУРАЖА НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТКОРМОЧНЫХ БЫЧКОВ

С. П. Чумаченко, Н. Н. Федак

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН
ул. Грушевского, 5, с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., 81115, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследования относительно определения влияния консервированного бактериальными препаратами зернофуража на физиологичные и биохимические показатели и производительность проведены на трех группах откормочных бычков-аналогов украинской черно-пестрой молочной породы. Животные контрольной группы получали в составе смеси концентратов дерть пшеницы, консервированной УАС (в дозе 3 % к массе), I опытной – пробиотиком Субтикон (10 мл суспензии на 1 кг зерна), а II опытной – КТ - L 18/1 (8 мл суспензии на 1 кг зерна). Исследуемые гематологические показатели в течение учетного

периода опыта были в пределах физиологичной нормы. Среднесуточные привесы живой массы по группам составили соответственно 820, 852 и 867 г, себестоимость 1 ц привеса – 1159,0; 1103,5 и 1107,1 грн., рентабельность откорма – 25,1; 28,5 и 29,3 %.

Ключевые слова: БЫЧКИ НА ОТКОРМЕ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ЗЕРНОФУРАЖ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Заготівлі кормів прогресивну технологію / Ю. І. Савченко [та ін.] // Науково-практичні рекомендації. – Житомир, 2016. – 48 с.

2. Рекомендації по заготівлі кормів / Кирилюк Р. М. [та ін.]. – Житомир, 2017. – 43 с.

3. Науково-практичні рекомендації по виробництву і заготівлі кормів / Р. І. Рудик [та ін.]. – Житомир, 2016. – 48 с.

4. *Бобер А.* Як зберегти вологе зерно / А. Бобер // The Ukrainian Farmer. – № 11. – 2015.

5. *Марченко В.* Вологість зерна під час зберігання / В. Марченко // Agroexpert. – № 2 (91). – 2016.

6. *Кривенок М.* Консервування вологого зерна як альтернативний спосіб зберігання / М. Кривенок // Молоко і ферма. – № 4 (11). – серпень, 2012.

7. *Вудмаска В. Ю.* Визначення поживності та якості кормів у господарстві / В. Ю. Вудмаска, П. П. Прилуцький. – Київ, 1975. – 133 с.

8. *Овсянников А. И.* Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва, 1976. – 304 с.

9. *Кармалиев Р. Х.* Современные биохимические методы исследования в ветеринарии и зоотехнии / Р. Х. Кармалиев. – Москва, 1981. – 318 с.

9. *Калашников А. П.* Нормы и рационы кормления с.-х. животных : справочное пособие / А. П. Калашников. – Москва, 2003. – 345 с.

10. *Ойвин И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Патологическая физиология и экспериментальная терапия / И. А. Ойвин. – 1960. – № 4. – С. 76–85.

11. *Постников В. С.* Исследования крови у животных и их толкование. Сб. науч. тр. МВА / В. С. Постников. – Москва, 1978. – С. 12-104.

12. *Палфий Ф. Ю.* Обмен азотистых веществ в организме бычков при скармливании жома, обработанного углеаммонийной солью / Ф. Ю. Палфий, В. Ю. Вудмаска, С. П. Чумаченко // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 4. – С. 86–89.

Рецензент – С. О. Вовк, д. біол. н, професор, завідувач лабораторії дрібного тваринництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

УДК 619:614

СУЧАСНИЙ СТАН ОБРОБКИ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ ПТИЦІ ДЕЗІНФІКУЮЧИМИ ЗАСОБАМИ

І. К. Авдосьева[1], канд. вет. наук,
С. А. Пономарьова[1], старший науковий співробітник,
О. І. Чайковська, канд. біол. наук, с. н. с.,
Н. В. Крушельницька[2], канд. вет. наук

[1]Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

[2]ТзОВ «ТЕКРО»
вул. Скацька, 5, оф. 60, м. Київ, 04071, Україна

У статті наведений перелік дезінфікуючих засобів (ДЗ), а також склад та режим застосування їх для обробки інкубаційних яєць. В Україні зареєстровано 26 найменувань ДЗ для обробки інкубаційних яєць, в тому числі 19 (73 %) вітчизняного та 7 (27 %) імпортного виробництва. В декларований склад ДЗ для обробки інкубаційних яєць входить 29 найменувань ДР у різних співвідношеннях, а саме: від однокомпонентних до 5-ти компонентних. В рецептурі дезінфектантів для знезараження інкубаційних яєць використовують різні хімічні сполуки: пероксиди, кислоти, альдегіди, четвертинні амонієві сполуки (ЧАС), що мають бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну дію. Найбільш поширеними хімічними сполуками у зареєстрованих дезінфікуючих засобах є: дидецилдиметиламонію хлорид – 26 %, алкілдиметилбензиламонію хлорид – 22 %, полігексаметиленгуанідин гідрохлорид – 22 %, перекис водню – 15 %. Дезінфікуючі засоби, що розробляються на основі сучасних нанотехнологій (срібло-селен та йод-селен), екологічно безпечні, не токсичні, проявляють високу ефективність для знезараження інкубаційних яєць та отримання здорового кондиційного молодняку птиці.

Ключові слова: ДЕЗІНФЕКЦІЙНІ ЗАСОБИ, СКЛАД, НАЗВИ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН, ІНКУБАЦІЙНІ ЯЙЦЯ, НАНОТЕХНОЛОГІЯ.

В умовах промислового утримання птиці значно збільшується кількість факторів, що ускладнюють епізоотичну ситуацію на птахокомплексах, що створює сприятливі умови для значного накопичення різних мікроорганізмів, їх пасажу через організм птиці. Це в подальшому призводить до посилення вірулентності, в тому числі і умовно-патогенної мікрофлори. Інкубаторій є ідеальним місцем для розмноження мікрофлори і її поширення. Тому першочергове значення на даному етапі має використання екологічно безпечних і високоефективних дезінфікуючих засобів для санації інкубаційних яєць, обладнання, інкубаторів. Сьогодні відомо багато дезінфектантів і способів для обробки обладнання

інкубаторів та інкубаційних яєць. Всі вони володіють різною ефективністю, відрізняються вартістю, тому на практиці застосовуються найбільш перспективні, хоча вибір їх обмежений через відсутність нових ефективних субстанцій.

Основна мета інкубації яєць полягає в одержанні якомога більше здорового та кондиційного молодняку птиці. Але показник виводу здорового кондиційного молодняку залежить від багатьох чинників, одним із яких є рівень мікробного забруднення яєць [1].

Значне число інфекційних захворювань птиці передається через яйце. Так, навіть на свіжому яйці виявляється до 10 тис. бактерій. В повітрі пташника налічується від 1,5 до 5,6 млн/м^3 мікроорганізмів, що накопичуються і на шкаралупі яєць, де їх число може змінюватися від 300 тис до 3 млн і більше. Тому дезінфекція яєць в промисловому птахівництві має велике значення як в протиепізоотичному,так і економічному аспектах [2].

Для передінкубаційної обробки яєць використовують різні дезінфектанти [3]. Але «неперевершеним» за ефективністю серед них є формалін [1]. Недоліком способу є те, що багаторазова і неконтрольована фумігація формальдегідом може призвести до патологічних змін внутрішніх органів ембріона та підвищення смертності ембріонів у другій половині інкубаційного періоду. Крім того, серйозною проблемою застосування формальдегіду є несприятливий вплив його на обслуговуючий персонал, у якого він викликає алергічні реакції, підвищує кількість респіраторних захворювань, а також сприяє виникненню пухлин. Міжнародне бюро з ракових досліджень віднесло формальдегід до речовин, що проявляють канцерогенну дію на людей і тварин. Тому в країнах Європи використання парів формальдегіду заборонено.

Застосування формальдегіду заборонено через його подразнювальний вплив на слизові оболонки (навіть за дуже низьких концентрацій), канцерогенні, мутагенні та тератогенні властивості. Через канцерогенність формальдегід заборонено використовувати в багатьох країнах світу (зокрема в ЄС Постановою Європарламенту 648/2004 від 31.03.2004 р.). Крім того, формальдегід руйнує зовнішню оболонку яйця (кутикулу) та інактивує лізоцим, який входить до її складу, тим самим позбавляючи її захисного бар'єру від патогенної мікрофлори.

В останній час серйозна увага привернута до створення ДЗ на основі сучасних нанотехнологій. Дезінфікуючі засоби, що розробляються на основі сучасних нанотехнологій екологічно безпечні, не токсичні, проявляють високу ефективність для знезараження інкубаційних яєць та отримання здорового кондиційного молодняку птиці.

Мета роботи – провести аналіз зареєстрованих в Україні дезінфікуючих засобів для обробки інкубаційних яєць, визначити ефективність нових композицій ДЗ, виготовлених на основі сучасних нанотехнологій.

Матеріали і методи. Аналіз зареєстрованих в Україні дезінфікуючих засобів (назва, фірма, склад, метод застосування, дозування) проводили на основі даних листівок-вкладок. Зразки ДЗ – срібло-селен, йод-селен – виробництва ТОВ “Наноматеріали і нанотехнології”, Україна.

Аерозольні обробки інкубаційного яйця кросу КОББ-500, що належить ПП «ГОВІ», обробляли перед закладкою в інкубатор ДЗ, виготовленими за сучасною нанотехнологією, а саме: срібло-селен та йод-селен, що містили ДР 500 мг/л. Перед застосуванням ДЗ розводили по 5 мл/л в демінералізованій воді. Всього оброблено інкубаційних ДЗ на основі цих композицій: 62280 шт. срібло-селеном та 68460 шт. – йод-селеном, Ефективність визначали за такими показниками (кількість та %): замерлих, задохликів, слабких та калік, % виводу.

Результати й обговорення. В Україні зареєстровано 26 дезінфікуючих засобів (ДЗ) для обробки інкубаційних яєць, в тому числі 19 (73 %) вітчизняного та 7 (27 %) імпортного виробництва (рис.1).

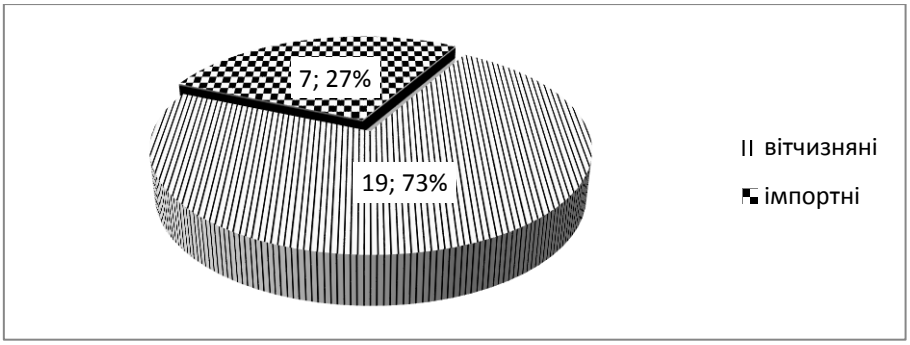


Рис. 1. Дезінфікуючі засоби для обробки інкубаційних яєць

Перелік ДЗ вітчизняного та імпортного виробництва, що зареєстровані в Україні для обробки інкубаційних яєць, декларований склад ДЗ, концентрацію робочого розчину, методи обробки, експозиція та назви діючих речовин (ДР) представлені у таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Список дезінфікуючих засобів вітчизняного та імпортного виробництва для обробки інкубаційних яєць, що зареєстровані в Україні *(станом на 01.01.2019 року)*

№ п/п	Назва деззасобу	Фірма/ країна	Декларований склад деззасобу	Дезінфекція інкубаційних та промислових яєць
1	Аргенвіт	ТОВ "Галвокс", Україна	1 л препарату містить ДР: срібло колоїдне - 1000 мг. Допоміжні речовини: полісульфанат натрію, дистильована вода.	Обробку інкубаційних яєць проводять 0,25 % розчином, розпилюючи розчин до рівномірного покриття шкаралупи яєць до закладки в інкубаційну шафу; обробку товарних яєць проводять 0,5-1 % розчином препарату.
2	Аргумін	НВКФ "Універсал", Україна	100 мл препарату містять ДР: срібло колоїдне - 200 мг. Допоміжні речовини: натрію поліакрилат, дистильована вода.	Обробку інкубаційних та товарних яєць проводять 0,5 % розчином шляхом розпилення до рівномірного покриття шкарлупи яєць. Експозиція – 30 хвилин.
3	Бланід ОС 300	ТОВ "Бланідас", Україна	Одна таблетка (3,2±0,2 г) містить ДР: натрієву сіль дихлорізоціанурової кислоти - 80,5 %. Допоміжні речовини: адипінова кислота, бікарбонат натрію, карбонат натрію	0,045 % (3 таблетки на 10 л води) – для дезінфекції інкубаційних яєць.
4	Біолуфт	ПП "Кронос Агро", Україна	Препарат містить (%): молочну кислоту - 20; надмолочну кислоту - 1–2; перекис водню - 10; воду, стабілізатори – до 100.	Обробка інкубаційних яєць: – 0,25 % розчин препарату дрібно крапельним розпилюванням, або методом занурення яєць в робочий розчин на 1-3 хв. При аерозольній обробці – 0,25 % розчин препарату у дозі 50 мл на 1 $м^3$ камери при експозиції 30-60 хвилин.
5	Дезінфікуючий засіб "Бійодсан" розчин для дезінфекції	ТОВ "Компанія "АРДІ", Україна	Препарат містить ДР (%): дийодметил-паратолілсульфон – 1,75. Допоміжні речовини: диметилсульфоксид, гліцерин, вода.	Обробку інкубаційних яєць проводять аерозольним розпиленням розчину з концентрацією 0,2–0,5 % при експозиції 45-60 хвилин. Норма витрати на 1 $м^3$ – 6 – 10 мл.
6	Бровадез-ПЛЮС	ТОВ "Бровафарма" м. Бровари, Україна	Препарат містять ДР (%): диметилдиалкіламонію хлорид – 10;дидецилдиметиламонію хлорид – 5; етилендіамінтетраоцтову кислоту –7. Допоміжні компоненти для	0,25 % (25 мл на 10 л води) для дезінфекції інкубаційних яєць.

			емульгування, піноутворення, стабілізації, забарвлення та демінералізовану воду.	
7	Біоконтакт	ПП "Кронос Агро", Україна	Препарат містить ДР (%): глутаровий альдегід - 9; гліоксалевий альдегід - 9; ЧАС - 20; полігексаметилен-гуанідин гідрохлорид - 5. Допоміжні речовини: тумано- та піноутворюючі компонен-ти, інгібітори корозії, розчинник, вода.	Обробка інкубаційних яєць - 0,1 % розчин препарату дрібно крапельним розпилюванням або методом занурення яєць в робочий розчин на 1-3 хвилини. При аерозольній обробці – 0,1 % розчин препарату у дозі 3-4 мл на 1 $м^3$ камери при експозиції 30-60 хвилин.
8	Засіб дезінфіку-ючий "Бланідас-А Форте"	ТОВ "Бланідас", Україна	100 мл препарату містить (%): надоцтову (пероцтову) кислоту - 15,0 – 20,0; пероксид водню -15,0–25,0; оцтову кислоту - 15,0– 25,0; воду - до 100.	Інкубаційні яйця, укладені в лотки, за 1-2 год перед закладкою на інкубацію, обробляють 0,1 % розчином дезінфікуючого засобу методом зрошення без подальшого промивання водою. Експозиція – не менше 60 хв.
9	Засіб дез-інфікуючий „BTC® 885 нейтраль-ний дезін-фектант очищувач CD-256"	Айпекс Кліногель, США	100 мл препарату містять ДР (%):октилдецилдиметиламо-нію хлорид – 6,51, диокти-дилметиламонію хлорид – 3,255, дидецилдиметил-амонію хлорид-3,255, алкіл (C_{14}, C_{12}, C_{16}) диметилбензил-амонію хлорид – 8,68, етанол - 10,0	Інкубаційні яйця перед закладкою дезінфікують 0,1 % розчином методом зрошування. Розчину дають стекти і висохнути.
10	Вет-Амін	ДОР.КИ Д&Д Лтд., Ізраїль	100 мл препарату містять ДР (%): біс(3- амінопропіл) додецил-амін- 21; дидецил-диметиламонію хлорид- 14. Допоміжні речовини: поверхнево активні речовини, регулятор Н, комплексо-утворювач; інгібітор корозії, стабілізатор, вода.	Інкубаційні та промислові яйця дезінфікують шляхом їх зрошення або занурення на 1 хв в 0,02 % (2 мл препарату на 10 л води) розчин препарату.
11	Засіб дез-інфікую-чий "Гуанцид 5 %"	ПАТ "Шост-кинський завод хімічних реакти-вів", Україна	100 мл препарату містять (%): полігексаметиленгуанідин гідрохлорид - 5,0, вода – до 100.	Знезаражування поверхні інкубаційних яєць проводять 0,05 % робочим розчином препарату.
12	Засіб дез-інфікую-чий "Гуанцид 10 %"	ПАТ "Шост-кинський завод хімічних реакти-вів", Україна	100 мл препарату містять (%): полігексаметиленгуанідин гідрохлорид- 10,0, вода – до 100.	Знезаражування поверхні інкубаційних яєць проводять 0,1 % робочим розчином препарату.
13	Засіб дез-інфікуючий універсальн ий "Дезокс"	НВП "Дезо", Україна	100 мл препарату містять (%): надоцтову (пероцтову) кислоту - 15 - 18; пероксид водню - 15 - 20; оцтову кислоту - 20 - 25; натрію дифосфат до 1; вода - до 100	Знезаражування поверхні інкубаційних яєць проводять 0,1 % розчином препарату при витраті 10 мл робочого розчину на 1 $м^3$ та експозиції не менше 60 хв. або 0,2 % розчином препарату при експозиції не менше 30 хв
14	Засіб дез-інфікуючий "ЕХАдез ВЕТ"	ПП "Гармонія Енергії", Україна	Препарат містить: суміш високоактивних метастабіль-них оксидантів (хлорнуватис-та кислота, гіпохлорит-іон, діоксид хлору, перекис вод-ню, озон). Масова концентра-ція активного хлору - 0,05 %, pH 6,0-8,4.	Промислові яйця знезаражують 0,03 % розчином ЕХАдез ВЕТ шляхом їх зрошення або занурення.

15	Жавель-Клейд® Одна	СОСЬЄТЕ НУВЕЛЬ КЛАД, Франція	Таблетка (3,45-3,65 г) містить ДР: натрієву сіль дихлорізоціанурової кислоти - 80-82%. Допоміжні речовини: адипінову кислоту (не більше 10 %), карбонат натрію.	Інкубаційні яйця дезінфікують: 0,045 % - за активним хлором розчином засобу (3 таблетки на 10 л води) при експозиції 60 хв аерозольним методом із розрахунку 2 л розчину на 1000 шт. яєць або методом зрошення розчином в кількості, достатній для ретельного зволоження шкарлупи яєць з усіх боків;- 0,03 %, 0,045 % або 0,06 % - за активним хлором розчином засобу (2, 3 або 4 таблетки на 10 л води) при експозиції, відповідно, 6, 4 або 2 хв методом занурення яєць в касетах (візках) у розчин. За відсутності механічного забруднення робочий розчин засобу можна використовувати для дезінфекції інкубаційних яєць методом занурення від 6 до 10 разів протягом доби. Термін просушування яєць не повинен перевищувати 30 хв для запобігання повторній контамінації шкарлупи.
16	Йодезоль	Приватне підприємство "Кронос Агро", Україна	Препарат містить ДР (%): йод- 5,0 %; кислоту молочну - 0,4 %. Допоміжні речовини: полівінілпіролідон, ізопропанол, гліцерин, триетиленгліколь.	Обробка інкубаційних яєць: застосовують дворазову передінкубаційну дезінфекцію 1-2 % робочим розчином Йодезолю методом занурення яєць у робочий розчин або нанесенням спрею робочого розчину препарату на інкубаційні яйця (з розрахунку 1-2 мл робочого р-ну на 1 яйце). За наявності дезінфекційних газових камер для обробки яєць слід використовувати 50 % робочий розчин препарату з витратою 2 мл/м^3 об'єму камери, експозиція – 30 хв.
17	Ласепт форте	ТОВ "Лабораторія антисептики" Україна	1 л препарату містить ДР: алкілдиметилбензиламонію хлорид-180 г; глутаровий альдегід- 110 г; дидецилдиметиламонію хлорид- 70 г. Допоміжні речовини: інгібітор корозії, комплексоутворювач, вода	Для дезінфекції інкубаційного яйця методом зрошення використовують 0,5 % розчин. Обробку проводять до повного зволоження. Інкубаційне яйце також можна обробити в дезінфекційній камері за допомогою генераторів «холодного туману». Використовують 5 % розчин з розрахунку 20 мл/м^3.
18	Мульті стеріл Альденін	ТОВ "Сервісна компанія "УКРЄВРОХІМ" Україна	100 мл препарату містять ДР, мас.%: глутаровий альдегід - 25,0; бензалконію хлорид - 8,0. Допоміжні речовини: ізопропіловий спирт, оксиетильований спирт, неіоногенні ПАР, лимонна кислота, вода.	Інкубаційні яйця дезінфікують 0,25 % водним розчином препарату, час експозиції 20 хвилин, аерозольним методом або за допомогою спрею.
19	Максисан	БАЛТІА-ХЕМІ ОУ, Естонія	100 мл препарату містять ДР (%): алкіл (С12, С14, С16) диметил бензил амонію хлорид – 20,0, октилдецилдиметил амонію хлорид – 15, дидецилдиметил амонію хлорид – 7,5, диоктилдиметиламонію хло-рид – 7,5. Допоміжні інертні компоненти: лимонна кислота, натрію карбонат, запашка (за вимогою), вода.	Інкубаційні яйця перед закладкою дезінфікують 0,05 % розчином методом зрошування. Розчину дають стекти і висохнути.

20	”НЕОДЕЗ ЕКСТРА”	ТзОВ “Інтер-Синтез”, Україна	1 л препарату містить ДР: N-(3-амінопропіл)-N-додецил-пропан-1,3-диамін - 50,0 г/л; алкілдиметил-амоній хлорид - 100 г/л; дидецилдиметил-амоній хлорид - 50,0 г/л; полігексаметиленбігуанідин гідро-хлорид-10,0 г/л.	Інкубаційні яйця дезінфікують 0,3 % робочим розчином. Яйця, вкладені в лотки, за 1-2 год. перед закладкою обробляють методом занурення в місткість з дезінфекційним розчином на 30 сек. Для дезінфекції яєць зрошенням – 1 л 0,5 % розчину препарату на кожні 75 метрів^2 поверхні, яйця обприскують зі всіх сторін до рівномірного зволоження всієї поверхні.
21	Засіб дез-інфікуючий Полідез-20	ТОВ «Укра-їнські еколо-гічні техно-логії плюс » Україна	100 мл препарату містять: полігексаметиленгуанідин гідрохлорид - 19,0 %, полі-гексаметиленгуанідин фосфат – 1,0 %,воду – 80 %	Інкубаційні яйця дезінфікують шляхом зрошення або занурення на 1 хв. у 0,05 % за ДР розчин Полідезу-20. Промислові яйця знезара-жують 0,1 % за ДР розчином Полідезу-20.
22	Дезінфіку-ючий засіб “PuroTech RO 300”	ТОВ “Техно-хімреагент” 69008, Україна	1 л препарату містить (%): пероксид водню - 25,0 стабі-лізовану надоцтову кислоту-15,0, оцтову кислоту- 18,0 воду - до100	Інкубаційні яйця, укладені в лотки, за 1-2 год перед закладкою на інкубацію, обробляють 0,1 % розчином деззасобу методом зрошення без подальшого промивання водою. Повторної обробки яєць не вимагається.
23	Дезінфіку-ючий засіб “Респур”	ТОВ “ВІК-А”, Україна.	100 мл препарату містять ДР: алкілдиметилбензиламонію хлорид–17,0 %; дидецилди-метиламонію хлорид–7,75 %; біс(3-амінопропіл) додецил-амін – 12,0 %; полігекса-метилгуанідіну гідрохлорид – 8,0 %. Допоміжні речовини: поверхнево-активні речовини, регулятор pH; комплексоут-ворювач; інгібітор корозії, стабілізатор, вода.	Дезінфекцію інкубаційних та промислових яєць здійснюють шляхом їх зрошення або занурення на 1 хвилину в 0,02 % розчин препарату.
24	Засіб дез-інфікуючий “Шумерське срібло”	ТОВ “Наноматеріа ли і нано-техно-логії”, Україна	1 л препарату містить ДР: цитрат срібла з концентраці-єю активного срібла – 500 мг; цитрат міді з концентрацією активної міді – 500 мг. Допоміжні речовини: вода високоочищена	Обробка інкубаційних і товарних яєць-3,0 % (30 мл на 1 л води)
25	Дезінфі-куючий засіб “Септодор Форте”	ДОР.КИ Д&Д Лтд. Ізраїль	100 мл препарату містять ДР (%): алкілдиметилбензил-амонію хлорид -15,0; октил-децилдиметиламонію хлорид - 11,25; диоктилдиметиламо-нію хлорид - 4,5; дидецилди-метиламонію хлорид - 6,75; глутаровий альдегід- 12,5. Допоміжна речовина – вода.	Дезінфекцію інкубаційних та промислових яєць здійснюють шляхом їх зрошення або занурення на 1 хвилину у 0,05 % розчин препарату.
26	Фумагрі® НА	ЛСБ С.А.С Франція	1 кг препарату містить ДР: гідроксиоцтову кислоту– 4 %. Допоміжні речовини: амонію нітрат, кальцію карбонат, целюлоза, кремнію діоксид аморфний, вода.	В інкубаторах профілактична дезінфекція – в інкубаційних і вивідних шафах перед завантаженням яєць, а також у приміщеннях для сортування і вакцинації. Пряма дезінфекція інкубаційних яєць препаратом не має впливу на їх виводимість – 0.8 г препарату на 1м^3

Таблиця 2

Назви дезінфікуючих засобів та перелік діючих речовин (ДР), що зареєстровані в Україні для обробки інкубаційних яєць (*станом на 1 .01. 2019 р.*)

№ п/п	Назва деззасобу	алкіл диметил бензил амонію хлорид	амонійні сполуки (ЧАС)	N-(3-аміноропіл)-N-додецилпропан-1,3-диамін	біс(3-аміноропіл) додециламін	бензалконію хлорид	гідроксиоцтову кислоту	глюксаль	глутаровий альдегід	диоктилдиметиламонію хлорид	дидецилдиметиламонію хлорид	диметилдиалкіламонію хлорид	дийодметил-пара-толісульфон	натрієву сіль дихлорізоціанурової кислоти	етиленліамін-тетра-оцтову кислоту (ЕДТОК)	йод	надоцтова кислота	натрію дифосфат	молочна кислота	октил децил диметил амонію хлорид	етанол	оцтова кислота	Пероксид водню	полігексаметиленгуанідин гідрохлорид	полігексаметиленгуанідин фосфат	срібло колоїдне	суміш високоактивних метастабільних оксидантів	цитрат срібла	цитрат міді
1	Аргенвіт																									●			
2	Аргумін																									●			
3	Бланід ОС 300													●															
4	Біолуфт																●						●						
5	Бійодсан												●																
6	Бровадез-ПЛЮС										●	●			●														
7	Біоконтакт		●					●	●															●					
8	Бланідас-А Форте																●					●	●						
9	ВТС 885 нейтральний дезінфектант очищувач CD-256	●								●	●									●	●								
10	Вет-Амін				●							●																	
11	Засіб дез-інфікуючий “Гуанцид 5 %”																							●					
12	Засіб дез-інфікуючий “Гуанцид 10 %”																							●					
13	Дезокс																	●	●			●	●						
14	ЕХАдез ВЕТ																										●		
15	Жавель-Клейд®Одна													●															
16	Йодезоль															●			●										
17	Септ форте	●							●		●																		
18	Мультістер іл Альденін					●			●																				
19	Максисан	●								●	●									●									
20	Неодез екстра	●		●							●													●					
21	Полідез-20																							●	●				
22	PuroTech RO 300																	●				●	●						

23	Респур	•			•						•													•					
24	“Шумерське срібло”																											•	•
25	Септодор Форте	•							•	•	•									•									
26	Фумагрі® НА						•																						

Примітка: *суміш високоактивних метастабільних оксидантів (хлорнуватиста кислота, гіпохлорит-іон, діоксид хлору, перекис водню, озон).

Один із напрямів розвитку сучасної дезінфектології є використання дезінфектантів, багатокомпонентних за складом і поліфункціональних за властивостями. В декларований склад ДЗ для обробки інкубаційних яєць входить 29 найменувань ДР у різних співвідношеннях, а саме: від однокомпонентних до 5-ти компонентних (рис. 2).

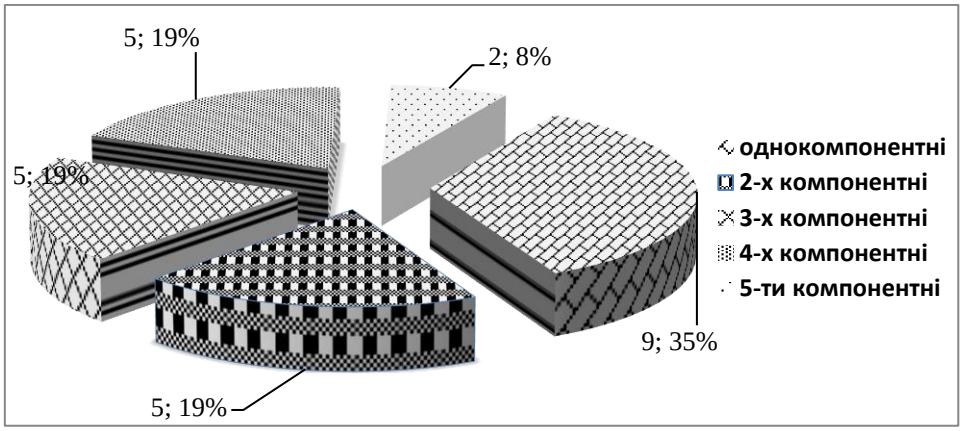


Рис. 2. Співвідношення ДР у ДЗ для обробки інкубаційних яєць.

В рецептурі дезінфектантів для знезараження інкубаційних яєць використовують різні хімічні сполуки: перекисні сполуки, кислоти, альдегіди, ЧАС (рис. 3).

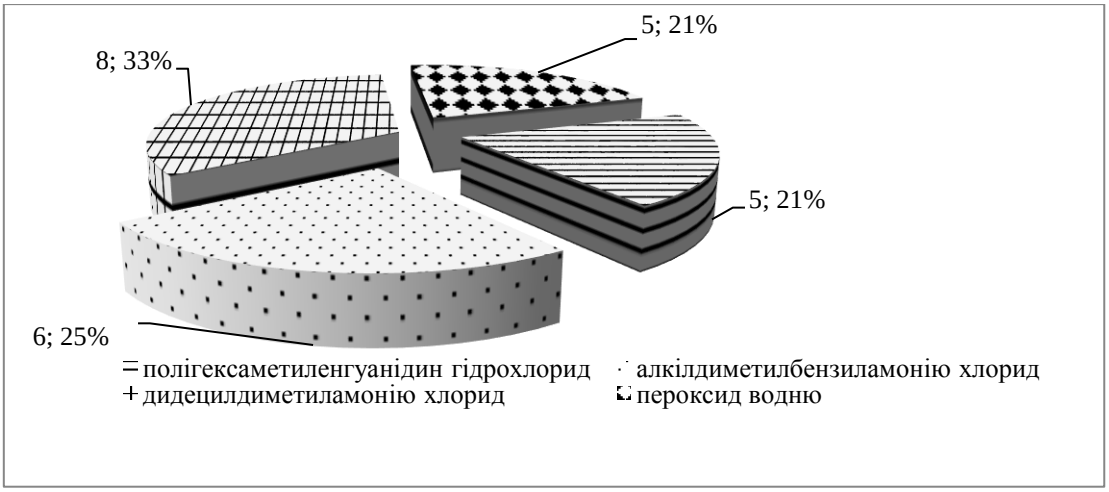


Рис. 3. Назви основних хімічних сполук, що входять у ДЗ для обробки інкубаційних яєць

До складу більшості найпоширеніших дезінфектантів для обробки інкубаційних яєць входять ЧАС. Так, кількість зареєстрованих дезінфектантів становить з вмістом ДР дидецилдиметиламонію хлорид – 26 %, алкілдиметилбензиламонію хлорид – 22 %. ЧАС

використовуються як речовини-дезінфектанти для боротьби з багатьма бактеріями. Це зумовлено їхніми властивостями як поверхнево-активних антисептичних речовин. Впливаючи на мікроорганізми, ЧАС, за малих концентрацій, впливають на здатність до поділу і розмноження патогенних мікроорганізмів, при достатній концентрації викликають їх загибель.

У складі сучасних засобів для дезінфекції також використовують полімерні похідні гуанідину, або поліалкіленгуанідини (ПАГ). Полігексаметиленгуанідин (ПГМГ) є їх типовим представником. Зареєстровані засоби на основі гуанідину, що містять як ДР полігексаметиленгуанідин гідрохлорид становлять 22 % і мають високу бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну дію. ПАГи вважаються низькотоксичними, хімічно не агресивними та екологічно безпечними сполуками. Разом з тим, порівняно з низкою традиційних антимікробних засобів, вони мають аналогічну, а в деяких випадках і вищу активність. Чутливість мікроорганізмів до солей ПГМГ не однакова. Це пов'язано як з особливостями будови оболонок клітин, так і з механізмами біоцидної дії препарату, які на сьогодні до кінця не з'ясовані. З цього приводу існує декілька теорій. Найбільш важливою складовою комплексної дії полімерних похідних гуанідину на клітину є їх взаємодія з цитоплазматичною мембраною (ЦПМ), зокрема з фосфоліпідами. А основою біоцидної дії препарату насамперед є деструкція ЦПМ-клітини.

Серед дезінфектантів, що містять кисень, найбільш широко використовують перекис водню. Механізм антимікробної дії перекису водню зумовлений порушенням окисно-відновних процесів білків протоплазми та ферментативних систем мікробної клітини. На основі перекису водню та різних комбінацій молочної, оцтової, надоцтової кислот створені активні ДЗ з поліпшеними фізико-хімічними властивостями.

В останній час серйозна увага привернута до створення ДЗ на основі сучасних нанотехнологій. Так, аерозольні обробки інкубаційного яйця кросу КОББ-500, що належить ПП «ГОВІ», Львівської області ДЗ на основі сучасних нанотехнологій показали їх високу ефективність та позитивний вплив на виводимість молодняку. Інкубаційні яйця обробляли перед закладкою в інкубатор препаратами, виготовленими за сучасною нанотехнологією, а саме срібло-селен та йод-селен, що містили ДР 500 мг/л. Перед застосуванням препарати розводили по 5 мл/ л в демінералізованій воді.

Результати досліджень наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив дезінфектантів виготовлених за сучасною нанотехнологією на ефективність інкубації

Назва препарату	К-сть інкубаційних яєць	Не запліднено		Кров. кільце		Завмерлі		Задохлики		Слабкі каліки		Вивід	
		шт	%	Шт	%	Шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
Срібло-селен	62 280	2302	3,7	1612	2,6	373	0,6	529	0,8	793	1,27	52914	85,1
Йод-селен	68 460	2254	3,3	1432	2,0	479	0,7	274	0,4	913	1,3	58163	85,1

Дезінфікуючі засоби, що розробляються на основі сучасних нанотехнологій, екологічно безпечні, не токсичні, проявили високу ефективність для знезараження інкубаційних яєць.

В И С Н О В К И

1. В Україні зареєстровано 26 дезінфікуючих засобів для обробки інкубаційних яєць, в тому числі 19 (73 %) вітчизняного та 7 (27 %) імпортного виробництва.

2. У декларований склад ДЗ для обробки інкубаційних яєць входить 29 найменувань ДР у різних співвідношеннях, а саме від одно- до п'ятикомпонентних.

3. В рецептурі дезінфектантів для знезараження інкубаційних яєць використовують різні хімічні сполуки: перекисні сполуки, кислоти, альдегіди, четвертинні амонієві сполуки (ЧАС), що мають бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну дію.

4. Найбільш поширеними хімічними сполуками у зареєстрованих дезінфікуючих засобах є: дидецилдиметиламонію хлорид – 26 %, алкілдиметилбензиламонію хлорид – 22 %, полігексаметиленгуанідин гідрохлорид – 22 %, перекис водню – 15 %.

5. Дезінфікуючі засоби, що розробляються на основі сучасних нанотехнологій (срібло-селен та йод-селен), екологічно безпечні, не токсичні, проявляють високу ефективність для знезараження інкубаційних яєць та отримання здорового кондиційного молодняку птиці.

Перспективи досліджень. Провести подальші дослідження дезінфікуючих засобів на основі сучасних нанотехнологій для обробки інкубаційних яєць.

MODERN STATE OF TREATMENT OF INCUBATION EGGS OF BIRD BY DISINFECTANTS

I. K. Avdosieva[1], S. A. Ponomareva[1], O. I. Chajkovska[1], N. V. Krushelnytska[2]

[1]State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

[2]LTD "TEKRO"
st. Skatska, 5, of 60, Kiev, 04071, Ukraine

S U M M A R Y

The primary purpose of incubation of eggs consists in a receipt as many as possible healthy and standard to the sapling of bird.

Aim of work – to conduct the analysis of registered in Ukraine of disinfectants for treatment of incubation eggs, to define efficiency of new compositions of disinfectants, made on the basis of modern nanotechnologies.

The article provides a list of disinfectants, as well as the composition and mode of their application for treatment of incubation eggs. In Ukraine, there are 26 names of DZ for processing incubation eggs, including 19 (73 %) of domestic and 7 (27 %) of imported production.

The declared composition of the disinfectants for processing incubation eggs includes 29 names of OS in different ratios, namely from one component to five components. In the formulation of disinfectants for the decontamination of incubation eggs, various chemical compounds are used: peroxide compounds, acids, aldehydes, quaternary ammonium compounds having bactericidal, virilidic and fungicidal effects.

The most common chemical compounds in registered disinfectants are: dedecyldimethylammonium chloride – 26 %, alkyldimethylbenzylammonium chloride – 22 %, polyhexamethyleneguanidine hydrochloride – 22 %, hydrogen peroxide – 15 %.

Disinfectants developed on the basis of modern nanotechnologies (silver–selenium and iodine-selenium) are environmentally safe, non-toxic, highly effective for disinfecting incubation eggs and obtaining healthy conditioned young birds.

Keywords: DISINFECTANTS, COMPOSITION, NAMES OF OPERATING SUBSTANCES, INCUBATION EGGS, NANOTECHNOLOGY.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАБОТКИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ ПТИЦ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ

И. К. Авдосьева[1], С. А. Пономарева[1], А. И. Чайковская[1], Н. В. Крушельницкая[2]

[1]Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

[2]ТзОВ «ТЕКРО»
ул. Скацкая, 5, оф. 60, г. Киев, 04071, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье указан перечень дезинфицирующих средств (ДЗ), а также состав и режим применения их для обработки инкубационных яиц. В Украине зарегистрировано 26 наименований ДЗ для обработки инкубационных яиц, в том числе 19 (73 %) отечественного и 7 (27 %) импортного производства. В декларируемый состав ДЗ для обработки инкубационных яиц входит 29 наименований ДР в разных соотношениях, а именно от однокомпонентных до 5-ти компонентов. В рецептуре дезинфектантов для обеззараживания инкубационных яиц используют различные химические соединения: перекисные соединения, кислоты, альдегиды, четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), обладающие бактерицидным, вирулицидным и фунгицидным действием. Наиболее распространенными химическими соединениями в зарегистрированных дезинфицирующих средствах составляют: дидецилдиметиламония хлорид – 26 %, алкилдиметилбензиламония хлорид – 22 %, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид – 22 %, перекись водорода – 15 %. Дезинфицирующие средства, разработаны на основе современных нанотехнологий (серебро-селен и йод-селен) экологически безопасны, не токсичны, проявляют высокую эффективность для обеззараживания инкубационных яиц и получения здорового кондиционного молодняка птицы.

Ключевые слова: ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА, СОСТАВ, НАЗВАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА, ИНКУБАЦИОННЫЕ ЯЙЦА, НАНОТЕХНОЛОГИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Сахацький М. І.* Ефективність передінкубаційної обробки яєць різними дезінфектантами / М. І. Сахацький, Мо'авія Мохаммад Афнан Альматарнех // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2006. – Вип. 58. – С. 571–577.

2. *Прокудіна Н.* Дезінфектанти. Краще вибирати високоактивний, багатофункціональний, з пролонгованою дією, безпечний для людини і птиці / Н. Прокудіна // Наше птахівництво. – 2014. – № 11. – С. 12–16.

3. *Воинцева И. И.* Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционных материалах / И. И. Воинцева, П. А. Гембицкий. – М.: ЛКМ-пресс, 2009. – 304 с.

Рецензент – Б. М. Куртяк, д. вет. н., ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького.

УДК 619:576.895.1:636.2

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ПРОПОКСУРУ ТА ДІАЗИНОНУ ЗА ІНВАЗІЇ СОБАК І КОТІВ КЛІЩАМИ *DERMACENTOR RETICULATUS*

М. М. Данко, канд. вет. наук,
О. Л. Тішин, д-р вет. наук,
Ж. М. Періг, канд. вет. наук,
Р. В. Хом'як, старший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведено дані щодо ефективності нового вітчизняного протипаразитарного нашийника «Профілайн» (діюча речовина пропоксур) у порівнянні з препаратом «Нашийник для домашніх собак HELP» (діюча речовина діазинон) за експериментальної інвазії собак і котів кліщами Dermacentor reticulatus. Терапевтичну ефективність препаратів визначали шляхом підрахунку кліщів на шерстяному покриві тварин. За результатами проведених досліджень встановлено, що показник екстенсивності інвазії (ЕІ) собак кліщами виду Dermacentor reticulatus першої та другої дослідних груп на другу добу дослідження становив 60 %, контрольної – 100 %. Починаючи з четвертої доби на шерстяному покриві собак другої дослідної групи не відмічали наявність збудника Dermacentor reticulatus, тоді як показник ЕІ тварин контрольної. залишався на одному й тому ж рівні протягом усього експерименту та складав відповідно 100 %. За результатами проведених досліджень встановлено, що показник екстенсивності інвазії ЕІ котів кліщами виду Dermacentor reticulatus першої та другої дослідних груп на другу добу дослідження становив 40 %, контрольної – 100 %. Починаючи з третьої доби експерименту на шерстяному покриві котів обох дослідних груп не відмічали наявність збудника Dermacentor reticulatus.

Ключові слова: СОБАКИ, КОТИ, ІКСОДОВІ КЛІЩІ, *DERMACENTOR RETICULATUS*, АКАРИЦИДИ, ПРОПОКСУР, ДІАЗИНОН, ЕКСТЕНСЕФЕКТИВНІСТЬ, ПРОФІЛАЙН, HELP.

Фармацевтичні компанії витрачають сотні мільйонів євро на дослідження та розробку нових ветеринарних продуктів, одним з провідних напрямів яких є контроль ектопаразитарних інвазій собак і котів, зокрема спричинених кліщами виду *Dermacentor reticulatus* [1].

Власники тварин також витрачають велику суму коштів на запобігання інвазування своїх улюбленців кліщами даного виду. Лише у Великій Британії кількість продажів препаратів вкврицидної дії у 2014 році перевищила 120 мільйонів фунтів стерлінгів. Незважаючи на значні фінансові витрати та значні зусилля, спрямовані на дослідження, кліщі швидко набувають резистентності до протипаразитарних препаратів, тим самим збільшуючи межі свого поширення, а отже, і епізоотичний вплив [2].

З лікувально-профілактичною метою за акаріозів собак і котів у ветеринарній медицині застосовують переважно препарати флураланеру, афоксоланеру, діазинону [3].

Метою нашої роботи було вивчення терапевтичної ефективності та безпечності протипаразитарних нашийників для собак та котів «Профілайн» на основі пропоксуру виробництва ТОВ НВП «Сузір'я» м. Харків (Україна) та «Нашийник для домашніх собак «HELP» ВК «Круг» м. Харків (Україна) на основі діазинону для профілактики та лікування собак і котів, уражених кліщами *Dermacentor reticulatus*.

Пропоксур – карбаматний інсектицид, який був вперше представлений в 1959 році. Це біла кристалічна речовина, що добре розчиняється в кетонах, нижчих спиртах, галогенвуглеводніх і ароматичних вуглеводнях. Легко руйнується в лужних розчинах при нагріванні, стійкий в нейтральних середовищах.

Пропоксур відноситься до класу карбаматів – інсектоакарицидів, що представляють собою синтетичні аналоги нейрогормона ацетилхоліну, який є медіатором нервових імпульсів в синапсах центральної нервової системи у членистоногих. Карбамати досягають (у співвідношенні 1:1) активної ділянки ацетилхолінестерази, діючи як субстрати для ферментів, що характеризуються дуже низькою величиною обміну. На активній ділянці ацетилхолінестерази препарати викликають гідроліз ацетилхоліну. Пригнічення ацетилхолінестерази призводить до накопичення ацетилхоліну в синапсах, наслідком чого є типова холінергична реакція на інтоксикацію, а саме, синаптичне гальмування, що призводить в кінцевому підсумку до блокади синапсу.

За ступенем токсичності для теплокровних тварин пропоксур належить до помірнотоксичних сполук. Шкірно-резорбтивні і кумулятивні властивості виражені слабко. В організмі діюча речовина руйнується до нетоксичних продуктів, які виділяються переважно з сечею, у лактуючих тварин – з молоком.

Пропоксур володіє меншою стабільністю в зовнішньому середовищі, ніж карбаріли, тому він більш безпечний для людей та тварин за можливими віддаленими наслідками [4].

Матеріали і методи. Для досліду відбирали дорослих собак і котів обох статей різних порід, які не були оброблені інсекто-акарицидними препаратами принаймні за 3 місяці до початку експерименту. До постановки експерименту всі тварини були обстежені на наявність збудників ектопаразитарних захворювань.

Для кожної серії дослідів відбирали відповідну кількість тварин (собаки, коти), з яких було сформовано, відповідно до загальних правил за принципом аналогів, дві дослідні та одну контрольну групу по п’ять тварин у кожній групі.

Збір кліщів здійснювали за допомогою спеціального прапору, виготовленого з фланелевої тканини білого кольору, розміром 1 м², закріпленої до дерев’яної палиці завдовжки 1,5 м. Прапором, не допускаючи його скручування, пригладжували трав'яну та чагарникову рослинність, протягували по грунті праворуч та ліворуч від себе. Огляд прапора та одягу збирача кліщів проводили через кожні 30-50 кроків [5].

Зібраних кліщів поміщали в скляні пробірки, які обгортали марлею. Видову та статеву належність кліщів визначали за допомогою ідентифікатора [6].

На шерстяний покрив собак усіх груп наносили по 20 (десять самок та десять самців) кліщів виду *Dermacentor reticulatus* та 10 (п’ять самок та п’ять самців) – на шерстяний покрив котів усіх груп.

Екстенсивність інвазії кліщами визначали за формулою:

$$EI = \frac{X}{Y} \times 100$$

де: X – кількість тварин, у яких виявлено кліщів *Dermacentor reticulatus*;
Y – загальна кількість тварин.

Екстенсефективність препаратів визначали за формулою:

$$EE = [\frac{(Y - X)}{X}] \times 100$$

де: X – кількість тварин, у яких виявлено кліщів *Dermacentor reticulatus* до лікування;
Y – кількість інвазованих тварин після лікування.

Результати й обговорення. За результатами проведених досліджень встановлено (табл. 1), що показник екстенсивності інвазії (ЕІ) собак кліщами виду *Dermacentor reticulatus* першої та другої дослідних груп на другу добу дослідження становив 60 %, контрольної – 100 %.

Таблиця 1

Динаміка інвазованості собак кліщами після застосування протипаразитарних нашийників

Групи тварин	Доби інвазування									
	2		3		4		5		6	
	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %
Дослідна 1 «Профілайн»	4,2±1,9	60	0	0	0	0	0	0	0	0
Дослідна 2 «Help»	5,2±2,2	60	1,2±0,8	40	0	0	0	0	0	0
Контрольна	20,0	100	20,0	100	20,0	100	17,2±0,6	100	0	100

На третю добу експерименту інвазію кліщами реєстрували у двох тварин другої дослідної групи, тоді як тварини першої дослідної групи були вільними від збудників іксодідозу.

Починаючи з четвертої доби, на шерстяному покриві собак другої дослідної групи не відмічали наявність кліщів *Dermacentor reticulatus*. Зниження показника інвазованості кліщами собак контрольної групи почали відмічали лише з п’ятої доби, однак показник ЕІ залишався на одному й тому ж рівні протягом усього експерименту та складав, відповідно 100 %.

За результатами проведених досліджень встановлено, що показник екстенсивності інвазії (ЕІ) котів кліщами *Dermacentor reticulatus* першої та другої дослідних груп на другу добу дослідження становив 40 %, контрольної – 100 % (табл. 2). Починаючи з третьої доби експерименту, на шерстяному покриві котів обох дослідних груп не відмічали наявність збудника *Dermacentor reticulatus*. Зниження показника інвазованості кліщами котів контрольної групи почали відмічали з п’ятої доби, проте показник ЕІ до кінця експериментальних досліджень залишався на високому рівні – 100 %.

Таблиця 2

Динаміка інвазованості котів кліщами після застосування протипаразитарних нашийників

Групи тварин	Доби інвазування									
	2		3		4		5		6	
	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %	ІІ	ЕІ, %
Дослідна 1 «Профілайн»	1,0±0,6	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Дослідна 2 «Help»	1,2±0,7	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Контрольна	10,0	100	10	100	10	100	6,6±0,4	100	0	100

ВИСНОВКИ

1. Протягом усього періоду експериментального дослідження ефективності протипаразитарних нашийників «Профілайн» нами не було виявлено жодних ознак негативних побічних реакцій – почервоніння та подразнення шкіри, випадіння шерсті, підвищення місцевої температури та чутливості.

2. Клінічними дослідженнями встановлено високу активність препарату «Профілайн» в якості протипаразитарного засобу, який може бути рекомендований для застосування у

практиці ветеринарної медицини з лікувально-профілактичною метою за ектопаразитарних захворювань собак і котів.

Перспективи досліджень. Планується проведення вивчення ефективності препарату «Профілайн» за інвазування собак і котів блохами.

COMPARATIVE EVALUATION OF PREPARATIONS BASED ON PROPUXUR AND DIAZINON IN THE INVASION OF DOGS AND CATS WITH TICKS DERMACENTOR RETICULATUS

M. M. Danko, O. L. Tishyn, Zh. M. Perih, R. V. Khomiak

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, 11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents data on the effectiveness of new domestic antiparasitic collar «Profiline» (active ingredient propoxur) in comparison with the drug «Collar for domestic dogs HELP» (active ingredient diazinon) in the case of an experimental and mental invasion of dogs and cats with ticks *Dermacentor reticulatus*. Propocusur is a carbamate insecticide, which was first introduced in 1959. It is a white crystalline substance that is well soluble in ketones, lower in alcohols, halogenated hydrocarbons and aromatic hydrocarbons. It is easily broken down in alkaline solutions under heating, stable in neutral environments. According to the degree of toxicity for warm-blooded animals, propoxur belongs to moderately toxic compounds. Skin-resorptive and cumulative properties are poorly expressed. In the body, the active substance destroys to non-toxic products, which are excreted mainly in the urine, in the lactating animals – with milk. For the experiment, adult dogs and cats of both sexes and different breeds that had not been treated with insecticidal agents for at least 3 months before the start of the experiment were selected. Before the experiment, all animals were examined for the presence of pathogens ectoparasitic diseases. For each series of experiments, an appropriate number of animals (dogs, cats) from which were formed, according to the general rules of the analogues principle, two experimental and one control group with five animals in each group were selected. The therapeutic efficacy of the preparations was determined by counting ticks on the animal's fur. According to the results of the conducted research, it was found that the intensity of the invasion (EI) of dogs with ticks of the species *Dermacentor reticulatus* of the first and second experimental groups was 60 % on the second day of the study and 100 % of the control group. On the third day of the experiment, ticks were registered in two animals in the second experimental group, while the animals in the first experimental group were tick-free. From the fourth day on the fur of the dogs of the second experimental group did not mark the presence of ticks *Dermacentor reticulatus*. The decrease in the rate of ticks invasion in the control group dogs began to be noted only from the fifth day, but the EI score remained at the same level throughout the experiment and accounted for 100 %, respectively. According to the results of the conducted research, it was found that the intensity of the invasion (EI) of cats by the ticks *Dermacentor reticulatus* in the first and second experimental groups was 40 % on the second day of the study and 100% in the control group. Starting from the third day of the experiment, the cats of both experimental groups did not indicate the presence of the *Dermacentor reticulatus* pathogen on the fur. The decrease in the rate of invasion by ticks in control group cats began to be observed from the fifth day, but the EI score remained high at 100 % until the end of the experimental study.

Keywords: DOGS, CATS, IXODID TICKS, *DERMACENTOR RETICULATUS*, ACARICIDES, PROPOXUR, DIAZINON, EXTENSEFFECTIVITY, PROFILINE, HELP.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПРОПОКСУРА И ДИАЗИНОНА ПРИ ИНВАЗИИ СОБАК И КОШЕК КЛЕЩАМИ *DERMACENTOR RETICULATUS*

Н. Н. Данко, А. Л. Тишин, Ж. Н. Периг, Р. В. Хомяк

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок,
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены данные по эффективности двух отечественных противопаразитарных ошейников «Профилайн» (действующее вещество пропоксур) и «Ошейник для домашних собак HELP» (действующее вещество диазинон) при экспериментальной инвазии собак и кошек клещами *Dermacentor reticulatus*. Терапевтическую эффективность препаратов определяли путем подсчета клещей на шерстяном покрове животных. По результатам проведенных исследований установлено, что показатель экстенсивности инвазии (ЭИ) собак клещами вида *Dermacentor reticulatus* первой и второй опытных групп на вторые сутки исследования составлял 60 %, контрольной – 100 %. Начиная с четвертых суток на шерстяном покрове собак второй опытной группы не отмечали наличия *Dermacentor reticulatus*, тогда как показатель ЭИ животных контрольной оставался на одном и том же уровне в течение всего эксперимента и составлял соответственно 100 %. По результатам проведенных исследований установлено, что показатель экстенсивности инвазии ЭИ кошек клещами вида *Dermacentor reticulatus* первой и второй опытных групп на вторые сутки исследования составлял 40 %, контрольной – 100 %. Начиная с третьего дня эксперимента на шерстяном покрове кошек обоих опытных групп не отмечали наличие *Dermacentor reticulatus*.

Ключевые слова: СОБАКИ, КОШКИ, ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ, *DERMACENTOR RETICULATUS*, АКАРИЦИДЫ, ПРОПОКСУР, ДИАЗИНОН, ЕКСТЕНСЕФЕКТИВНОСТЬ, ПРОФИЛАЙН, HELP.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Dermacentor reticulatus: a vector on the rise / G. Földvári, P. S. Široký, S. Szekeres et al. // Paras. & Vectors. – 2016. – N. 9. – 29 p.

2. Facts and Figures About the UK Animal Medicines Industry [Internet]. 2015 [cited 2015 Nov 10]. Available from: http://www.noah.co.uk/focus/facts_figures.htm.

3. Dog owner flea/tick medication purchasesin the USA / R. Lavan, R. Armstrong, K. Tuncelli, D. Normile // Parasit. Vectors. – 2018. – Vol. 7(8). – P. 1–6.

4. An abattoir survey of gastrointestinal parasites of pigs / C. C. Lee, P. Chandrawathani, A. R. Sheikh-Omar, S. S. Mohna // Kaj. Vet. – 1987. – N. 11 – P. 27–32.

5. *Fourie L. J.* The efficacy of collars impregnated with flumethrin and propoxur against experimental infestations of adult Rhipicephalus sanguineus on dogs / L. J. Fourie, D. Stanneck, I. G. Horak // J. S. Afr. Vet. Ass. – 2003. – N. 74. – P. 123–126.

5. *Falco R. C.* A comparison of methods for sampling the deer tick, Ixodes dammini, in a Lyme disease endemic area / R. C. Falco, D. Fish // Exp. & App. Acar.– 1992.– №.14. –P.165–173.

6. *Taylor M. A.* Veterinary Parasitology / M. A. Taylor, R. L. Coop, R. L. Wall. – Blackwell Pub., 2010. – 1006 p.

Рецензент – В. В. Стибель, д. вет.н., професор кафедри паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБ імені С. З. Ґжицького.

УДК 636.09:636.2:636.085.12

ВПЛИВ ПОЛІКОМПОНЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ДЕКАВІТ НА ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ ТЕЛЯТ

М. І. Жила, д-р вет. наук, доцент,
Н. Е. Лісова, канд. с.-г. наук,
Н. В. Шкодяк, канд. вет. наук,
О. М. П'ятничко, канд. с.-г. наук,
Г. М. Михалусь, науковий співробітник,
О. В. Михалюк, молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведені результати досліджень із вивчення терапевтичної ефективності та безпечності полікомпонентного препарату декавіт, до складу якого входить ряд вітамінів та L–лізин, на динаміку росту, гематологічні та біохімічні показники телят віком до 1 місяця. У результаті досліджень встановлено, що застосування препарату декавіт, у рекомендованих виробником дозі та способі введення, позитивно впливало на морфо-функціональний стан організму телят, сприяло збільшенню середньодобових приростів маси тіла. Лабораторні дані вказували на нормалізацію морфологічних показників крові, активацію білкового обміну в організмі телят.

Ключові слова: ТЕЛЯТА, ВІТАМІНИ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ, СИРОВАТКА КРОВІ, ПРОТЕЇНОГРАМА

Особлива увага фахівцями ветеринарної медицини приділяється підвищенню стійкості організму тварин та птиці до стрес-факторів різної етіології (фізичної, хімічної, біологічної), контамінації бактеріями та вірусами. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють імуномодулюючі, гепатопротекторні та вітамінні препарати, які забезпечують максимальну продуктивність тварин. У подальшому це сприяє кращому засвоєнню кормів, підвищенню резистентності організму шляхом створення несприятливого для патогенів середовища тощо [1, 2].

Сучасна ветеринарна медицина використовує великий арсенал різноманітних вітамінних препаратів, біологічно активних кормових добавок, що застосовуються з лікувальною або профілактичною метою. Обмін речовин в організмі тварин і птиці неможливий без участі біокаталізаторів і ферментів, а для утворення їх в клітинах необхідне поступлення вітамінів, оскільки при їх нестачі затримується синтез ферментів у клітинах, порушується обмін речовин. Наявність вітамінів в раціоні відгодівельного молодняка с.-г. тварин та птиці позитивно впливає на продуктивність та фізіологічний стан організму [3].

Про ефективність вітамінного препарату свідчить його вплив на клінічний стан хворої тварини, перебіг метаболічних процесів в її організмі та імунологічний статус. Окрім цього, ефективність препарату характеризують такі чинники, як перенесення твариною лікарського засобу, прояв побічних ефектів, динаміка росту та розвитку тварин [4].

Сьогодні переважна більшість зареєстрованих в Україні полікомпонентних вітамінних препаратів є іноземного виробництва, тому існує потреба в створенні та впровадженні у виробничу практику ветеринарної медицини вітчизняного препарату, який був би дешевшим за зарубіжні аналоги та не поступався їм за терапевтичною ефективністю.

У зв'язку з наведеним, при проведенні досліджень ставилося завдання вивчити

порівняльну терапевтичну ефективність препарату декавіт, розчин для перорального застосування, виробництва ТОВ "Ветсинтез" (Україна) та препарату Інтровіт А+Орал, виробництва Інтерхемі Веркен «Де Аделаар» B.V. (Interchemie Werken «De Adelaar» Нідерланди), для покращення обмінних процесів, підвищення резистентності та профілактики захворювань у телят.

Матеріали і методи. Клінічні випробування препарату Декавіт, розчин для перорального застосування, проведені в умовах ТзОВ «Мостиське Молоко» (с. Липники, Мостиського району, Львівської обл.), на телятах, віком до 1 місяця, помісь чорно-рябої та джерсейської породи. Після проведеного клінічного обстеження телят молочного періоду, було сформовано дві групи аналогів, по 15 голів, у кожній. Телятам І групи випоювали дослідний препарат декавіт, до складу якого входять вітаміни А, Е, $Д_3$, $К_3$, $В_1$, $В_6$, $В_{12}$, С та L-лізин. Препарат задавали телятам у дозі 10 мл на тварину, один раз у 5 діб. Телятам ІІ групи – випоювали препарат порівняння Інтровіт А+Орал, в дозі 1,0 мл на 20 кг маси тіла один раз на добу впродовж 5 діб, з повтором курсу через 14 діб. Випоювання як дослідного, так і контрольного препаратів проводили з молозивом, а в подальшому періоді – з молоком, під час ранішнього випоювання.

Перед застосуванням препаратів та на 30 добу досліду проводили забір крові для подальших лабораторних досліджень, виконаних у лабораторії клініко-біологічних досліджень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Морфо-функціональний стан організму тварин до і після лікування встановлювали за морфологічними, імунологічними та біохімічними показниками крові, які визначали згідно зі загальноприйнятими методиками [4-9]. Гематологічні дослідження у стабілізованій крові (кількість еритроцитів, лейкоцитів, вміст гемоглобіну, гематокрит) проводилися за допомогою автоматичного аналізатора Mythic 18 Vet. Загальний вміст білка в сироватці крові (СК) визначали за допомогою рефрактометра ІРФ-22. Фракційний склад білків сироватки крові визначали методом електрофорезу на ацетаті целюлози, за допомогою приладу для мікрозонального електрофорезу Scan Power 300, Hospitex Diagnostics. Кількісне визначення білків проводили шляхом сканування електрофореграм, з подальшим реконструюванням їх графічно та обчисленням за площею, з використанням комп'ютерної програми на Scanion Lira 400, Hospitex Diagnostics. Сумарний вміст білкових фракцій приймали за 100 %.

Вміст у сироватці крові кальцію, неорганічного фосфору, загального холестеролу та ліпідів, активність АлАТ, АсАТ, ЛФ визначали за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора HumaLyzer 3000 з використанням стандартних наборів фірми Human. Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність різниці показників ($p<0,05$) за критерієм Стьюдента [10, 11] .

Результати й обговорення. Згідно з отриманими результатами обстеження клінічного стану, температура, пульс, частота дихальних рухів відповідала фізіологічній нормі для цього виду тварин. За весь період дослідження телята були активні, мали добре виражений апетит, захворювання та загибелі не спостерігали в жодній групі тварин. Телята активно набирали масу тіла, середньодобові прирости за період дослідження (30 діб) у І групі становили 689±34 г, а в ІІ групі 703±29г (табл. 1).

Таблиця 1

Вагові показники телят при застосуванні досліджуваних препаратів (M±m, n=15)

Показники	Групи (препарат)	
	Декавіт	Інтровіт
Падіж, %	0	0
Збереженість, %	100	100
Маса тіла на початку досліду, кг	32,4±1,3	33,8±1,7
Маса тіла по завершенні досліду, кг	53,3±1,1	55,6±1,2
Середній приріст живої маси за період досліду, г	689±34	703±29

Для порівняння, у телят аналогічного віку, які не отримували вітамінних препаратів, середньодобові прирости були 642±41г.

За результатами лабораторних досліджень, проведених до початку застосування препаратів, встановлено, що у крові дослідних тварин обох груп була дещо підвищена кількість еритроцитів, гемоглобіну та гематокрит, а також відзначали зменшення кількості лейкоцитів відносно фізіологічних норм, прийнятих для молодняку ВРХ цього віку (табл. 2).

Таблиця 2

Гематологічні та біохімічні показники телят за умов застосування досліджуваних препаратів (M±m, n=15)

Показники	Групи тварин	До застосування	Після застосування	Фізіологічні межі
Гемоглобін, г/л	I (декавіт) II (інтровіт)	113,2±3,1 116,6±2,9	114,4±4,2 112,2±2,7	90–110
Еритроцити, Т/л	I II	8,9±0,9 8,3±0,4	6,9±0,6 6,5±1,2	5,0–8,0
Гематокрит, %	I II	43,2±1,5 40,7±3,7	32,3±1,8* 30,6±2,4*	30–40
Лейкоцити, Г/л	I II	5,0±0,6 5,2±0,4	10,1±0,7* 10,2±0,5*	6,5–11,0
АлАТ, Од/л	I II	12,2±2,9 14,0±2,3	18,9±2,3 17,6±3,4	10-30
АсАТ, Од/л	I II	61,9±8,7 54,4±3,9	97,6±2,7* 90,3±5,3*	50-100
ЛФ, Од/л	I II	342,7±43,1 380,2±53,9	269,8±18,3 211,5±17,1	100-300
Кальцій, ммоль/л	I II	2,3±0,8 2,5±0,3	3,1±0,4 2,9±0,2	2,4-3,2
Фосфор, ммоль/л	I II	2,5±0,2 2,9±0,1	2,1±0,2 2,2±0,4	1,8-2,4
Загальні ліпіди, г/л	I II	1,5±0,8 1,9±0,6	3,2±0,3 3,1±0,3	2,4-3,2
Холестерол, ммоль/л	I II	3,8±0,1 4,0+0,2	1,7+0,1* 1,8+0,2*	1,3-4,4

Примітка: у цій та наступній таблиці
* — $p \leq 0,05$ у порівнянні з періодом до застосування препаратів

Більшість досліджуваних біохімічних показників СК знаходилась у межах фізіологічної норми, але мали невисокі значення, зокрема, показники активності ферментів переамінування, вмісту кальцію, а також відзначено зменшення загальної кількості ліпідів. Лише активність ЛФ була дещо підвищеною. У телят до застосування препаратів спостерігали також зменшення кількості загального білка та його гамма-глобулінової фракції (табл. 3).

Виявлені зміни морфологічних показників крові, біохімічний профіль сироватки та протеїнограма вказували на ознаки дегідратації, сповільнення обмінних процесів та недостатній імунний захист організму телят.

Таблиця 3

Показники білкового обміну телят за умов застосування досліджуваних препаратів (M±m, n=15)

Показники	Групи тварин	До застосування	Після застосування	Фізіологічні межі
Загальний білок, г/л	I II	51,7±1,5 53,0±2,1	64,0±1,7* 62,8±1,6*	55-70
Альбумін, %	I II	56,3±1,8 53,3±3,8	55,7±1,7 54,8±2,5	30-50
α- глобуліни, %	I II	14,8±0,1 13,2±0,5	11,7±0,2* 11,1±0,5*	12-20
β- глобуліни, %	I II	12,6±2,3 14,1±1,1	13,8±0,9 14,2±1,0	10-16
γ- глобуліни, %	I II	16,8±1,7 16,1±1,6	21,9±1,2* 20,9±0,7*	20-40

Клінічний огляд тварин, який проводився щоденно (із періодичним зважуванням 1 раз у 14 днів), не виявив відхилення у показниках клінічного стану телят протягом дослідного періоду. Препарати добре переносилися телятами, побічної дії не зауважено.

За результатами лабораторних досліджень візначено зміни морфологічних та біохімічних показників крові телят. Аналіз морфологічних показників крові на 30 добу досліду показав помірну стимуляцію лейкопоезу тварин дослідних груп. У порівнянні до показників перед застосуванням препаратів, достовірно збільшилась (у тварин як I, так і II групи) кількість лейкоцитів – у середньому до 10,0 Г/л, що було ознакою активації імунних процесів у організмі. Також нормалізувалися показники гематокриту та кількості еритроцитів у крові телят. Показники фагоцитарної активності нейтрофілів та індекс фагоцитозу були достатньо високими у телят до та після застосування препаратів і протягом досліду не змінювалися. Серед біохімічних показників відмічали тенденцію до зменшення активності ЛФ та достовірне зменшення загального холестеролу сироватки крові. Протягом досліду зросли показники активності ферментів переамінування АлАТ і АсАТ, які були зниженими на початку досліду. Зокрема, активність АлАТ зросла у телят I групи на 59,4 %, у телят II групи на 25,7 %. Зросла також і активність АсАТ. Це пояснюється тим, що коферментом у реакції переамінування, яка здійснюється обома ферментами, є вітамін B_6 (піридоксин). B_6 у ході реакції перетворюється на фізіологічно активну форму – піридоксаль-5-фосфат. Застосування декавіту, до складу якого входить B_6, таким чином, приводить до підвищення активності як АсАТ, так і АлАТ. Загалом підвищення активності вказаних ферментів свідчило про відновлення стабільності організму та активацію процесів синтезу білків. Як наслідок, зріс вміст загального білка в сироватці крові телят. Зауважено також зростання в протеїнограмі гамма-глобулінової фракції, зменшився відсотковий вміст альфа-глобулінів, що було ознакою підвищення активності гуморальної ланки імунітету.

В И С Н О В К И

1. Результати клінічного дослідження препарату декавіт, (розчин для перорального застосування), проведеного на телятах, показали його ефективність при застосуванні з метою покращення обмінних процесів та підвищення резистентності організму. Застосування препарату, в рекомендованих виробником дозі та способі введення, покращувало клінічний стан тварин, сприяло збільшенню середньодобових приростів та маси тіла у досліджуваних тварин.

2. За впливом на організм тварин, терапевтичною ефективністю препарат декавіт, розчин

для перорального застосування, не поступався референс-препарату – Інтровіт А+Орал.

Перспективи досліджень. Для поглиблення уявлень про механізми дії декавіту дослідити вплив препарату на показники імунітету в умовах промислового вирощування птиці.

INFLUENCE OF VETERINARY MULTICOMPONENT DRUG "DECAVIT" ON THE INDICES OF THE CALVES ORGANISM

M. Zhyla, N. Lisova, N. Shkodyak, O. Pyatnichko, G. Myhalus, O. Mikhalyuk

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Preparations and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The knowledge about the cattle organism state is important for creation of new strategies for treatment and nutrition of ruminant animals. This article is useful resource for scientists, working in the areas of nutrition and health of ruminant young animals.

The present study aimed to compare the dynamics of cattle haematological and biochemical parameters under the influence of multicomponent vitamin preparations – Decavit («Vetsyntes», Ukraine) and Introvit (Interchemie Werken «De Adelaar», Netherlands). Drugs were applied in a dose, duration of use and method recommended by the manufacturers. Blood samples were collected from 30 animals. Laboratory blood tests for evaluation of haematological and biochemical parameters of the calves' organism were carried out before the use and at 30 day after the use of the drugs.

The decreasing of calves` serum total protein, α-, β – and γ- globulins content and activities of enzymes, markers of liver functional state, were observed during the pre-treatment period.

The normalization of hematocrit index and the number of red blood cells in the blood of calves were established after the drug's application. Indicators of phagocytic activity of neutrophils and the index of phagocytosis were sufficiently high in calves before and after the use of drugs and during the experiment did not change. Among the biochemical indicators, there was a tendency towards a decrease in AP activity and a significant decrease in total serum cholesterol. During the experiment the content of total protein and the enzyme activity of ALT and ASAT in calves' serum increased. This testified the restoration of organism stability and the activation of protein synthesis processes. The increasing of γ-globulins relative quantity and decrease of serum α-globulins content were established after the drug's application, which was a sign of increased activity of the animal's humoral immune system. Our results demonstrated that after treatment with Decavit the indices of calves' blood gradually returned to normal values. The effectiveness of investigated preparation was confirmed by the recovery of normal physiological state, increasing of animal's body weight daily increments and normalization of majority of calves' blood indices. In addition to the therapeutic effect, the preparation was well tolerated by animals, positively influenced the morpho-functional state of calves and increased their immunity resistance.

Keywords: CALVES, VITAMINS, HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL PARAMETERS, BLOOD SERUM, PROTEINOGRAM.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ДЕКАВИТ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ

Н. И. Жила, Н. Э. Лисовая, Н. В. Шкодяк, О. М. Пятничко, Г. М. Михалусь, О. В. Михалюк

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветпрепаратов
и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты исследований по изучению терапевтической эффективности и безопасности поликомпонентного препарата декавит, который содержит ряд витаминов и L – лизин. Проанализированы динамика роста, гематологические и биохимические показатели телят возрастом до 1 месяца. В результате исследований установлено, что применение препарата в рекомендуемой дозировке и методе введения положительно повлияло на морфофизиологическое состояние телят, что способствовало увеличению массы тела телят. Лабораторные данные указывали на нормализацию морфологических показателей крови, активацию белкового обмена в организме телят.

Ключевые слова: ТЕЛЯТА, ВИТАМИНЫ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, СЫВОРОТКА КРОВИ, ПРОТЕИНОГРАММА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Внутренние болезни животных / В. И. Левченко, И. П. Кондрахин, Н. А. Судаков / Под ред. В. И. Левченко. – Белая Церковь, 1999. – Ч. 1. – 376 с.
2. *Обжорин Н. З.* Алиментарные остеодистрофии скота и их профилактика / Н. З. Обжорин // Профилактика и лечение незаразных болезней с.-х. животных. – М., 1964. – С. 151-161.
3. *Горбатюк Б. І.* Методичні рекомендації до лабораторних занять діагностики та дослідження загального стану організму тварини. — Львів, 2004. — 72 с.
4. Клінічні дослідження ветеринарних препаратів та кормових добавок / І. Я. Коцюмбас, І. Ю. Бісюк, В. М. Горжеєв [та ін.]; за ред. І. Я. Коцюмбаса. – Л.: ТОВ Видавничий дім «САМ», 2013. – 252 с.
5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
6. Імунотоксикологічний контроль ветеринарних препаратів та кормових добавок: Методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас, М. І. Жила, О. М. П’ятничко та ін. За ред. І. Я. Коцюмбаса. – Львів, 2014. – 116 с.
7. Комплексна оцінка впливу ветеринарних препаратів на морфофункціональний стан імунної системи: Методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас, Г. І. Коцюмбас, Є. М. Голубій та ін. – Львів, 2009. – 63 с.
8. *Казмірчук В. Є.* Інтерпретація лейкограми та імунограми згідно з сучасними позиціями / В. Є. Казмірчук. – Внутренняя медицина. – 2007. – 4 (4). – С. 1-17.
9. *Катеренчук І. П.* Клінічне тлумачення і діагностичне значення лабораторних показників у клініці внутрішньої медицини: Навчальний посібник / І. П. Катеренчук // Полтава, 2015. – 270 с.
10. *Мазур Т.* Константні методи математичної обробки кількісних показників / Т. Мазур // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 11. – С. 35-37.
11. Statistical principles for veterinary clinical trials. CVMP/EWP/81976/2010.
12. *Чорна І. В.* Клінічна ензимологія. Ензимодіагностика / І. В. Чорна, І. Ю. Висоцький // Навчальний посібник — Суми — Сумський державний університет — 2013. — 244 с.

Рецензент – О. М. Брезвин, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.09:636.2:615.2/4

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТЕЛЯТ ЗА КЛІНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПРЕПАРАТУ ФОРТІЛІТ

М. І. Жила, д-р вет. наук, доцент,
Н. В. Шкодяк, канд. вет. наук,
О. М. П'ятничко, канд. с.-г. наук,
Н. Е. Лісова, канд. с.-г. наук,
О. Й. Сободош, канд. вет. наук,
О. А. Максимович, молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті представлено результати клінічного дослідження вітчизняного ветеринарного препарату Фортіліт при лікуванні порушень обмінних процесів і гіпотрофії у телят. Встановлено високу терапевтичну ефективність і безпечність досліджуваного препарату в дозі 15 мл на 10 кг маси тіла при лікуванні тварин 2,5–3-місячного віку.

Вивчали морфологічні та біохімічні показники крові хворих телят, за умов застосування препарату Фортіліт. Виявлено вірогідне збільшення вмісту гемоглобіну, еритроцитів, показника гематокриту, збільшення вмісту α_2-глобулінів, γ-глобулінів та зменшення вмісту альбумінів у крові, порівняно з періодом до лікування. За показниками мінерального обміну відзначено збільшення концентрації заліза, кальцію та фосфору у сироватці крові пролікованих тварин. Підвищення активності ферменту АсАТ у сироватці крові телят після застосування препарату Фортіліт свідчить про інтенсифікацію процесів переамінування вільних амінокислот, які використовуються їх організмом як енергетичний матеріал. Завдяки комплексному вмісту біологічно активних речовин препарат Фортіліт позитивно впливав на морфо-функціональний стан організму телят, а саме: активував адаптивний імунітет і процеси кровотворення, нормалізував і стимулював метаболізм та ріст тварин.

Ключові слова: ТЕЛЯТА, ГІПОТРОФІЯ, ФОРТІЛІТ, МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ, МІНЕРАЛЬНИЙ ОБМІН, ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, БЕЗПЕЧНІСТЬ.

Інтенсифікація сучасного промислового скотарства передбачає освоєння нових технологій, постійне підвищення продуктивності тварин, що забезпечує стабільне збільшення виробництва та підвищення якості продукції. Як відомо, це можна досягнути тільки за умов посилення обмінних процесів в організмі великої рогатої худоби (ВРХ). Вивчення адаптивного потенціалу організму тварин у ранньому віці з метою підтримання метаболічного гомеостазу і забезпечення нормального росту та розвитку залишається актуальною проблемою. Це пов'язано із невпинним зростанням впливу багатьох стрес-факторів різної етіології, які значно пригнічують життєвоважливі функції організму тварин, а особливо, діяльність імунної системи, в процесі їх вирощування за сучасними технологіями утримання і годівлі [1, 2].

Виявлено, що інтенсифікація метаболічних та імунних процесів, які зумовлюють ріст і розвиток молодняку ВРХ, значною мірою залежить від достатнього забезпечення його потреб у біологічно активних речовинах — ферментах, вітамінах і мікроелементах. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють імуномодулюючі, гепатопротекторні та вітамінні препарати, які забезпечують максимальну продуктивність тварин [3, 4]. Новий комплексний

ветеринарний препарат Фортіліт, до складу якого входять вуглеводи (глюкоза, сорбітол), амінокислоти (аргінін, лізин, метіонін, глютамінова кислота), вітаміни групи В (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_{12}) та катіони Натрію, Калію, Магнію та Кальцію, відповідає таким вимогам. Препарат рекомендований виробником для підвищення резистентності, стимуляції процесів кровотворення, покращення обмінних процесів і показників конверсії корму та загального обміну речовин.

Враховуючи вищевикладене, метою нашої роботи було проведення клінічних досліджень терапевтичної ефективності та безпечності лікарського засобу ветеринарного призначення Фортіліт на телятах при лікуванні порушень обмінних процесів і гіпотрофії. Вивчити вплив вказаного препарату на морфо-функціональний стан організму телят.

Матеріали і методи. Клінічні дослідження препарату Фортіліт (розчин для ін'єкцій) виробництва ТОВ "Фортіс-Фарма" (Україна) проводили на телятах 2,5–3-місячного віку, породи волинська м'ясна, з ознаками відставання в рості та порушенням метаболічних процесів. Випробування проведені в умовах фермерського господарства «Пчани-Денькович» (с. Пчани Жидачівського району Львівської області). Після клінічного обстеження телят було сформовано дві групи тварин-аналогів, по 10 голів у кожній. Телятам першої (І) групи застосовували дослідний препарат Фортіліт в дозі 15 мл на 10 кг маси тіла, один раз на добу, підшкірно, впродовж 5 діб; телята другої (ІІ) групи отримували 0,9 % розчин натрій хлориду.

У телят до застосування та на 10 добу після введення препарату відбирали кров для подальшого визначення морфологічних та біохімічних показників у лабораторії клініко-біологічних досліджень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Вивчали вплив препарату на морфологічні показники (число еритроцитів, кількість лейкоцитів, показник гематокриту, концентрація гемоглобіну, лейкоцитарна формула) за допомогою автоматичного аналізатора Mythic 18 Vet і загальноприйнятими методиками [5–7] та біохімічні (концентрація загального білка та його фракційний склад, активність АлАТ, АсАТ, ЛФ, вміст Кальцію, неорганічного Фосфору, Феруму) показники крові поросят за допомогою біохімічного аналізатора Humalyzer 3000 із використанням наборів реактивів і стандартів фірми Human. Для морфологічних досліджень використовували стабілізовану гепарином кров, а для біохімічних досліджень — сироватку крові тварин.

Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність показників ($p<0,05$,) за критерієм Стьюдента [8].

Результати й обговорення. Клінічними спостереженнями виявлено, що загальний стан дослідних телят до лікування був задовільним, у тварин відзначали частий слабкий недостатнього наповнений пульс, тони серця приглушені та ослаблені, кількість дихальних рухів у межах верхньої границі норми, видимі слизові оболонки бліді. Хворі телята погано поїдали корм, були виснаженими і відставали у рості. Іноді у тварин фіксували розлади травлення у вигляді проносів, що, очевидно, призвели до схуднення телят.

Упродовж усього періоду досліду не було зафіксовано жодного випадку загибелі та захворювань тварин обох груп. Препарат Фортіліт добре переносився тваринами, побічних реакцій не встановлено. На 10-у добу після введення препарату зафіксували покращення загального стану організму телят. У них відновився апетит, припинилися поноси, нормалізувався ритм скорочення рубця, стабілізувалася частота серцевих скорочень.

Результати гематологічних досліджень, отримані на початку досліду (табл. 1), вказували на ослаблений стан організму телят обох дослідних груп. Так, вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів і показник величини гематокриту в крові тварин були на нижній межі або менше нормальних параметрів для даної вікової групи, що свідчило про пригнічення функціонального стану кровотворної системи і окиснювальних процесів в їх організмі. Окрім цього, аналіз лейкограми телят до лікування виявив, що відсотковий вміст сегментоядерних нейтрофілів був менший від норми, а відсоток лімфоцитів — на верхній межі норми (табл. 1).

Таблиця 1

Гематологічні показники телят за умов застосування препарату Фортіліт (M±m, n=10)

Показники	Групи	До лікування	Після лікування (10 доба)	Фізіологічні межі
Гемоглобін, г/л	I	98,8±2,6	116,6±2,1*	90,0–125,0
	II	104,8±2,2	102,4±3,7	
Еритроцити, Т/л	I	4,1±0,8	7,5±0,6*	5,0–8,0
	II	6,8±0,5	6,9±3,2	
Лейкоцити, Г/л	I	9,7±1,4	8,5±1,1	8,0–12,0
	II	8,9±1,0	8,2±1,5	
Гематокрит, %	I	26,3±0,6	30,1±1,8	30,0–40,0
	II	29,8±1,2	29,9±1,2	
Еозинофіли, %	I	2,0±0,1	5,0±0,9*	3,0–8,0
	II	3,0±0,5	4,0±0,6	
Нейтрофіли паличкоядерні, %	I	4,8±0,6	5,3±3,4	2,0–7,0
	II	4,4±0,7	5,0±3,2	
Нейтрофіли сегментоядерні, %	I	24,8±1,1	28,2±3,7	20,0–35,0
	II	34,4±2,8	32,0±1,5	
Моноцити, %	I	6,4±0,8	6,5±1,7	2,0–7,0
	II	5,2±1,0	5,0±0,5	
Лімфоцити, %	I	64,0±1,5	60,0±2,8	40,0–65,0
	II	56,0±5,8	58,0±4,3	

Примітка: тут і надалі: * — вірогідні різниці між показниками до та після лікування, $p<0,05$

У сироватці крові телят до лікування виявлено, що вміст загального білка сироватки крові був на нижній межі норми для даної вікової групи. При аналізі білкового спектру відзначали збільшену відсоткову кількість альбумінів і β-глобулінів та зменшений вміст α- та γ-глобулінів, порівняно з нормальними параметрами (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст загального білка та білкових фракцій сироватки крові телят за умов застосування препарату Фортіліт (M±m, n=10)

Показники		Групи	До лікування	Після лікування (10 доба)	Фізіологічні межі
Загальний білок, г/л		I	52,7±2,6	59,4±1,9	55–70
		II	58,3±2,5	56,3±3,7	
Білкові фракції, %	альбуміни	I	57,0±2,2	46,4±1,6*	40–60
		II	51,1±2,2	42,7±0,8*	
	α_1-глобуліни	I	0,8±0,1	0,9±0,1	1–5
		II	0,9±0,1	1,1±0,1	
	α_2-глобуліни	I	5,8±0,5	9,9±0,9*	10–15
		II	8,6±1,3	10,4±0,6*	
	β-глобуліни	I	19,5±1,6	19,4±1,2	5–15
		II	17,3±0,7	19,1±0,3	
	γ-глобуліни	I	17,6±2,6	23,2±2,6*	15–35
		II	21,9±3,3	27,2±1,4	

Окрім цього, у сироватці крові телят до лікування виявлено вищу активність ЛФ, порівняно з величинами норми, що свідчило про патологічні зміни в гепатобіліарній системі та хвороби кишечнику в ослаблених тварин [9, 10]. Активність амінотрансфераз у сироватці крові телят до лікування були в межах норми (табл. 3).

За показниками мінерального обміну у сироватці крові хворих телят обох груп

встановлено дисбаланс електролітів. Так, у крові тварин до лікування вміст Кальцію був меншим, а вміст неорганічного Фосфору і Феруму — на нижній межі норми (табл. 3).

Таблиця 3

Біохімічні показники сироватки крові телят при застосуванні препарату Фортіліт (M±m, n=10)

Показники	Групи	До лікування	Після лікування (10 доба)	Фізіологічні межі
АлАТ, Од/л	I	16,3±1,2	16,9±1,4	10–70
	II	16,4±1,4	15,0±0,8	
АсАТ, Од/л	I	62,5±2,3	76,6±3,0*	55–100
	II	58,2±3,7	77,2±2,3*	
ЛФ, Од/л	I	470,3±23,8	341,6±39,1*	100–300
	II	503,3±25,4	429,0±35,4	
Ферум, мкмоль/л	I	24,8±1,5	31,0±2,0*	21,5–35,8
	II	26,8±1,7	24,4±2,3	
Кальцій, ммоль/л	I	1,9±0,1	2,5±0,2*	2,4–3,2
	II	2,3±0,2	2,4±0,1	
Фосфор неорганічний, ммоль/л	I	1,7±0,3	2,4±0,2	1,5–2,0
	II	1,8±0,2	2,0±0,2	

За даними гематологічних досліджень, після застосування препарату Фортіліт на 10-у добу досліду у крові телят I дослідної групи, відзначено вірогідне збільшення вмісту гемоглобіну на 18 % ($p<0,05$) та кількості еритроцитів — на 82,9 % ($p<0,05$), а також показника гематокриту — на 14,4 % ($p>0,05$), порівняно з періодом до лікування, що вказує на поступову активацію процесів кровотворення у тварин (табл. 1).

На 10-у добу після застосування препарату Фортіліт у дослідних телят I групи відзначено позитивну динаміку змін біохімічних показників, зокрема, вірогідне збільшення вмісту α_2-глобулінів на 70,7 % ($p<0,05$), γ-глобулінів — на 31,8 % ($p<0,05$) та зменшення відсотка альбумінів на 18,6 % ($p<0,05$) при збільшеному вмісті загального білка сироватки крові на 12,7 % ($p>0,05$). Вказані результати свідчили про активацію адаптивного імунітету телят, за умов застосування досліджуваного препарату (табл. 3) [11].

У цей же період у сироватці крові телят обох дослідних груп виявлено вірогідне зростання активності АсАТ, відповідно, на 22,6 і 32,6 %, проте ці величини не перевищували фізіологічну норму для даного виду тварин (табл. 3). Зміни активності амінотрансфераз важливі в процесі росту і розвитку організму та вказують на взаємозв'язок між активністю цих ензимів, використанням вільних амінокислот в енергетичних і пластичних процесах та координацію цих процесів [10, 12].

Відзначено також вірогідне зниження активності ЛФ у сироватці крові телят I групи на 27,4 % ($p<0,05$), порівняно з періодом до лікування. При цьому, активність вказаного ензиму залишалася вищою від нормальних величин (табл. 3).

При аналізі показників мінерального обміну у сироватці крові телят (табл. 2), яких лікували досліджуваним препаратом, на 10 добу досліду відзначено вірогідне збільшення концентрації Феруму на 25 % ($p<0,05$) та Кальцію на 31,6 % ($p<0,05$), порівняно з періодом до лікування, що вказувало на покращення процесів всмоктування в кишечнику, активацію газообмінної функції еритроцитів та процесів клітинного дихання [4, 9]. Окрім цього у тварин відзначено невірогідне збільшення концентрації Фосфору на 22,8 % ($p>0,05$).

Отже, за результатами лабораторних досліджень виявлено позитивний вплив препарату Фортіліт на морфо-функціональний стан організму телят, а саме, активування адаптивного імунітету і процесів кровотворення, підвищення інтенсивності росту і розвитку тварин завдяки стимуляції обмінних процесів.

В И С Н О В К И

Результати дослідження гематологічних і біохімічних показників крові телят при проведенні клінічних досліджень препарату Фортіліт підтвердили його терапевтичну ефективність та безпечність при лікуванні телят з ознаками відставання в рості та порушенням метаболічних процесів. Завдяки комплексному вмісту біологічно активних речовин вказаний препарат позитивно впливав на морфо-функціональний стан організму телят, а саме, активував адаптивний імунітет і процеси кровотворення, нормалізував і стимулював метаболізм та ріст тварин.

Перспективи досліджень. Планується дослідження ефективності та безпечності препарату Фортіліт при лікуванні гіпотрофії та метаболічних порушень у поросят раннього віку.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES OF CALVES BLOOD IN CLINICAL TRIALS OF FORTILIT

N. Zhyla, N. Shkodyak, O. Pyatnychko, N. Lisova, O. Sobodosh, O. Maksymovych

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Product
and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of clinical trials of veterinary preparation Fortilit (Ukraine) under the treatment of calves with disorders of metabolic processes and hypotrophy. The high level of therapeutic efficiency and safety of preparation in a dose 15 ml/10 kg body mass during the treatment of 2,5–3 months of age sick calves has been proved.

Clinical trials were conducted on the base of the farm (Pchany village, Zhydachivsky district, Lviv region) on 2,5–3-months old calves, volynska meat breed, with the symptoms of growth retardation and metabolic disorders. Clinical observations have been revealed the depressed state, periodic digestive disorders and diarhea syndrome, sings of anemia state and intoxication of sick animals. It was formed two groups of sick calves including 10 goals. For calves of the first group, the experimental preparation Fortifit was used in a dose of 15 ml per 10 kg of body weight, once a day, subcutaneously, for 5 days; calves of the second (II) group received a 0,9 % solution of sodium chloride.

Laboratory blood tests for evaluation of physiological state of the calves' organism and biochemical homeostasis were carried out before the use and at 10 day after the use of the drug. Morpho-functional state of the calves' organism before and after treatment established by morphological and biochemical indices of blood that determined in accordance with generally accepted methods. The morphological (number of red blood cells, the number of white blood cells, hematocrit value, hemoglobin concentration, leukocytogram) by conventional methods and biochemical (content of total serum protein and its fractions, activity of ALT, AST, AP, concentration of Iron, Calcium, Sodium and Phosphorus) calves' blood parameters were studied on biochemical analyzer Humalyzer 3000 using sets of reagents and standards of firm Human.

The influence of preparation Fortilit on haematological and biochemical parameters of calves` blood was studied. The reliable increasing of blood haemoglobin concentration, amount of erythrocytes, hematocrit index, α_2- and γ-globulins relative quantity and decrease of serum albumins content were established after the drug's application. On the basis changes of mineral exchange indices the increasing of serum concentration of Iron, Calcium and Phosphorus was found. The decrease of serum enzyme's AST activity under the treatment testifies the positive effect of Fortilit

on the intensification of free monoacid's transamination processes, which were used by calves organism as energetic material.

The high level of therapeutic efficiency and safety of preparation in the dose and method recommended by the manufacturer during the treatment of calves with metabolic disorders and hypotrophy has been proved.

Due to the complex content of biologically active substances the preparation Fortilit positively influenced on morpho-functional state of calves organism, namely: activated adaptive immunity and hematopoiesis processes, normalized and stimulated metabolism and animal growth.

Keywords: CALVES, HYPOTROPHY, FORTILIT, HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES, MINERAL EXCHANGE, THERAPEUTIC EFFICIENCY, SAFETY.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ ПРЕПАРАТА ФОРТИЛИТ

Н. И. Жила, Н. В. Шкодяк, О. М. Пятничко, Н. Э. Лисовая, О. И. Сободош, О. А. Максимович

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложены результаты клинического исследования отечественного ветеринарного препарата Фортилит при лечении нарушений обменных процессов и гипотрофии в телят. Установлено высокую терапевтическую эффективность и безопасность исследуемого препарата в дозе 15 мл на 10 кг массы тела при лечении животных 2,5–3 месячного возраста.

Изучали морфологические и биохимические показатели крови больных телят при применении препарата Фортилит. Выявлено достоверное увеличение содержания гемоглобина, количества эритроцитов, показателя гематокрита, α_2- и γ-глобулинов и уменьшение количества альбуминов в крови, в сравнении с периодом до лечения. За изменениями показателей минерального обмена отмечено увеличение концентрации Железа, Кальция и Фосфора в сыворотке крови животных после лечения. Повышение активности фермента АсАТ в сыворотке крови телят после применения препарата Фортилит свидетельствует об интенсификации процессов переаминирования свободных аминокислот, которые используются их организмом как энергетический материал.

Благодаря комплексному содержанию биологически активных веществ препарат Фортилит положительно влиял на морфо-функциональное состояние организма телят, а именно: активировал адаптивный иммунитет и процессы кровообразования и стимулировал метаболические процессы и рост животных.

Ключевые слова: ТЕЛЯТА, ГИПОТРОФИЯ, ФОРТИЛИТ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Болезни молодняка сельскохозяйственных животных / В. П. Литвин, В. Г. Береза, В. Г. Скибицкий и др. — К.: Урожай. — 1992. — 166 с.

2. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; За ред. В. І. Левченка. — Біла Церква, 2004. — 608 с.

3. Критерии и методы контроля метаболизма в организме животных и птиц / И. А. Ионов, С. О. Шаповалов, Е. В. Руденко и др. — Харьков: Институт животноводства НААН, 2011. — 376 с.

4. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; за ред. В. І. Левченка і В. П. Галяса. — Біла Церква, 2002. — 400 с.

5. Імунотоксикологічний контроль ветеринарних препаратів та кормових добавок: Методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас, М. І. Жила, О. М. П'ятничко та ін. За ред. І. Я. Коцюмбаса. — Львів, 2014. — 116 с.

6. Клінічні дослідження ветеринарних препаратів та кормових добавок / І. Я. Коцюмбас, І. Ю. Бісюк, В. М. Горжеєв [та ін.]; за ред. І. Я. Коцюмбаса. — Л.: ТОВ Видавничий дім «САМ», 2013. — 252 с.

7. Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. — Львів: Сполом, 2012. — 764 с.

8. *Мазур Т.* Константні методи математичної обробки кількісних показників / Т. Мазур // Ветеринарна медицина України. — 1998. — № 11. — С. 35–37.

9. *Мейер Д.* Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Дж. Харви. — М.: Софион, 2007. — 456 с.

10. *Маршал В. Дж.* Клиническая биохимия / В. Дж. Маршал, С. Л. Бангерт. — "Диалект", 2011. — 408 с.

11. *Маслянко Р. П.* Основи імунобіології / Р. П. Маслянко. — Львів: Сполом, 1999. — 472 с.

12. *Чорна І. В.* Клінічна ензимологія. Ензимодіагностика / І. В. Чорна, І. Ю. Висоцький // Навчальний посібник — Суми: Сумський державний університет — 2013 —244 с.

Рецензент – В. О. Величко, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:615.5

ФУНГІЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ ЙОДОФОРМУ

І. Я. Коцюмбас, д-р вет. наук, професор, академік НААН,
О. М. Брезвин, д-р вет. наук,
Ю. А. Івашків, аспірант

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведені результати досліджень за вивчення фунгіцидних властивостей дезінфікуючого засобу і встановлено, що засіб «Індез», за умов дотримання рекомендованих концентрацій, має фунгіцидну дію відносно грибів родів Aspergillus, Penicillium, Fusarium у концентрації 2,5-3,5 %. З використанням паперових дисків, «Індез» у концетрації 0,5-1,0 % також проявляв фунгістатичну дію. Дезінфікуючий засіб «Індез» можна використовувати для профілактичної дезінфекції об'єктів ветеринарної медицини від пліснявих грибів родів Aspergillus, Penicillium, Fusarium.

Ключові слова: ДЕЗІНФІКУЮЧИЙ ЗАСІБ, «ІНДЕЗ», ФУНГІЦИДНА ДІЯ, ТЕСТ-ОБ'ЄКТИ, ТОКСИЧНІ ВИДИ ГРИБІВ.

Дезінфекція є найважливішою частиною загальної програми профілактики і боротьби з поширенням інфекційних захворювань на підприємствах агропромислового комплексу. У зв’язку з тим, що тривала експлуатація приміщень призводить до накопичення як умовно-патогенних, так і патогенних мікроорганізмів, важливу роль набуває створення і застосування комплексних засобів, що забезпечують пригнічення життєдіяльності мікрофлори [1, 2].

До сучасних дезінфікуючих засобів висуваються підвищенні вимоги: широкий спектр бактерицидної, віруліцидної і фунгіцидної дії; низька токсичність для тварин і обслуговуючого персоналу; відсутність корозійних властивостей; безпека для довкілля; відсутність канцерогенних, тератогенних, імунодепресивних властивостей, економічність і зручність застосування тощо [3].

У зв’язку з підвищенням резистентності мікроскопічних плісеневих грибів до дезінфікуючих засобів, пошук нових ефективних нешкідливих і економічних, комплексних дезінфектантів залишається актуальною проблемою сучасної ветеринарної медицини [4].

Оскільки багато ветеринарних засобів, які застосовуються для дезінфекції, не завжди досліджуються щодо їх протигрибкової дії, а отже, проблема якісної дезінфекції залишається недостатньо вивченою. Якщо взяти до уваги плісеневі чи дріжджові гриби, то останнім часом з’явились повідомлення, що вони надзвичайно поширені в зовнішньому середовищі і мають негативний вплив на організм тварин [5]. Тому нашу увагу привернув новий дезінфікуючий засіб, застосування якого допускається у присутності тварин.

Матеріали і методи. Досліджуваний дезінфікуючий засіб – це порошок сірого кольору з вираженим специфічним запахом, за рахунок його компонентів, до складу якого входять: йодоформ, мідний купорос, цинку оксид та заліза сульфат. Для проведення досліджень з визначення фунгіцидних властивостей деззасобу «Індез» використовували мікроміцети родів: *Aspergillus (A. niger), Penicillium (P. citrinum), Fusarium (F. moniliforme*), які найбільш стійкі до дезінфектантів. Для визначення чутливості мікроміцетів до дезінфектанту нами обрані такі методи: метод розведень препаратів, метод з використанням паперових дисків [6].

Для вивчення фунгіцидної активності препарату готували водні розчини дезінфектанту в 0,05; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 %-й концентрації та змиви суспензії спор з 7-добових культур грибів родів *Aspergillus, Penicillium, Fusarium*, які містили 120 діаспор у 1/5 $см^3$ (робоче розведення). Виготовлені розчини дезінфектанту в кількості 0,1 $см^3$ змішували з робочими розведеннями відповідних видів мікроміцетів з експозицією контакту 30 хв. Для контролю активності росту різних видів мікроміцетів засівали культури грибів без обробки дезінфектантом. Облік на наявність росту грибів проводили через 14 діб після інкубування в термостаті за температури 27 ^{o}С.

Культури мікроскопічних грибів вирощували на скошеному агарі Сабуро упродовж 7 діб за температури 25 ^{0}С, після чого проводили змив ізотонічним розчином натрію хлориду та готували розведення за оптичним стандартом Мак-Фарланда до концентрації культури 500 млн. КУО/$см^3$. Серійні розведення дезінфікуючого засобу проводили у пробірках із 2 $см^3$ стерильної води, після чого в них вносили відповідні штами грибів. Після приготування ряду розведень дезінфікуючого засобу, у кожну пробірку із розведенням піпеткою з інтервалом 1 хв вносили по 0,2 $см^3$ приготовленої суспензії грибів, після чого вміст пробірок перемішували коливальними рухами. Через відповідні проміжки часу (1, 3, 6, 12 та 24 год) стерильною бактеріологічною петлею проводили посів у пробірки із соєво-казеїновим бульйоном, які інкубували в термостаті за температури 25 ^{0}С, оцінювали результати досліджень через 5 діб. Облік результатів проводили за наявністю чи відсутністю росту гриба. Контролем були культури грибів з робочим розведенням.

Проведення досліджень методом паперових дисків, робочі розведення грибів родів *A. niger*, *P. citrinum* та *F. moniliforme* у кількості 0,2 мл, висівали на тверде поживне середовище Чапека в чашках Петрі. Для дифузії культур в агар чашки, культури грибів витримували впродовж 15–30 хв за кімнатної температури. Стерильні диски з фільтрувального паперу (діаметром 5 мм) змочували водними розчинами дезінфектантів у відповідних концентраціях у кількості 0,1 мл на диск і розкладали стерильним пінцетом на чашки Петрі, притискаючи до агару. Облік результатів проводили через 5 та 10 діб, визначали діаметр зон затримки росту грибів навколо паперових дисків за допомогою лінійки.

Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями «Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного походження» [3].

Результати й обговорення. У результаті проведених досліджень було встановлено, що за експозиції 60 хвилин, досліджувані концентрації «Індезу» впливали на затримку росту культур грибів, оскільки в розведеннях препарату, починаючи з 2,5-3,0 % не спостерігали росту мікроміцет (табл. 1-3). Результати дослідів, з використанням паперових дисків, показали, що 0,5 та 1,0 % концентрації засобу «Індез» впливали на затримку росту культур грибів.

Отримані результати із визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» на культурі гриба *A. niger* представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» методом розведень на культурі гриба *A. niger*

Час експозиції	Контроль	Концентрація Індезу, %							
		0,05	0,1	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5
1 год	+	+	+	+	+	+	–	–	–
3 год	+	+	+	±	±	±	–	–	–
6 год	+	+	+	±	±	±	–	–	–
12 год	+	+	+	±	–	–	–	–	–
24 год	+	±	–	–	–	–	–	–	–
5 діб	+	±	–	–	–	–	–	–	–

Примітка: «+» - наявність росту гриба; «-» - відсутність росту гриба; «±» - незначний ріст гриба

Як видно з даних, наведених у таблиці 1, дезінфікуючий засіб у концентрації 2,5 % проявляє достатньо високу фунгіцидну дію щодо культури гриба *A. niger* за експозиції 1 год.

Отримані результати із визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» на культурі гриба *P. citrinum* представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» методом розведень на культурі гриба *P. citrinum*

Час експозиції	Контроль	Концентрація Індезу, %							
		0,05	0,1	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5
1 год	+	+	+	+	+	+	+	–	–
3 год	+	+	+	+	+	+	+	–	–
6 год	+	+	+	+	+	+	–	–	–
12 год	+	+	+	+	+	+	–	–	–
24 год	+	+	+	+	±	–	–	–	–
5 діб	+	+	+	+	±	–	–	–	–

Примітка: «+» - наявність росту гриба; «-» - відсутність росту гриба; «±» - незначний ріст гриба

Досліджуваний дезінфікуючий засіб проявляє фунгіцидну дію до культури гриба *P. citrinum* за експозиції 1 год у концентрації 3,0 %.

Отримані результати щодо визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» на культурі гриба *F. moniliforme* представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Визначення фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» методом розведень на культурі гриба *F. moniliforme*

Час експозиції	Контроль	Концентрація Індез, %							
		0,05	0,1	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5
1 год	+	+	+	+	+	+	±	±	–
3 год	+	+	+	+	+	+	±	±	–
6 год	+	+	+	±	±	±	–	–	–
12 год	+	+	+	±	±	±	–	–	–
24 год	+	+	+	±	±	±	–	–	–
5 діб	+	+	+	±	±	±	–	–	–

Примітка: «+» - наявність росту гриба; «-» - відсутність росту гриба; «±» - незначний ріст гриба

У результаті проведеного досліду зафіксували, що дезінфікуючий засіб «Індез» проявляє фунгіцидну дію щодо культури гриба *F. moniliforme* за експозиції 1 год та концентрації 3,5 %.

Результати дослідження фунгіцидних властивостей дезінфектанту «Індез» щодо культур грибів *A. niger*, *P. citrinum* та *F. moniliforme* методом паперових дисків представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Вплив різних концентрацій «Індезу» на культуру мікроміцетів на 5-ту добу досліду, (M±m, n=5)

Види грибів	Концентрація Індезу, %					
	0,1	0,5	1,0	2,0	3,0	3,5
	Діаметр зон затримки росту грибів (мм)					
A. niger	4,3±0,2	4,6±0,2	6,0±0,3	13,0±0,4	19,0±0,3	22,0±0,9
P. citrinum	2,7±0,4	4,8±0,5	9,0±0,7	14,0±0,7	22,0±0,8	23,0±0,1
F. moniliforme	2,6±0,3	3,9±0,4	13,0±0,8	15,0±0,8	25,0±0,2	28,0±0,6

Як видно з отриманих результатів (табл. 4), на 5 добу досліду, в концентрації 0,5 і 1,0 % дезінфектант «Індез» затримує ріст грибів родів *A. niger* та *P. citrinum,* відповідно, зона затримки росту >5 мм.

Результати дослідів щодо впливу різних концентрацій «Індезу», з використанням паперових дисків, на культуру мікроміцетів на 7-му добу досліду висвітлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Вплив різних концентрацій «Індезу» на культуру мікроміцетів на 7-му добу досліду (M±m, n=5)

Види грибів	Концентрація Індезу, %					
	0,1	0,5	1,0	2,0	3,0	3,5
	Діаметр зон затримки росту тест-штамів грибів (мм)					
A. niger	3,0±0,2	5,7±0,3	12,0±0,1	14,0±0,2	19,0±0,5	21,0±0,1
P. citrinum	2,0±0,4	4,5±0,9	13,0±0,2	16,0±0,3	21,0±0,9	23,0±0,7
F. moniliforme	4,0±0,6	3,8±0,2	15,0±0,4	17,0±0,8	24,0±01	27,0±0,1

Як видно з таблиці 5, досліджуваний засіб «Індез» яскраво проявив фунгіцидні властивості щодо культур грибів *A. niger*, *P. citrinum* та *F. moniliforme.* На 7-му добу, починаючи з концентрації 1,0 % досліджуваний засіб активно затримує ріст грибів *A. niger* та *P. citrinum,* відповідно, зона затримки росту >5 мм, в порівнянні з контролем. В той же час, затримка росту культури гриба роду *F. moniliforme* була 9 мм. При збільшенні концентрації деззасобу прямопропорційно збільшувались зони затримки росту грибів.

Результати дослідів щодо впливу різних концентрацій «Індезу», з використанням паперових дисків, на культуру мікроміцетів на 10-ту добу досліду наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Вплив різних концентрацій «Індезу» на культуру мікроміцетів на 10-ту добу досліду (M±m, n=5)

Види грибів	Концентрація Індезу, %					
	0,1	0,5	1,0	2,0	3,0	3,5
	Діаметр зон затримки росту тест-штамів грибів (мм)					
A. niger	2,0±0,1	3,0±0,4	4,0±0,3	11,0±0,4	19,0±0,8	21,0±0,2
P. citrinum	4,0±0,2	6,0±0,2	7,0±0,6	12,0±0,8	21,0±0,7	22,0±0,5
F. moniliforme	9,0±0,7	11,0±0,9	11,0±0,8	14,0±0,7	24,0±0,2	27,0±0,3

Згідно з отриманими даними таблиці 6, видно, що дезінфектант «Індез» в концентраціях 1,0-2,0 % активно затримував ріст культур грибів *A. niger*, *P. citrinum* та *F. moniliforme,* в порівнянні з контролем. З підвищенням концентрації дезінфектанту збільшувалась зона затримки росту грибів.

Таким чином, у результаті проведених досліджень з використанням паперових дисків встановлено, що дезінфектант «Індез» володіє достатньо високою фунгіцидною дією відносно грибів родів *Aspergillus*, *Penicillium* та *Fusarium*. Його доцільно використовувати для дезінфекції та санації тваринницьких приміщень у присутності тварин.

В И С Н О В К И

1. Найнижча досліджувана концентрація дезінфікуючого засобу «Індез», при якій загинули мікроміцети, становить 0,5-1,0 % при експозиції 60 хв.

2. Ефективну фунгіцидну дію щодо грибів *A. niger, P. citrinum та F. moniliforme* досліджуваний деззасіб проявляв у концентрації 2,5-3,5 % при 60-хвилинній експозиції.

Перспективи досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення бактерицидних властивостей сухого дезінфікуючого засобу «Індез».

FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE IODOFORM BASIS OF DISINFECTION

I. Ya. Kotsyumbas, O. M. Brezvyn, Y. A. Ivashkiv

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of studies on the study of the fungicidal properties of a disinfectant and found that the "Indes" agent, while observing the recommended concentrations, exhibits fungicidal action against *Aspergillus, Penicillium, Fusarium* genera at a concentration of 2,5-3,5 %. Using paper disks, "Indes" in the concentration of 0,5-1,0 % also showed a fungicidal effect. The disinfectant "Indes" can be used for preventive disinfection of veterinary medicine objects from molds of the genera *Aspergillus, Penicillium, Fusarium*.

Keywords: DISINFECTANT, "INDEZ", FUNGICIDAL ACTION, TEST OBJECTS, TOXIC SPECIES OF FUNGI.

ФУНГИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ЙОДОФОРМА

И. Я. Коцюмбас, О. М. Брезвин, Ю. А. Ивашкив

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты исследований по изучению фунгицидных свойств дезинфицирующего средства и установлено, что средство «Индез», при соблюдении рекомендуемых концентраций, оказывает фунгицидное действия в отношении грибов родов *Aspergillus, Penicillium, Fusarium* в концентрации 2,5-3,5 %. С использованием бумажных дисков, «Индез» в концентрации 0,5-1,0 % также проявлял фунгистатическое действие. Дезинфицирующее средство «Индез» можно использовать для профилактической дезинфекции объектов ветеринарной медицины от плесневых грибов родов *Aspergillus, Penicillium, Fusarium*.

Ключевые слова: ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО, «ИНДЕЗ», ФУНГИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ, ТЕСТОВЫЕ ОБЪЕКТЫ, ТОКСИЧЕСКИЕ ВИДЫ ГРИБОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Зарицький А. М.* Дезінфекція. В 3-х частинах. Ч 1. Дезінфікуючі засоби та їх застосування / А. М. Зарицкий // Житомир: ПП «Рута», 2001. – 384 с.

2. *Чугуй В. А.* Дезінфектанти ветеринарії / В. А. Чугуй // Здоров'я тварин і ліки. – 2003. – № 6. – С. 14.

3. Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного походження (Методичні рекомендації), затверджені Держкомітетом ветмедицини України протокол № 1 від 23 грудня .2009 року / І. Я. Коцюмбас,

О. І. Сергієнко, Л. М. Ковальчик та ін. // Ветеринарна дезінфекція (Інструкція та методичні рекомендації). — Київ: Компанія Біопром, 2010. — С. 65–152.

4. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас, О. Г. Малик, І. П. Патерега [та ін.] // Львів: Тріада плюс. – 2006. – 360 с.

5. Досвід вивчення чутливості місцевих штамів мікроорганізмів до дезінфекційних засобів [Текст] / П. В. Маційчук, Г. А. Лобань, В. Ф. Шаповал, Н. Я. Дігтяр // Эпидемиолог. эколог. и гигиена. Сб. мат. 8-ой итог. регион. науч.–пр. конф. – Х., 2006. – Ч. 2. – С. 106-107.

6. Методи контролю ефективності дії дезінфектантів на мікроміцети / В.Л. Коваленко, О. М. Якубчак, М. Ф. Ященко [та ін.] – К.: «Біг енд смол», 2010. – 12 с.

Рецензент – Г. В. Рудик, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619.615.5

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОСТРОЇ І ПІДГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ТИЛМІКОЗИНУ

І. П. Патерега[1], канд. вет. наук, с. н. с.,
В. І. Кушнір[1], канд. вет. наук,
М. І. Жила[1], д-р вет. н., доцент,
О. М. Дубін[2], канд. вет. наук

[1]Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

[2]ПрАТ “Технолог”,
вул. Стара Прорізна, 8 м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна

У статті наведені результати вивчення гострої та підгострої токсичності препарату «ТИЛМОЗИН 25» (розчин для перорального застосування), виготовленого на основі тилмікозину. У результаті проведених досліджень було встановлено, що за одноразового внутрішньошлункового введення препарат, відповідно до класифікації речовин за токсичністю (згідно СОУ 85.2-37-736:2011), відноситься до 4-го класу токсичності — малотоксичні речовини. $ЛД_{50}$ за внутрішньошлункового введення білим мишам (обчислення за методом Г. Кербера) становить 14167 мг/кг, а для білих щурів є більшою за 25000 мг/кг. Застосування препарату упродовж 14 діб викликало функціональні зміни в печінці, селезінці і імунній системі, посилення катаболічних процесів, що призводило до зниження імунітету і маси тіла тварин.

Ключові слова: ГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ, ПІДГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ, ЛАБОРАТОРНІ ЩУРИ, “ТИЛМОЗИН 25”, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

Сьогодні на ринку ветеринарних препаратів представлена велика кількість ветеринарних лікарських засобів різноманітного походження та призначення. При цьому, слід зазначити, що значна частка яких припадає на антибіотики. Серед усіх груп антибіотиків з

кожним роком все більше використовують у практиці антибіотики макролідного ряду. До таких антибіотиків макролідного ряду відноситься напівсинтетичний антибіотик тилмікозин. На сьогоднішній день антибіотики макролідного ряду посідають одне з провідних місць при лікуванні інфекційних захворювань. Перевагою використання даних антибіотиків є те, що вони мають високу антибактеріальну активність по відношенню до внутрішньоклітинних збудників, ефективні при інфекційних респіраторних захворюваннях, та мають протизапальний і імунорегуляторний вплив на макроорганізм [1, 2]. Саме тому надзвичайно важливим та першочерговим етапом доклінічних досліджень є проведення усього спектру токсикологічних досліджень.

Метою нашої роботи було вивчення гострої та підгострої токсичності препарату «ТИЛМОЗИН 25» (розчин для перорального застосування) виготовленого на основі тилмікозину.

Матеріали і методи. Параметри гострої токсичності препарату "ТИЛМОЗИН 25" досліджували на 42 білих мишах 2-3-місячного віку, масою 19-22 г та 12 білих щурах, віком 2-3 місяці, масою 180-200 г. Препарат вводили внутрішньошлунково одноразово.

Визначення гострої токсичності проводили в два етапи: орієнтовний та розгорнутий. В орієнтованому досліді на кожну дозу використовували по три тварини. При проведені розгорнутого експерименту за принципом аналогів було сформовано шість груп тварин по шість тварин у кожній.

При вивченні гострої токсичності на білих мишах і щурах за внутрішньошлункового введення в орієнтовному досліді препарат задавали в дозах 5000, 15000 та 25000 мг/кг на тварину. Було встановлено, що препарат введений у дозах 15000 та 25000 мг/кг маси тіла викликав загибелі мишей. Тому в розгорнутому досліді препарат вводили в діапазоні доз 5000, 10000, 15000, 20000 та 25000 мг/кг маси тіла. У білих щурів жодна із досліджених доз не викликала загибелі, тому дозу препарату 25000 мг/кг маси тіла тварини було введено повторно на подвійній кількості тварин [3, 4].

Підгостру токсичність препарату "ТИЛМОЗИН 25" вивчали на білих щурах 3-4-місячного віку, масою тіла 180-200 г. Для проведення досліду було сформовано за принципом аналогів дві дослідні та контрольну групи, по 6 тварин в кожній. Досліджуваний препарат вводили внутрішньошлунково щоденно упродовж 14 діб. Тваринам контрольної групи застосовували воду. Тваринам I дослідної групи препарат вводили у терапевтичній дозі – 80 мг/кг маси тіла, тваринам II групи — десятикратній терапевтичній – 800 мг/кг маси тіла.

Упродовж усього періоду експерименту вели спостереження за лабораторними тваринами, при цьому враховували такі показники: зовнішній вигляд, поведінку тварин, стан шерсті, видимих слизових оболонок, зміну загального стану тварин, поведінкові реакції, реакції на зовнішні подразники, летальність, зміну маси тіла тварин [3. 4].

На наступну добу, після закінчення введення препарату, за умов легкого ефірного наркозу, тварин декапітували та відбирали кров для гематологічних, біохімічних досліджень і визначали вагові коефіцієнти маси внутрішніх органів [5]. Отримані результати обробляли статистично із визначенням середніх величин, достовірного інтервалу при наявному рівні значимості $p<0,05$ з урахуванням критерію Стьюдента [6].

Для гематологічних досліджень використовували кров, стабілізовану ЕДТА, а для біохімічних досліджень – сироватку крові. В стабілізованій крові визначали: вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів, гематокрит, кількість лейкоцитів – за допомогою гематологічного аналізатора Mythic-18. У сироватці крові визначали: загальний білок за допомогою рефрактометра ІРФ-22, активність ензимів (АлАТ, АсАТ, ЛДГ), вміст креатиніну, сечовини за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора HumaLyzer 3000 з використанням стандартних наборів фірми Human.

Результати й обговорення. При визначенні гострої токсичності препарату "ТИЛМОЗИН 25" було встановлено, що його застосування, білим мишам, у дозі 25000 мг/кг

викликало 100 % загибель тварин і частково у дозі 15000 мг/кг. Результати визначення середньосмертельної дози на білих мишах наведені у таблицях 1–2.

Таблиця 1

Показники токсичності препарату на білих мишах (n=3)

Доза препарату, мг/кг	Число загиблих тварин		
	всього	у %	середній час загибелі
5000	0	0	0
15000	2	66	5 год
25000	3	100	2 год

$ЛД_{50}$ препарату для білих мишей визначали за методом Г. Кербера [3]. Матеріали отриманих даних досліджень та підрахунки $ЛД_{50}$ препарату наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Показники гострої токсичності при внутрішньошлунковому введенні препарату "ТИЛМОЗИН 25" білим мишам (обчислення $ЛД_{50}$ за методом Г. Кербера)

Дози препарату, мг/кг	5000	10000	15000	20000	25000
Вижило	6	4	3	1	0
Загинуло	0	2	3	5	6
Z	1	2,5	4	5,5	
d	5000	5000	5000	5000	
z d	5000	12500	20000	27500	

$ЛД_{50}$ розраховували за формулою (1):

$$ЛД_{50} = ЛД_{100} - \Sigma (z\ d)/\ m, \quad (1)$$

де: $ЛД_{100}$ – доза, від якої загинули всі тварини;

Σ – символ суми;

z – половина загальної кількості тварин, які загинули від двох наступних доз;

d – різниця двох наступних доз;

m – кількість тварин у групі на кожну дозу

Згідно з формулою (1), $ЛД_{50}$ препарату "ТИЛМОЗИН 25" складала:

$ЛД_{50}$ = 25000- (65000:6)=25000-10833=14167 мг/кг.

При визначенні гострої токсичності препарату "ТИЛМОЗИН 25" на білих щурах після введення препарату у дозах 5000, 15000 і 25000 мг/кг маси тіла загибелі лабораторних тварин не було виявлено. Упродовж 14-ти діб спостереження тварини були активними та добре поїдали корм.

Отже, препарат "ТИЛМОЗИН 25" (розчин для перорального застосування) згідно зі СОУ 85.2-37-736:2011 [7] належить до малотоксичних речовин – 4 клас. ЛД50 при його внутрішньошлунковому введенні білим мишам (обчислення за методом Г. Кербера) становить 14167 мг/кг, а для білих щурів є більшою за 25000 мг/кг.

Наступним етапом роботи було вивчення впливу препарату на організм тварин за довготривалого застосування. При застосуванні препарату упродовж усього періоду експерименту не було виявлено загибелі лабораторних тварин. Поряд з тим, слід відзначити, що тварини були активними, добре поїдали корм, шерсть була густою, блискучою.

У подальшому визначали вагові коефіцієнти маси внутрішніх органів тварин. При визначенні коефіцієнтів маси внутрішніх органів отримали дані, що наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Коефіцієнти маси внутрішніх органів білих щурів на 14-ту добу за вивчення підгострої токсичності препарату “ТИЛМОЗИН 25” (M±m, n=6)

Внутрішні органи	Групи		
	Контрольна	1	2
Печінка	31,3±1,3	26,2±1,0*	26,9±1,8
Нирка права	3,58±0,11	3,4±0,14	3,5±0,2
Нирка ліва	3,4±0,07	3,4±0,14	3,6±0,2
Селезінка	3,98±0,16	2,98±0,2**	3,42±0,2
Серце	3,4±0,16	3,9±0,24	4,0±0,12
Легені	7,4±0,4	9,9±1,0	8,6±0,7
Маса	247,5±7,0	200,0±2,9***	187,0±6,2**

Примітка: * - p<0,05,.**- p<0,01,***-p<0,001.

Як видно з даних, наведених у таблиці 3, 14-ти добове внутрішньошлункове застосування препарату “ ТИЛМОЗИН 25” у тварин I та II дослідних груп викликало тенденцію до зниження вагових коефіцієнтів маси печінки, селезінки та маси тіла тварин. Крім того, слід зазначити, що застосування ТИЛМОЗИН 25 не викликало вірогідних змін маси нирок, легень та серця.

При визначенні гематологічних показників отримали дані, що наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Морфологічні показники крові білих щурів на 14-ту добу тривалого досліду за вивчення підгострої токсичності препарату “ТИЛМОЗИН 25” (M±m, n=6)

Показники	Групи		
	контрольна	1 (терапевтична доза)	2 (10-кратна доза)
Гемоглобін, г/л	141,0±2,8	148,2±3,9	143,0±1,3
Еритроцити, Т/л	6,7±0,2	7,2±0,1	7,05±0,1
Лейкоцити, г/л	16,2±2,5	14,4±1,2	9,2±0,4*
Нейтроф.(сегм), %	18,0±1,2	17,3±0,7	18,0±1,2
Лімфоцити, %	71,3±4,0	76,0±1,2	72,7±2,7
Моноцити, %	7,3±0,7	8,7±1,3	8,0±1,2
Гематокрит, %	38,4±0,8	40,3±1,0	38,7±0,3
MCH, пг	20,9±0,2	20,5±0,4	20,2±0,3
MCHC, г/дл	36,5±0,2	36,9±0,2	36,7±0,2
MCV, мкм	57,3±0,6	55,6±1,0	54,9±0,8*

Примітка: * - p<0,05.

Як видно з даних, наведених у таблиці 4, при вивченні впливу досліджуваного препарату на гематологічні показники, встановлено, що застосування препарату у терапевтичній та 10- кратній терапевтичній дозах (I, II дослідні групи) не спричинювало суттєвих змін у концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів, величини гематокриту, середньому вмісту гемоглобіну в еритроциті (MCH) та середній концентрації гемоглобіну в еритроциті (MCHC). Поряд з тим, у тварин II дослідної групи відзначали вірогідне зниження кількості лейкоцитів та середнього об’єму еритроцита (MCV).

Аналіз отриманих після 14-добового застосування препарату “ТИЛМОЗИН 25” (табл. 3) показує, що у білих щурів знижується жива маса тіла. Терапевтична доза препарату приводила до вірогідного зниження коефіцієнтів маси печінки і селезінки у тварин; при цьому проявляється тенденція до зменшення кількості лейкоцитів (табл. 5), статистично зменшується об’єм еритроцитів (MCV). За умов застосування терапевтичної дози препарату в

сироватці крові проявляється тенденція до збільшення рівня загального білка, зниження α β-глобулінів (табл. 4). 14-добове застосування дослідних доз препарату приводило до зниження в сироватці концентрації сечовини і збільшення альбумінів, загального білка, активності лактатдегідрогенази.

При визначенні біохімічних показників сироватки крові отримали дані, наведені у таблиці 5.

Як видно з даних, наведених у таблиці 5, при вивченні впливу препарату на біохімічні показники сироватки крові у тварин І дослідної групи відзначали вірогідне зниження рівня сечовини, альбумінів, α та β-глобулінів на тлі зростання рівня загального білка. Крім того, у тварин ІІ дослідної групи відзначали вірогідне зниження активності ЛДГ, сечовини, альбумінів порівняно до величин контрольної групи.

Таблиця 5

Біохімічні показники крові білих щурів на 14-ту добу досліду при вивченні підгострої токсичності препарату "ТИЛМОЗИН 25" (M±m, n=6)

Показники		Групи		
		контрольна	1 (терапевтична доза)	2 (10-кратна доза)
АлАТ, Од/л		88,0±6,4	100,7±3,9	96,2±3,4
АсАТ, Од/л		191,7±22,0	220,0±8,5	225,2±17,1
ЛДГ, Од/л		2811,3±117,2	4293,8±504,0	4086,8±375,1*
Загальний білірубін		3,9±0,7	1,9±0,6	2,6±0,9
Креатинін		92,4±1,8	80,07±5,2	87,0±4,0
Сечовина		4,2±0,2	3,1±0,07**	3,8±0,09**
Заг. Білок		69,3±1,6	74,5±1,1*	71,8±1,7
Альбуміни		49,0±0,9	53,4±0,8**	52,3±0,9*
Глобуліни, %	α1	1,9±0,9	1,1±0,03**	1,8±0,3
	α2	6,6±1,0	5,4±0,3	5,5±0,4
	β	24,8±0,8	22,3±0,2*	24,4±1,8
	γ	17,6±1,0	17,7±1,3	16,0±0,8

Примітка: * - p<0,05, ** - p<0,01

В цілому, за умов застосування препарату, в організмі щурів посилюються катаболічні процеси, знижується маса печінки, селезінки (витрачаються запаси червоної і білої крові).

В И С Н О В К И

1. Препарат "ТИЛМОЗИН 25" належить до 4-го класу токсичності, тобто до малотоксичних речовин. $ЛД_{50}$ при його внутрішньошлунковому введенні білим мишам (обчислення за методом Г. Кербера) становить 14167 мг/кг, а для білих щурів – є більшою за 25000 мг/кг.

2. При тривалому введенні білим щурам цього препарату відбуваються функціональні зміни в печінці, селезінці і імунній системі, посилюються катаболічні процеси які приводять до зниження імунітету і втрати маси тіла взятих у дослід тварин.

Перспективи досліджень. Результати досліджень будуть використані для контролю якості препарату за показником "нешкідливість".

DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF ACUTE AND SUBACUTE TOXICITY OF DRUG BASED ON TILMICOSIN

I. P. Patereha[1], V. I. Kushnir[1], M. I. Zhyla[1], O. M. Dubin[2]

[1]State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

[2]PSC "Technolog",
8, Stara Prorizna Str., Uman, Cherkassy region, 20300, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of the determination of acute and subacute toxicity of the drug "TILMOZIN 25", which was made on the basis of tilmicosin. In result of the conducted researches, it was found out, that a single administration of the drug according to the classification of substances for toxicity (according to the SOU 85.2-37-736: 2011) belongs to the fourth grade of toxicity - less toxicity substances. LD_{50} by the intragastrical administration to white mice (calculations by G. Kerber's method) is 14167 mg/kg, and for white rats is greater than 25000 mg/kg. The use of the drug for 14 days caused functional changes in the liver, spleen and immune system, increased of catabolic processes, which led to the decrease in immunity and body weight of animals.

Determination of the parameters of acute toxicity of the drug TILMOZIN 25 (solutions for oral administration) were conducted on 42 white mice 2-3 months old, weighing 19-22 g and 12 white rats, 2-3 months old, weighing 180-200 g. Preparation was entered intra-gastric, non-permanent.

In the study of acute toxicity on white rats for intra-gastric administration, in an indicative experiment, the medicinal product was administered in the doses of 1.0 (5000 mg/kg), 3.0 (15000 mg/kg) and 5.0 (25000 mg/kg) ml per animal. A dose of 25,000 mg/kg body weight was re-administered on a double amount of animals.

Subacute toxicity of TYLMOZYN 25 was studied on white rats 3-4 months old, weighing 180-200 g. For the experiment were formed on the principle of analogues, two experimental and control groups, 6 animals in each. The tested drug was entered intra-gastric daily for 14 days. Animals of the control group were administered water. Animals of the I experimental group, the drug was administered in therapeutic dose of 80 mg/kg body weight, animals of the II group - ten times the therapeutic dose - 800 mg/kg body weight.

In determining the acute toxicity of TILMOZIN 25, it was found out that its administration to white mice in dose of 25,000 mg/kg caused 100% death of animals and partly in dose of 15,000 mg/kg. The DL_{50} of the drug for white mice was determined by G. Kerber's method.

In determining the acute toxicity of the drug TILMOZIN 25 on a white rats, it was established that the maximum dose of the drug (25000 mg/kg) did not cause death of animals.

It was found out that the drug "TILMOZIN 25" (solutions for oral administration) according to the SOU 85.2-37-736: 2011 belong to the less-toxic substance - 4th class. DL_{50} by the intragastrical administration to white mice (calculations by G. Kerber's method) is 14167 mg/kg, and for white rats is greater than 25000 mg/kg.

The next stage was to study the effects of the drug on the organism of animals for long-term use. During the all period of the experiment, was not found the death of laboratory animals. At the same time, it should be noted, that the animals were active, eat well fed, fur was thick, shiny.

In studying the effect of the tested drug on hematological parameters, it was established that the use of the drug in therapeutic and 10-fold therapeutic doses (I, II experimental groups) did not cause significant changes in hemoglobin concentration, the number of erythrocytes, hematocrit, the mean corpuscular hemoglobin (MCH) and the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC). At the same time, in animals of the 2nd experimental group, there was a significant decrease

in the number of leukocytes and the mean corpuscular volume (MCV). It was found out that, 14 days of administration of the drug caused decrese in body weight in white rats. The therapeutic dose of the drug led to the reliable reduction in the weight of the liver and spleen in animals; also, there is a tendency to decrease the number of leukocytes, statistically decreases mean corpuscular volume (MCV). The use of therapeutic doses of the drug in serum, there is a tendency to an increase in total protein, decrease in α and β-globulins. The 14-day use of experimental doses of the drug led to the decrese in serum urea concentration and an increase in albumin, total protein, activity of lactate dehydrogenase.

In general, the administration of the drug in the body of rats, the catabolic processes are intensified, decrese the weight of the liver and spleen (the reserves of red and white blood are spent).

Keywords: ACUTE TOXICITY, SUB-ACUTE TOXICITY, LABORATORY RATS, "TILMOZIN-25", HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОСТРОЙ И ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ТИЛМИКОЗИНА

И. П. Патерега[1], В. И. Кушнир[1], Н. И. Жила[1], А. Н. Дубин[2]

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

[2]САТ “Технолог”,
ул. Старая Прорезная, 8, г. Умань, Черкасская обл., 20300, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты изучения острой и подострой токсичности препарата «ТИЛМОЗИН 25» (раствор для перорального применения), изготовленного на основе тилмикозина. В результате проведенных исследований было установлено, что при однократном внутрижелудочного введении препарат, согласно классификации веществ по токсичности (согласно СОУ 85.2-37-736: 2011), относится к 4-му классу токсичности - малотоксичные вещества. Его $ЛД_{50}$ при внутрижелудочном введении белым мышам (подсчет по методу Г. Кербера) составляет 14167 мг/кг, а для белых крыс является больше 25000 мг/кг. Применение препарата в течение 14 суток вызвало функциональные изменения в печени, селезенке и иммунной системе, усиление катаболических процессов, что приводило к снижению иммунитета и массы тела животных.

Ключевые слова: ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ, ПОДОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ, ЛАБОРАТОРНЫЕ КРЫСЫ, "ТИЛМОЗИН 25", ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Drusano G. L.* Prevention of resistance: a goal for dose selection for antimicrobial agents. / G. L. Drusano // Clin. Infect. Dis. – 2003. – Vol. 36, Suppl. 1. – P. 42-50.

2. European Surveillance of Antimicrobial Consumption / Final Management Report. – 2010. – 153 p. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://app.esac.ua.ac.be/public/

3. Токсикологічний контроль нових засобів захисту тварин: Методичні рекомендації / М. В. Косенко, О. Г. Малик, І. Я. Коцюмбас та ін. - К., 1997. – 34 с.

4. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / За ред. І. Я. Коцюмбаса. Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с.
5. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes // Council of European. – Strasbourg, 1986. – № 123. – P. 51.
6. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В. К. Кононенко, І. І. Ібатуллін, В. С. Патров та ін. — К., 2000. — 96 с.
7. СОУ 85.2-37-736:2011 "Препарати ветеринарні. Визначання гострої токсичності". - К: Мінагрополітики, 2011. – 16 с.

Рецензент – О. Г. Малик, д. б. н., професор, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:615.636.4

ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ, У ПОРІВНЯННІ, ЗА ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ ХВОРОБ У ПОРОСЯТ

Н. В. Слюсар, канд. вет. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет,
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, 32302, Україна

Стаття присвячена вивченню фармакотерапевтичної ефективності фармакологічних препаратів різних фармакологічних груп за гострих шлунково-кишкових захворювань з діарейним синдромом і вираженими ознаками інтоксикації у поросят 2-3-місячного віку. Встановлено фармакотерапевтичну ефективність, у порівнянні, препарату мофлакса фторхінолонового ряду та препарату ніфуроксазиду, похідного нітрофурану, за терапії шлунково-кишкових захворювань у дослідних тварин.

Обидва препарати, за їх перорального застосування, виявилися ефективними із мінімальною різницею в днях видужання, при лікуванні поросят із гострими шлунково-кишковими розладами із вираженим діарейним синдромом. Як результат ефективної терапії у тварин спостерігали швидке покращення загального стану та досліджуваних показників крові.

Ключові слова: ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, МОФЛАКСА, НІФУРОКСАЗИД, ПОРОСЯТА, ДІАРЕЯ, ГОСТРІ ШЛУНКОВО-КИШКОВІ ХВОРОБИ.

Однією з основних причин економічних втрат у свинарстві є гострі шлунково-кишкові захворювання поросят. Ці патологічні стани спричиняють значний падіж тварин як у невеликих фермерських господарствах, так і у промисловому тваринництві. Зазвичай, значна мікробна забрудненість зовнішнього середовища, предметів догляду та кормів сприяє тому, що у новонароджених поросят досить швидко відбувається колонізація кишечника умовно патогенною і патогенною мікрофлорою. Саме цей факт є одним із головних, які сприяють розладам травлення, виникненню діареї та розвитку інших патологічних симптомів і синдромів у поросят. Для терапії застосовують антимікробні препарати, в тому числі й антибіотики [1, 2].

За гострих шлунково-кишкових захворювань з діарейним синдромом було застосовано ніфуроксазид, кишковий антисептик, похідний 5-нітрофурану; активний до більшості збудників кишкових інфекцій (також штамів-мутантів, стійких до інших протимікробних засобів): грампозитивних (родина *Staphylococcus*) і грамнегативних (родина *Enterobacteriaceae*). Але препарат не активний відносно бактерій роду *Pseudomonas* і роду *Proteus* (вид *Proteus inconstans*), а також штамів підгрупи А виду *Providentia alcalifaciens*. Препарат гальмує активність дегідрогеназ і порушує синтез білків у патогенних бактеріях. У середньо терапевтичних дозах виявляє бактеріостатичну активність, а в більш високих – діє бактерицидно. Ефект виявляється з перших годин лікування. У терапевтичних дозах практично не порушує рівноваги симбіотної бактеріальної флори; не спричиняє розвитку резистентних штамів патогенних мікроорганізмів і перехресної стійкості бактерій до інших протимікробних засобів, що дозволяє, у разі необхідності, при генералізованих інфекціях призначати його в комплексній терапії із системними препаратами.

Після перорального прийому практично не всмоктується із травного тракту, створюючи високу концентрацію діючої речовини у кишечнику. Ніфуроксазид володіє сильними адсорбційними властивості. Оскільки ніфуроксазид не потрапляє в систему кровообігу, взаємодія із системними препаратами малоймовірна.

У досліді було застосовано фармакологічний препарат мофлакса, діюча речовина моксифлоксацин, належить до протимікробних препаратів системного застосування, групи фторхінолонів. Моксифлоксацин пригнічує бактеріальні топоізомерази типу II (ДНК-гіраза та топоізомераза IV), необхідні для реплікації, транскрипції та репарації бактеріальної ДНК. Мофлакса, як і інші фторхінолони, здатний знищувати бактерії безпосередньо і в залежності від їх концентрації.

Згідно з літературними даними, препарати фторхінолонового ряду здатні пригнічувати імунну систему при уведенні парентерально. Тому було вирішено застосовувати препарат всередину, що також не сприяє підвищенню стресу [1, 2].

Враховуючи вищевикладене, метою клінічних досліджень було встановити фармакотерапевтичну ефективність антимікробних лікарських засобів ніфуроксазиду та морфлакса, у порівнянні, при гострих розладах шлунково-кишкового каналу та їх вплив на морфо-функціональний стан організму поросят.

Матеріали і методи. Клінічні дослідження фармакологічних препаратів: ніфуроксазид, виробництва "Polfa" Grodzisk Pharmaceutical Works Sp.z.o.o., Польща та морфлакса, виробник КРКА, Ново место, Словенія, проводили на поросятах при гострих шлунково-кишкових захворюваннях із вираженим діарейним синдромом. Препарати застосовували перорально[1–3].

У досліді були використані поросята після відлучення, віком 2-3 місяці, сформовані за принципом аналогів у дві групи по 5 голів у кожній. Згідно з анамнезом, у поросят виявляли зниження апетиту, діарею, анемічність видимих слизових оболонок, відставання в рості.

Перед початком лікування від дослідних поросят відбирали кров і досліджували морфологічні показники (число еритроцитів, кількість лейкоцитів, показник гематокриту, концентрація гемоглобіну) за загальноприйнятими методиками. Після завершення уведення фармакологічних препаратів на 10-ту добу повторно досліджували гематологічні показники. Визначення морфологічних показників проводили в науковій лабораторії кафедри, для цього використовували стабілізовану гепарином кров. Досліджували також фекалії поросят для виявлення наявної мікрофлори. Результати бактеріологічного методу підтвердили головну роль у виникненні шлунково-кишкових захворювань свиней ентеробактерій [4].

На початку досліду, перед застосуванням антимікробних засобів визначали чутливість мікроорганізмів до них. Дослідження проводили в умовах НДЦ «Поділля» ПДАТУ та в смт. Снятин Івано-Франківської області.

Тваринам першої групи застосовували всередину 3 рази на день з водою ніфуроксазид протягом трьох днів, а в другій групі поросят – препарат фторхінолонового ряду останнього покоління мофлакса 1 раз на добу, 5 днів. В обох групах поросятам застосовували настій квітів ромашки 2 рази на добу. Всі тварини мали вільний доступ до корму та води.

Результати й обговорення. Упродовж всього періоду терапії поросят із хворобами шлунково-кишкового каналу з діарейним синдромом, не було зафіксовано жодного випадку загибелі тварин. На 4-у добу лікування препаратом ніфуроксазид клінічні симптоми захворювання зникали. У поросят покращувався апетит, вони ставали активними, приріст маси тіла підвищився, температура тіла швидко нормалізувалася. Результати гематологічних досліджень у поросят першої дослідної групи були в нормі або наближувались до фізіологічної норми. Також відмічено позитивну динаміку у видужанні поросят другої дослідної групи. Гематологічні показники покращувались і наближувались до фізіологічних, для даної вікової групи (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Гематологічні показники крові поросят після лікування ніфуроксазидом (M±m, n=5)

Показники	До лікування	Після лікування	Фізіологічні норми
		10 доба	
Гемоглобін, г/л	96,1±0,6	99,8±4,3	100–120
Еритроцити, Т/л	5,1±0,7	5,8±1,4	5,0–8,0
Лейкоцити, Г/л	18,0±2,0	14,0±1,7	8,0–16,0
Гематокрит, %	29,7±0,5	30,01±1,5	33–45
ШОЕ, мм/год.	15,0±0,2	7,8±3,1	1–14

Таблиця 2

Гематологічні показники крові поросят після лікування препаратом мофлакса (M±m, n=5)

Показники	До лікування	Після лікування	Фізіологічні норми
		10 доба	
Гемоглобін, г/л	96,1±0,6	97,8±3,7	100–120
Еритроцити, Т/л	5,1±0,7	5,8±1,4	5,0–8,0
Лейкоцити, Г/л	18,0±2,0	14,0±1,7	8,0–16,0
Гематокрит, %	29,7±0,5	29,01±1,1	33–45
ШОЕ, мм/год.	15,0±0,2	10,8±3,1	1–14

Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність показників за критерієм Стьюдента [5].

Клінічний огляд дослідних поросят і результати гематологічних досліджень на 10 добу свідчать про позитивну динаміку видужання в обох дослідних групах. Проте, видужання і відновлення гематологічних показників у тварин першої групи поросят, яким застосовували ніфуроксазид, відбувалось дещо швидше.

Отже, при лікуванні поросят гострими шлунково-кишковими хворобами із вираженим діарейним синдромом та ознаками інтоксикації, ефективнішим у порівнянні з препаратом мофлакса, виявився ніфуроксазид. Отримані результати досліджень свідчать про фармакотерапевтичну і економічну ефективність застосованої терапії, всі тварини обох груп видужали без рецидивів і падіжу.

В И С Н О В К И

1. Фармакологічний препарат ніфуроксазид, виробництва "Polfa" Grodzisk Pharmaceutical Works Sp.z.o.o., є ефективним засобом при лікуванні гострих шлунково-кишкових захворювань з діарейним синдромом і ознаками інтоксикації у поросят 2-3-місячного віку.

2. Препарат мофлакса, виробник КРКА, Ново место, Словенія, можна рекомендувати для терапії гострих шлунково-кишкових захворювань у поросят як препарат другого вибору.

Перспективи досліджень. Плануються подальші дослідження впливу препаратів на імунітет тварин при різних шляхах уведення.

PHARMACOTHERAPEUTIC EFFICIENCY OF ANTI-MICROBIAL PREPARATIONS, IN COMPARISON, AT ACUTE GASTROINTESTINAL DISEASES FOR PIGLETS

N. V. Slusar

Podilsk State Agrarian-Technical University
13, Shevchenko str., Kamyanets-Podilskyi, Khmelnytsk area, 32302, Ukraine

S U M M A R Y

The article is devoted to the study of the pharmacotherapeutic effectiveness of pharmacological preparations of various pharmacological groups for acute gastrointestinal diseases with diarrhea syndrome and marked signs of intoxication in piglets of 2-3 months of age. Pharmacotherapeutic effectiveness, in comparison, with the preparation of a moflaxa of the fluoroquinolone series and a preparation of nifuroxazide, a nitrofuran derivative, for the treatment of gastrointestinal diseases in experimental animals was established.

Both drugs, after oral administration, were effective with a minimal difference in recovery days, in the treatment of piglets with acute gastrointestinal disorders with marked diarrhea syndrome. As a result of effective therapy in animals, rapid improvement of the general condition and studied blood parameters was observed.

Keywords: PHARMACOTHERAPEUTIC EFFICIENCY, MOFLAXA, NIFUROXAZIDE, PIGLETS, DIARRHEA, ACUTE GASTROINTESTINAL DISEASES.

ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ, В СРАВНЕНИИ, ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У ПОРОСЯТ

Н. В. Слюсар

Подольский государственный аграрно-технический университет,
ул. Шевченка, 13, г. Каменец-Подольский, 32302, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Статья посвящена изучению фармакотерапевтической эффективности фармакологических препаратов различных фармакологических групп при острых желудочно-кишечных заболеваниях с диарейным синдромом и выраженными признаками интоксикации у поросят 2-3-месячного возраста. Определено фармакотерапевтическую эффективность, в

сравнении, препарата мофлакса фторхинолонового ряда и препарата нифуроксазид, производного нитрофурана, при терапии острых желудочно-кишечных заболеваниях в опытных животных.

Оба препарата, при их пероральном применении, оказались эффективными с минимальной разницей в днях выздоровления, при лечении поросят из острыми желудочно-кишечными заболеваниями с выраженным диарейным синдромом. Как результат эффективной терапии у животных наблюдали быстрое прекращение общего состояния и исследуемых показателей крови.

Ключевые слова: ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, МОФЛАКСА, НИФУРОКСАЗИД, ПОРОСЯТА, ДИАРЕЯ, ОСТРЫЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Слюсар Н. В.* Фармакотерапія тварин фторхінолонами / Н. В. Слюсар // Аграрна наука та освіта Поділля: зб. наук. пр. міжнар. наук. практ. конф., ч.2 (20-22 березня 2018 р. м. Кам.-Под.) Тернопіль: Крок, 2018. – С. 88–90.

2. *Слюсар Н. В.* Азитроміцин у свинарстві / Н. В. Слюсар // Материали за 24 Международна научна-практична конференція» Новини на научния прогрес-2018, 15-22 август 2018» Volume 4. София «БялГРАД-БГ» ООД 2018. – С. 51–54.

3. *Канюка О. І.* Ефективність ступеневої антибіотикотерапії при катаральній бронхопневмонії телят-сисунів // О. І. Канюка, О. В. Павлів, Н. В. Слюсар / Вісник НАУ, Суми. – 2007. – № 8. – С. 46–49.

4. Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізло. – Львів: Сполом, 2012. – 764 с.

5. *Мазур Т.* Константні методи математичної обробки кількісних показників / Т. Мазур // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 11. – С. 35–37.

Рецензент – В. П. Музика, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:636.02:661.718.6:612.11

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ВИПОЮВАННЯ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НАНОГЕРМАНІЮ ЦИТРАТУ НА ОРГАНІЗМ ЩУРІВ-САМИЦЬ F_2

У. І. Тесарівська, канд. вет. наук,
І. К. Авдосьева, канд. вет. наук,
С. Я. Мартиник, науковий співробітник,
О. А. Максимович, В. М. Малинівський, молодші наукові співробітники

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

Вивчали вплив на морфологічні та біохімічні показники крові щурів-самиць F_2 різних концентрацій наногерманію цитрату (HGeЦ), отриманого методом нанотехнології, в дозах 20 і 200 мкг Ge / кг маси тіла. Встановлено, що порівняно з тваринами контрольної групи, тривале, впродовж двох поколінь, випоювання з водою HGeЦ спричинило вірогідне зниження середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті на 4,7 % у щурів-самиць F_2, тварин другої дослідної групи, яким задавали 200 мкг Ge/кг м. т. при відсутності змін у кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та показнику гематокриту. У тварин першої дослідної групи, яким задавали 20 мкг Ge/кг м. т., таких змін не відзначали. Статистично значимо зменшується кількість лейкоцитів: у першій дослідній групі на 47,8 %, у другій – на 52,7 %. У крові тварин обох дослідних груп відзначається вірогідне підвищення відсотків сегментоядерних нейтрофілів у першій дослідній групі на 32,1 %, у другій – на 27,2 %.

Результати біохімічних досліджень крові вказують на певну тенденцію до зміни показників у обох дослідних груп щодо тварин контрольної групи. За дії як низької, так і високої концентрації HGeЦ за однакового рівня сироваткового заліза крові простежується тенденція до зниження загальної та залишкової залізозв'язувальної здатності сироватки крові, знижується активність лужної фосфатази і збільшується концентрація сечовини та сироватковий рівень молекул середньої маси. У тварин, яким застосовували нижчу концентрацію HGeЦ 20 мкг Ge/кг м. т., відзначається вищий відсоток насичення трансферину залізом та тенденція до збільшилася активності аланінатамінотрансферази (АлАТ) та аспартамінотрансферази (АсАТ). У тварин другої дослідної групи активність АлАТ та АсАТ знижується, також нижчим є відсоток насичення трансферину.

Ключові слова: МОРФОЛОГІЯ КРОВІ, БІОХІМІЯ СИРОВАТКИ КРОВІ, ЦИТРАТ GE, НАНОМАТЕРІАЛИ, САМИЦІ, ЩУРИ.

Вивчення дії наносполук на ріст і розвиток тварин відкриває нові перспективи в ефективному та практичному їх застосуванні як в тваринництві, так і ветеринарній практиці [1, 2].

Відомо, що цитрат германію, отриманий методом нанотехнології, має низку позитивних фізіологічних ефектів, не виявляє токсичного впливу на організм людини і тварин, на відміну від його солей мінеральних кислот, які можуть утворювати оксиди й інші неорганічні форми, що є токсичними для живого організму [3, 4]. Доказано, що Ge в організмі людини і тварин виконує різноманітні функції — імуностимулюючу [5–7], антиоксидантну [6, 8, 9], гепатопротекторну, антигіпоксичну [6, 8] та низку інших, які підвищують резистентність і продуктивність тварин.

У раніше проведених нами дослідженнях встановлено фізіологічно виражений вплив HGeЦ на репродуктивну функцію самиць щурів, їх плодючість та масу плодів [10]. Доведено

відсутність вірогідно вираженої ембріональної та фетальної токсичності застосованих доз HGeЦ у самиць білих щурів цих поколінь [11].

Отже, порівняльне вивчення впливу тривалого, впродовж двох поколінь, випоювання різних кількостей цитрату германію, отриманого методами нанотехнології на метаболічні процеси в організмі щурів-самиць F_2 у період фізіологічного і статевого дозрівання стало метою наших досліджень.

Матеріали і методи. Дослід проведений у віварії ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок на самицях білих лабораторних щурів, які поділені на 3 групи — контрольну і дослідні (I, II), по 4–5 тварин у кожній. Утримання і годівля тварин відповідали зооветеринарним вимогам. Самицям в поколіннях F_0, F_1, F_2 випоювали з водою різні концентрації HGeЦ: I дослідна група — 20 мкг Ge/кг м. т., II дослідна — 200 мкг Ge/кг м. т. протягом фізіологічного і статевого дозрівання, запліднення, вагітності і вигодовування потомства. Контрольні тварини мали постійний доступ до питної води.

Вивчали вплив різних концентрацій HGeЦ на організм тварин, визначаючи морфологічні показники крові, зокрема: кількість еритроцитів і лейкоцитів, гематокрит, концентрацію гемоглобіну – за допомогою гематологічного аналізатора Mythic 18 Vet, лейкограму – шляхом мікроскопії мазків крові, зафарбованих барвником Романовського-Гімза. Використовуючи показники кількості еритроцитів, рівня гемоглобіну крові і гематокриту, за відповідними формулами, вираховували такі величини індексів: середній об’єм одного еритроцита, середня вміст гемоглобіну в еритроциті, середня концентрація гемоглобіну в еритроциті.

Біохімічні показники сироватки крові щурів-самиць F_2, зокрема АлАТ, АсАТ, ЛФ, креатинін, сечовину, сироваткове залізо, загальну залізозв’язувальну здатність сироватки крові (TIBC) визначали за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора HumaLyzer 3000 з використанням стандартизованих наборів «Human Diagnostics Worldwide» (Німеччина). Вивчаючи характер обміну заліза, за величиною сироваткового заліза у крові та TIBC, нами також визначені розрахунковим методом показники: ненасичена залізозв’язувальна здатність сироватки крові (UIBS) і відсоток насичення трансферину залізом. Визначали у крові сироватковий рівень молекул середньої маси (МСМ) за методикою Н. І. Габріелян [12].

В основу організації досліджень з вивчення дії HGeЦ на потомство покладено методичні рекомендації, які викладені в довіднику «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» [13].

Дослідження проведені з дотримання загальних етичних принципів експериментів на тваринах відповідно до "Європейської Конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних і наукових цілей" та постанови Першого національного конгресу України з біоетики [14, 15]. Отриманий цифровий матеріал обробляли в програмі MS Excel і вираховували статистичні характеристики параметрів [16].

Результати й обговорення. В результаті проведених досліджень виявлено певний біологічний вплив щоденного випоювання HGeЦ на організм самиць щурів F_2.

Так, у тварин, яким задавали 200 мкг Ge/кг м. т.,при відсутності змін щодо контролю у кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та показнику гематокриту відзначено вірогідне зниження середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті на 4,7 % ($p < 0,01$) щодо контролю. У тварин I дослідної групи, яким задавали 20 мкг Ge/кг м. т. таких змін не відзначається (табл. 1).

Кількість лейкоцитів у крові тварин обох дослідних груп мають вірогідні зміни щодо контрольних тварин. У першій дослідній групі їх кількість є меншою на 47,8 % ($p < 0,01$), у другій – на 52,7 % ($p < 0,01$). Також відзначено відмінності лейкограми між дослідними і контрольною групами зі статистично значимим підвищенням відсотків сегментноядерних нейтрофілів у першій дослідній групі на 32,1 % ($p < 0,05$), у другій – 27,2 % ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Морфологічні показники крові самиць щурів F_2 за дії різних доз HGeЦ, (M ± m), n=4-5

Показники	Групи		
	контрольна	Дослідні	
		1 – 20 мкг Ge/кг м. т.	**2** – 200 мкг Ge/кг м. т.
Еритроцити, Т/л	6,0±0,28	5,79±0,17	6,2±0,1
Гемоглобін, г/л	110,0±4,4	111,0±0,6	113,7±3,3
Гематокрит, л/л	0,32±0,01	0,33±0,01	0,35±0,01
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, %	33,95±0,19	32,43±1,5	32,35±0,23**
Середній вміст гемоглобіну в еритроциті, пг	18,35±0,22	19,37±0,46	18,3±0,52
Середній об'єм еритроцитів, мкм^3	54,0±1,28	57,10±1,20	56,50±1,4
Лейкоцити, Г/л	18,60±1,4	9,70±0,60**	8,80±0,80**
Нейтрофіли сегментоядерні, %	26,50±1,50	18,00±1,16*	19,33±1,33*
Лімфоцити, %	68,30±1,80	75,30±2,90	76,00±3,10
Моноцити, %	5,25±1,50	6,00±1,16	1,30±0,67
Еозинофіли, %	1,67±0,90	0,67±0,67	2,67±0,67
Базофіли, %	–	–	–

Примітка: ступінь вірогідності до контрольної групи тварин: * - p < 0,05; ** - p < 0,01.

Результати біохімічних досліджень крові тварин, яким задавали HGeЦ різних концентрацій наведені в таблиці 2. Аналіз результатів вказує на певну тенденцію до зміни показників щодо тварин контрольної групи. За однакового рівні заліза в крові дослідних і контрольної груп відзначаються зменшення TIBC у тварин першої дослідної групи на 17,0 % відносно контролю, а у тварин, яким застосовували вищу концентрацію HGeЦ загальна залізозв'язувальна здатність трансферину є нижчою від тварин контрольної групи на 21,0 %.

Таблиця 2

Біохімічні показники сироватки крові самиць щурів F_2 за дії різних доз HGeЦ, (M ± m), n=4-5

Показники	Групи		
	контрольна	Дослідні	
		1 – 20 мкг Ge/кг м. т.	**2** – 200 мкг Ge/кг м. т.
Сироваткове залізо, мкмоль/л	48,00±4,6	46,40±3,60	31,5±4,90
TIBC, мкмоль/л	132,20±13,00	109,70±13,00	104,40±8,20
UIBS, мкмоль/л	84,20±14,04	45,15±4,00	72,90±12,70
Насичення трансферину, %	37,50±5,10	49,21±00	31,30±8,00
АлАТ, Од/л	69,10±11,80	76,80±15,50	45,80±9,80
АсАТ, Од/л	149,70±16,90	154,80±9,30	136,70±12,50
ЛФ, Од/л	394,50±65,80	257,90±25,70	278,90±84,50
Сечовина, ммоль/л	6,80±0,66	8,20±0,90	9,60±1,00
МСМ, ум. од	1,045±0,02	1,07±0,045	1,067±0,033

Застосування тваринам нижчої концентрації HGeЦ зумовлює тенденцію до зниження залишкової зв’язувальної здатності сироватки крові у 1,9 раза щодо контролю, а за дії вищої концентрації – ця здатність зменшується на 13,4 %.

У тварин першої дослідної групи, відсоток насичення трансферину, тобто ступінь наявності у трансферині ділянок для зв’язування заліза, є вищим від показників контрольної групи тварин на 31,2 %, а у тварин другої дослідної групи зберігається тенденція до зменшення на 16,5 %.

Для оцінки стану внутрішніх органів важливим фізіолого-біохімічним тестом є вивчення у крові тварин активності амінотрансфераз. У нашому випадку активність АлАТ і

АсАТ у тварин першої дослідної групи збільшилася, відповідно, на 11,1 % та 3,4 % відносно контролю, а у тварин, яким застосовували вищу концентрацію HGeЦ 200 мкг Ge/кг м. т., активність АлАТ і АсАТ знижується, відповідно, на 33,7 % та 8,7 % від тварин контрольної групи.

Слід також відмітити, що результати активності лужної фосфатази у крові тварин обох дослідних груп щодо контрольних тварин вказують на тенденцію до зниження у тварин першої дослідної групи на 34,6 %, у тварин другої дослідної групи – на 29,3 %.

Видільна здатність нирок характеризується вмістом сечовини у крові. Підвищення її рівня свідчить про недостаню їх фільтруючу здатність. У тварин, яким випоювали з водою HGeЦ рівень сечовини в крові є вищим від показників контрольної групи, за концентрації 20 мкг Ge/кг м. т. – на 20,5 %, а 200 мкг Ge/кг м. т. – на 41,2 %.

Кількісний вміст в сироватці крові вмісту МСМ – це один з діагностичних критеріїв ендогенної інтоксикації. За впливу HGeЦ у тварин обох дослідних груп тенденційно зростає вміст речовин середньої молекулярної маси в сироватці крові щурів щодо тварин контрольної групи за дії концентрації 20 мкг Ge/кг м. т. – на 2,4 %, а 200 мкг Ge/кг м. т. – на 2,1 %.

В И С Н О В К И

1. Випоювання самицям щурів у поколіннях F_0, F_1, F_2 з водою різних концентрації HGeЦ зумовлює зміни в червоній та білій крові тварин. Відзначаємо вірогідне зниження середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті у тварин II дослідної групи, яким задавали 200 мкг Ge/кг м. т. та у крові тварин обох дослідних груп відзначається статистично значиме підвищення відсотків сегментноядерних нейтрофілів на фоні вірогідного зменшення кількості лейкоцитів.

2. Застосування як низької, так і високої концентрації HGeЦ при однаковому рівні заліза в крові обох дослідних груп простежується тенденція до зниження загальної та залишкової залізозв'язувальної здатності сироватки крові, знижується активність лужної фосфатази і збільшується концентрація сечовини і МСМ.

3. У тварин першої дослідної групи відзаначається вищий відсоток насичення трансферину залізом та тенденція до збільшення активності АлАТ і АсАТ. У тварин, яким застосовували вищу концентрацію HGeЦ 200 мкг Ge/кг м. т., активність АлАТ і АсАТ знижується, також нижчим є відсоток насичення трансферину.

Перспективи досліджень. У подальшому буде досліджено вплив тривалого випоювання HGeЦ на організм щурів F_3.

INFLUENCE OF CONTINUOUS WATERING WITH NANOGERMANIUM CITRATE ON THE ORGANISM OF FEMALE RATS F_2

U. I. Tesarivska, I. K. Avdosieva, S. Ya. Martynyk, O. A. Maksymovych, V. M. Malynivsky

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Morphological and biochemical parameters of blood of the influence on the organism of female rats F_2 of different concentrations of nanogermannium citrate (HGeC) obtained by the nanotechnology method, in the doses 20 and 200 µg Ge / kg b.m. was studied. It was established that, compared with the control animals, prolonged feeding of HGeC with water in the F_0, F_1, F_2 generations resulted in a significant decrease in the mean concentration of hemoglobin in erythrocytes by 4.7% in the female rats F_2, in the second experimental group, that were given 200 µg Ge / kg b.m.

In animals, in the first experimental group that were given 20 µg Ge / kg b.m. no such changes occurred. A statistically significant decrease the number of leukocytes: in the first experimental group by 47,8 %, in the second – by 52,7 %. In the blood of animals in both experimental groups statistically significant increase in the percentage of segmental neutrophils in the first experimental group by 32,1 %, in the second – by 27,2 %.

The results of biochemical studies indicate a certain tendency to change the blood parameters of both experimental groups in animals of the control group. The use of both low and high concentrations of HGeC at the same level of serum iron traces the tendency to decrease the total and residual iron binding capacity of the serum, decreases the activity of alkaline phosphatase and increases the concentration of urea and MSM. In animals, that were given 20 µg Ge / kg b.m. was noted the higher percentage of saturation of transferrin by iron and the tendency for increased activity of ALAT and ASAT. In animals of the second experimental group, the activity of ALAT and ASAT decreases, and the percentage of saturation of transferrin is also lower.

Keywords: BLOOD MORPHOLOGY, SERUM BIOCHEMISTRY, GERMANIUM CITRATE, NANOMATERIALS, FEMALE, RATS.

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВЫПАИВАНИЯ НАНОГЕРМАНИЯ ЦИТРАТА НА ОРГАНИЗМ КРЫС-САМОК F_2

У. И. Тесаривская, И. К. Авдосьева, С. Я. Мартынык, О. А. Максимович, В. М. Малынивский

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучали влияние на морфологические и биохимические показатели крови крыс-самок различных концентраций наногерманию цитрата (HGeЦ), полученного методом нанотехнологии, в дозах 20 и 200 мкг Ge / кг массы тела. Установлено, что по сравнению с животными контрольной группы, длительное, на протяжении двух поколений, выпаивание с водой HGeЦ, повлекло за собой достоверное снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците на 4,7 % у крыс-самок F_2, животных второй опытной группы, которым давали 200 мкг Ge / кг м. т. при этом отсутствовали изменения в количестве эритроцитов, концентрации гемоглобина и показателя гематокрита. У животных первой опытной группы, которым давали 20 мкг Ge / кг м. т., таких изменений не отмечали. Статистически значимо уменьшается количество лейкоцитов: в первой опытной группе на 47,8 %, во второй – на 52,7 %. В крови животных обеих опытных групп наблюдаем достоверное повышение процентов сегментоядерных нейтрофилов в первой опытной группе на 32,1 %, во второй – на 27,2 %. Результаты биохимических исследований указывают на определенную тенденцию к изменению показателей крови обоих опытных групп относительно животных контрольной группы. При использовании как низкой, так и высокой концентрации HGeЦ при одинаковом уровне сывороточного железа прослеживается тенденция к снижению общей и остаточной железосвязывающей способности сыворотки крови, снижается активность щелочной фосфатазы и увеличивается концентрация мочевины и сывороточный уровень молекул средней массы. У животных, которым применяли низшую концентрацию HGeЦ 20 мкг Ge / кг м. т., наблюдается высокий процент насыщения трансферрина железом и тенденция к увеличению активности АлАТ и АсАТ. У животных второй опытной группы активность АлАТ и АсАТ снижается, также ниже процент насыщения трансферрина.

Ключевые слова: МОРФОЛОГИЯ КРОВИ, БИОХИМИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ, ЦИТРАТ GE, НАНОМАТЕРИАЛИ, САМКИ, КРЫСЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Нанотехнології та їх застосування у тваринництві й ветеринарній медицині / В. В. Влізло, М. І. Бащенко, Р. Я. Іскра та ін. // Вісник аграрної науки, 2015. – № 11. – С. 5–9.

2. *Влізло В. В.* Нанобіотехнології. Сучасність та перспективи розвитку / В. В. Влізло Р. Я. Іскра, Р. С. Федорук // Біологія тварин, 2015. – Т. 17, № 4. – С. 18–29.

3. *Комаров Б. А.* Об элементе германий и его роли в биопроцессах [Електронний ресурс] / Б. А. Комаров, А. Б. Комаров, К. Б. Комарова // Фитотерапия. 2014. Режим доступу: http://www. treskunov.ru/fitohitodezi/komarov_o_germanii.html.

4. *Long Q. C.* Pharmacocinetics of germanium after po beta-carboxyethilgermamum sesquioxide in 24 Chinese volunteers / Q. C. Long, G. X. Zeng, X. L. Zhao // Zhongguo Yao Li Xue Bao, 1996. – Vol. 17, N 5. – P. 415–418.

5. *Коваленко Л. В.* Оцінка стимулюючої дії наноаквахелатів германію на природну резистентність тварин / Л. В. Коваленко // Науковий вісник НУБіП України, 2012. – № 172 (1). – С. 203–209.

6. *Стадник А. М.* Біологічна роль германію в організмі тварин та людини / А. М. Стадник, Г. О. Биць, О. А. Стадник // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького, 2006. – Т. 8, № 2 (29). – С. 185 – 174.

7. *Thayer J. S.* Germanium compounds in biological systems / J. S. Thayer // Rev. Silicon, Germanium, Tin, Lead Compd, 1985. – Vol. 8 (2–3). – P. 133 – 155.

8. Биологическая активность соединений германия / Э. Я. Лукевиц, Т. К. Гар, Л. М. Игнатович, В. Ф. Миронов // Рига: Зинатне, 1990. – 191 с.

9. Physiological and biochemical processes in the organisms of rats when feeding them with different amounts of germanium citrate. / O. P. Dolaychuk, R. S. Fedoruk, I. I. Kovalchuk, S. I. Kropyvka // The Animal Biology, 2015. – Vol. 17, N 2. – P. 50 – 56.

10. *Тесарівська У. І.* Репродуктивна функція самок щурів F1 і постнатальний розвиток щуренят F2 за дії різних доз наногерманію цитрату / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук, М. І. Шумська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, 2016. – Т. 18, № 3 (71). – С. 124-130.

11. *Тесаривская У. И.* Эмбриональная и фетальная токсичность разных доз «наногермания» цитрата у самок потомства F_1 / У. И. Тесаривская, Р. С. Федорук // Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства: Мат. Межд. научно-практической конференции. – Витебск: УО ВГАВМ, 2017. – С. 166 – 169.

12. Скрининговый метод определения средних молекул в биологических жидкостях : [метод. рекомендации] / Н. И. Габриэлян, Э. Р. Левицкий, А. А. Дмитриев [и др.]. – М., 1985. – 22 с.

13. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас, О. Г. Малик, І. П. Патерега [та ін.]. За ред. І. Я. Коцюмбаса. – Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с.

14. European convention for the protection of vertebrate animals used for experim. and other scientific purposes. Coun. of Europe, Strasbourg. 1986. – 53 pp.

15. Сучасні проблеми біоетики / відп. ред. Ю. І. Кундієв. – К: Академперіодика, 2009. – 278 с.

16. *Коросов А. В.* Компьютерная обработка биологических данных / А. В. Коросов, В. В. Горбач // Петрозаводск: изд-во ПетрГУ,

Рецензент – В. О. Величко, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.2:618.591.19

СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У КОРІВ, ХВОРИХ НА СУБКЛІНІЧНУ ФОРМУ МАСТИТУ, ЗА ДІЇ ЛІПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ

В. А. Чепурна[1], аспірант,
Т. М. Супрович[1], д-р с.-г. наук, професор,
О. І. Віщур[2], д-р вет. наук, професор,
В. П. Мізик[1], ст. викладач

[1]Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна

[2]Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, Україна

У статті наведені результати експериментальних досліджень щодо впливу комплексного ліпосомального препарату, виготовленого на основі звіробою продірявленого (Hypericum perforatum L.), на рівень продуктів пероксидного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту у корів, хворих на субклінічну форму маститу. Дослідження показали, що у хворих корів відбувається підвищення інтенсивності процесів ПОЛ. Інтрацистернальне введення хворим коровам тричі ліпосомального препарату призводить до зниження (Р<0,01) концентрації у плазмі крові ТБК–активних продуктів та гідроперекисів ліпідів (7,17±0,25 % проти 8,62±0,16 %), і відповідно (1,42±0,08 % проти 1,82±0,05 %). При цьому зафіксовано зростання у крові корів глутатіонпероксидазної активності та вмісту відновленого глутатіону.

Ключові слова: ВЕЛИКА РОГАТА ХУДОБА, СУБКЛІНІЧНИЙ МАСТИТ, СОМАТИЧНІ КЛІТИНИ, ПРОДУКТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ, СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ.

Прибутковість сучасного молочного господарства безпосередньо пов'язана з надоями корів. Світове виробництво молока постійно зростає. За останніх 20 років виробіток молока зріс на 131,6 млн тонн або 26,9 %. Цілеспрямована селекція і кропітка робота зоотехнічних працівників призвели до того, що в більшості країн з високою культурою молочного виробництва середній річний надій на корову складає 8000 – 10000 кг [1]. Позитивна динаміка продуктивності корів спостерігається в усіх країнах, в тому числі і в Україні. При цьому рівень захворюваності маститами в усьому світі, за доступними літературними даними, показує, що ця хвороба спостерігається у 48 корів із кожних 100 голів, з яких у 39 виявляється субклінічний перебіг захворювання, а у 9 тварин – клінічний [2].

Мастити впливають на здоров'я тварин і якість молока, що призводить до величезних фінансових збитків. Втрати на одну корову оцінюються: у США 108–295, у Європейському Союзі 185–375, в Україні – 254,5 долари. Розроблені методи ранньої діагностики, профілактики і лікування цього захворювання шляхом застосування різних антимікробних препаратів не завжди задовільні [3].

За останні роки значно розширились наукові дослідження з використання ліпосомальних препаратів, які у своєму складі не містять антибіотиків, сприяють профілактиці рецидиву захворювання, та максимальному відновленню молочної продуктивності [4, 5].

У хворих на мастит корів, відбуваються певні зрушення метаболічного гомеостазу. У фізіологічних умовах рівень пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) підтримується завдяки

рівновазі системи анти- і прооксидантів. Позитивний вплив процесів ПОЛ на живий організм (відновлення складу і підтримання властивостей біологічних мембран, участь в енергетичних процесах) забезпечується системою антиоксидантного захисту, тобто сукупністю ферментативних та неферментативних чинників, які забезпечують захист клітин від вільних радикалів [6].

Мета наших досліджень полягала у вивченні активності системи антиоксидантного захисту та інтенсивності показників ПОЛ у корів, хворих на субклінічну форму маститу, за дії ліпосомального препарату, виготовленого на основі звіробою продірявленого *(Hypericum perforatum L.)*.

Матеріали і методи. Дослідження проведено у ТОВ «Молочні ріки» Бродівського району Львівської області на коровах 2-3 лактації, які, за принципом аналогів, були розділені на дві групи: контрольну (здорові тварини) та дослідну, по 5 тварин у кожній. Дослідну групу сформували з тварин, хворих на субклінічний мастит.

Субклінічні мастити визначали за допомогою реакції секрету з кожної чверті на молочно-контрольній пластинці з 2 % розчином мастидину. Коровам дослідної групи в уражені чверті вимені інтрацистернально тричі з інтервалом 24 год вводили ліпосомальний препарат – перша доба 10 $см^3$, наступні дві доби – по 5 $см^3$. Молоко перед введенням препарату здоювали вручну, дезінфікували дійку. Після введення препарату проводили масаж молочної залози знизу вверх для його рівномірного розподілу. Корови були переведені на ручне доїння. У здорові чверті молочної залози профілактично вводили половину лікувальної дози.

Ліпосомальний препарат, виготовлений на основі рослинної сировини – це антибактеріальний препарат, розроблений у лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН. До складу препарату входить: новоіманін – витяжка із звіробою продірявленого (*Hypericum perforatum L.*), вітаміни А, D_3, Е, лецитин, твін. Препарат активний щодо грампозитивних бактерій, в тому числі до *Streptococcus pyogenes* та *Streptococcus agalactiae*. Протизапальна дія зумовлена наявністю в препараті флавоноїдів. Він має здатність загоювати поверхню рани і стимулює регенерацію тканин [7].

Для проведення біохімічних досліджень від корів кров відбирали з яремної вени до ранкової годівлі на 1-шу добу (до введення препарату) і на 3-тю та 9-ту добу після його застосування.

Визначали вміст гідроперекисів ліпідів (Мирончик А. К., 1982), ТБК–активні продукти (Коробейникова Е. Н., 1989), глутатіонпероксидазну активність (ГП) за швидкістю окиснення глутатіону в присутності гідроперекису третинного бутилу (Моин В. М., 1986) та вміст відновленого глутатіону в еритроцитах крові (Батлер Э., 1982).

Статистичну обробку даних здійснено з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати й обговорення. Антиоксидантна система забезпечує адаптаційну стійкість організму тварин та регулює реакції ПОЛ завдяки функціонуванню системи ферментативних і неферментативних механізмів контролю за вмістом активних форм кисню, вільних радикалів та продуктів пероксидації ліпідів. Одним із негативних наслідків пероксидного окиснення ліпідів є утворення ТБК – активних продуктів, які є кінцевими продуктами ПОЛ.

Проведені дослідження показали, що захворювання корів на субклінічну форму маститу призводить до підвищення у хворих корів вмісту ТБК–активних продуктів, а також гідроперекисів ліпідів – проміжного продукту. Так, на першу добу експерименту (до введення препарату) рівень ТБК–активних продуктів був на 26,57 % ($P<0,01$), а гідроперекисів ліпідів – на 32,85 % ($P<0,001$) більший, ніж у тварин контрольної групи (табл. 1).

Після інтрацистернального введення коровам досліджуваного ліпосомального препарату на 9-ту добу спостерігалося достовірне зниження вмісту ТБК–активних продуктів (7,17±0,25 % проти 8,62±0,16 %, $P<0,01$) і гідроперекисів ліпідів (1,42±0,08 % проти 1,82±0,05 %, $P<0,01$), у порівнянні з рівнем, зафіксованим до лікування препаратом.

Таблиця 1

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі крові корів (M±m; n=5)

Показники	Групи тварин	Періоди досліджень		
		до лікування	3-тя доба лікування	9-та доба від початку лікування
ТБК-активні продукти, мкмоль/л	К	6,83±0,31		
	Д	8,62±0,16**	8,13±0,22*	7,17±0,25°°
Гідроперекиси ліпідів, од. Е/мл	К	1,37±0,06		
	Д	1,82±0,05***	1,63±0,09	1,42±0,08°°

Примітка: °° – P<0,01 – вірогідність у тварин даної групи, порівняно з показниками до введення препарату (1-ої доби експерименту); * – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001 – різниця вірогідна порівняно до показників контрольної групи.

Отже, досліджуваний нами препарат проявляє інгібуючий вплив на інтенсивність як проміжних, так і кінцевих продуктів ПОЛ у хворих на субклінічний мастит корів.

Для характеристики співвідношень між прооксидантними та антиоксидантними процесами в клітинах тварин важливе значення має активність ГП. Відомо, що ГП каталізує реакції перетворення гідроген пероксиду та гідропероксидів ліпідів до відповідних оксисполук, здійснюючи детоксикаційну функцію в клітинах. Таким чином, цей ензим гальмує процеси вільнорадикального окиснення та захищає плазматичні мембрани, внутрішньоклітинні структурні компоненти та біомолекули від пошкоджень [8].

Встановлено, що ГП–активність у плазмі і вміст відновленого глутатіону в еритроцитах крові корів, хворих на субклінічну форму маститу, були нижчими, ніж у клінічно здорових тварин (табл. 2). Зокрема, ГП-активність була нижчою на 15,15 %, а рівень відновленого глутатіону – на 9,3 % (P<0,05), ніж у тварин контрольної групи.

Таблиця 2

Активність глутатіонпероксидази та вміст відновленого глутатіону у крові корів (M±m; n=5)

Показники	Групи тварин	Періоди досліджень		
		до лікування	3-тя доба лікування	9-та доба від початку лікування
ГП акт. в еритроцитах, Нм GSH/хв х мг білка	К	23,30±1,47		
	Д	19,77±0,57	22,91±0,86	23,14±1,03°
Відновлений глутатіон в еритроцитах, мкМ/мл	К	0,43±0,01		
	Д	0,39±0,01*	0,41±0,01	0,43±0,01°

Примітка: ° – P<0,05 — вірогідність у тварин даної групи порівняно з показниками до введення препарату (1-ої доби експерименту); * – P<0,05 — різниця вірогідна порівняно до показників контрольної групи.

Після введення дослідного препарату, у хворих корів, порівняно до контрольної групи тварин зафіксовано вірогідне підвищення ГП-активності та збільшення вмісту відновленого глутатіону. На 9-ту добу лікування у хворих корів вони були на рівні показників у клінічно здорових тварин.

Отже, введення ліпосомального препарату при субклінічному маститі у корів призводить до зниження інтенсивності пероксидної оксидації ліпідів і до підвищення окремих показників глутатіонової ланки антиоксидантної системи.

ВИСНОВКИ

1. Захворювання корів на субклінічну форму маститу призводить до достовірного зростання вмісту ТБК–активних продуктів і гідроперекисів ліпідів, та зниження на 15,15 % ГП-активності і на 9,3 % – рівня відновленого глутатіону у крові тварин.

2. Інтрацистернальне введення ліпосомального препарату спонукає зниження вмісту ТБК–активних продуктів і гідроперекисів ліпідів та зростання ГП-активності і вмісту відновленого глутатіону до рівня показників клінічно здорових корів.

Перспективи досліджень. Планується провести комплексне функціональне дослідження імунокомпетентних клітин, за умов використання нового комплексного ліпосомального препарату на основі рослинної сировини.

SYSTEM OF ANTIOXIDANT PROTECTION IN COWS SUFFERING FROM SUB-CLINICAL FORM OF MASTITIS WITH THE USE OF LIPOSOMAL PREPARATION

V. A. Chepurna[1], T. M. Suprovych[1], O. I. Vishchur[2], V. P. Mizik[1]

[1]Podilsk State Agrarian-Technical University
13, Shevchenko str., Kamyanets-Podilskyi, Khmelnytsk area, Ukraine

[2]Institute of Animal Biology of NAAS,
38, Vasyl Stusa, str. Lviv, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of experimental research on the impact of liposomal preparation made on the basis of plant material – *Hypericum perforatum L.*, on the level of peroxide oxidation products of lipids and the state of the antioxidant protection system in cows suffering from subclinical mastitis.

The research was conducted at the Molochni Riky LLC of the Brody District, Lviv Region, on cows with lactation number 2 and 3, which, by analogy, were divided into two groups: control and experimental, with 5 animals in each. The control group was composed by clinically healthy animals, the experimental group consisted of cows with signs of subclinical mastitis. To determine the affected area of the mammary gland, a 2 % aqueous solution of mastidine was used. Liposomal preparation was inter-cisternally injected to the animals in the experimental group in the affected fourth quarter of the udder three times a day, at 24 hour intervals, - 10 cm^3 the during the first 24 hours, and 5 cm^3 on each of the two subsequent days. Animal blood was sampled on the 1st day (prior to the administration of the drug) and on the 3rd and 9th day after its application.

It has been established that in sick cows there is an increase of TBA-active product levels in blood plasma as well as lipid hydroperoxides – an intermediate product. Thus, on the first day of the experiment (prior to the administration of the drug), the level of TBA-active products was 26.57 % ($P<0.01$), and lipid hydroperoxides level was higher by 32.85 % ($P<0.001$) than that of control animals. At the same time glutathione peroxidase activity in plasma and the content of restored glutathione in the red blood cells of cows suffering from subclinical form of mastitis were lower than in clinically healthy animals. In particular, GP activity was lower by 15.15 %, and the level of restored glutathione was reduced by 9.3 % ($P<0.05$) compared to control animals.

After intercisternal administration of liposomal to dairy cows, there was a decrease in the content of TBA-active products (7.17 ± 0.25 % vs. 8.62 ± 0.16 %, $P<0.01$) and lipid hydroperoxides (1.42 ± 0.08 % against 1.82 ± 0.05 %, $P<0.01$) compared with the level observed prior to treatment. Also there is a significant increase in glutathione peroxidase activity and an increase in the content of restored glutathione.

Thus, the use of a liposomal preparation in cows suffering from subclinical form of mastitis leads to a decrease in the intensity of peroxide oxidation of lipids in cows and leads to an increase in certain parameters of the glutathione link of the antioxidant system.

Keywords: CATTLE, SUBCLINICAL MASTITIS, SOMATIC CELLS, PRODUCTS OF PEROXIDE OF LIPIDS, SYSTEM OF ANTIOXIDANT DEFENCE.

СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ У КОРОВ, БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ, ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

В. А. Чепурная[1], Т. М. Супрович[1], О. И. Вищур[2], В. П. Мизык[1]

[1]Подольский государственный аграрно-технический университет
ул. Шевченко, 13, Каменец-Подольский, Хмельницкая область, Украина

[2]Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты экспериментальных исследований относительно влияния нового комплексного липосомального препарата, изготовленного на основе зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum L.*), на уровень продуктов пероксидного окисления липидов и состояние системы антиоксидантной защиты у коров, больных субклинической формой мастита. Исследования показали, что у больных коров происходит увеличение интенсивности процессов ПОЛ. Интрацистернальное введение больным коровам липосомального препарата способствует снижению (P<0,01) концентрации в плазме крови ТБК–активных продуктов и гидропероксидов липидов (7,17±0,25 % против 8,62±0,16 %) и соответственно (1,42±0,08 % против 1,82±0,05 %). При этом зафиксировано увеличение глутатионпероксидазной активности и содержания восстановленного глутатиона в крови коров при введении исследуемого препарата.

Ключевые слова: КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ, СУБКЛИНИЧЕСКИЙ МАСТИТ, СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ, ПРОДУКТЫ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Кравченко О. М.* Місце України в світовому виробництві молока [Текст] / О. М. Кравченко // Зб. наук. пр. Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – Мелітополь. – 2012. – Вип. 2 (18). – С. 255–261.
2. *Паневник В. В.* Етіологічні чинники маститів корів української чорно–рябої молочної породи [Текст] / В. В. Паневник, Т. М. Супрович // Науковий вісник Львівського НУВМБТ імені С. З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки. – Львів. – 2016. – Вип.18, № 3. – С. 191 – 195.
3. *Супрович Т. М.* Розподіл алелів гена BOLA-DRB3. 2 у корів української червоно-рябої молочної породи при маститах [Текст] / Т. М. Супрович // Тваринництво України. – 2015. – Вип. 11. – С. 15–19.
4. *Барсуков Л. И.* Липосомы [Текст] / Л. И. Барсуков // Сорос. образов. журн. – 1998. – № 10. – С. 12–19.
5. *Чепурна В. А.* Лейкоцитарний та біохімічний профіль крові корів, хворих на клінічний мастит, за дії ліпосомального препарату на основі етилтіосульфанілату [Текст] / В. А. Чепурна, Т. М. Супрович, О. І. Віщур, В. Л. Коваленко. – ДНКІБШМ, Ветеринарна біотехнологія. – Київ. – 2018. – Вип.32(1) – С. 307–311.

6. *Собко Г. В.* Вплив препарату «Антимаст» на стан системи антиоксидантного захисту у корів, хворих на субклінічну форму маститу [Текст] / Г. В. Собко, Н. А. Брода, О. І. Віщур, Б. М. Куртяк // Науковий вісник Львівського НУВМБТ імені С. З. Ґжицького. – Львів. – 2016. – Т. 18. – № 1 (65). – Ч. 1. – С. 154–159.

7. *Чепурна В. А.* Стан неспецифічної резистентності у хворих на мастит корів за дії ліпосомального препарату [Текст] / В. А. Чепурна, Т. М. Супрович, О. І. Віщур, Д. І. Мудрак – Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин – Львів. – 2018. – Вип.19, – №2. – С. 42 – 46.

8. *Дубинина Е. Е.* Роль активных форм кислорода в качестве сигнальных молекул в метаболизме тканей при состоянии окислительного стресса / Е. Е. Дубинина. // Вопросы мед. хим. – 2001. – 76, – № 6. – С. 136–141.

Рецензент – О. І. Чайковська, к. б. н., с. н. с., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:616.98-091:636.7

ГІСТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ПЕЧІНЦІ ТА НИРКАХ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВІДТВОРЕННЯ ПАРВОВІРОЗУ У СОБАК

М. Л. Радзиховський, канд. вет. наук, доцент

Житомирський національний агроекологічний університет
вул. Корольова, 39, м. Житомир, 10025, Україна

Вірусні ентерити займають провідне місце в інфекційній патології собак і призводять до тяжких розладів таких систем, як шлунково-кишкової, серцево-судинної та дихальної. Комплексна діагностика цієї патології у собак розроблена недостатньо.

У статті наведено результати вивчення гістологічних змін в печінці і нирках собак за експериментального зараження парвовірусним ентеритом. Проведено гістологічне дослідження внутрішніх органів, відібраних від трупів (n = 5) цуценят, метис лабрадора з безпородною, що були заражені польовим ізолятом парвовірусу, культивованим на гетерологічних культурах клітин (СПЕВ, ВНК-21, RK-13). Присутність парвовірусу, без інших асоціантів у дослідних тварин, підтверджена в ІФА та ІХА. Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном й еозином за стандартними прописами. Загальну гістологічну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом.

Ключові слова: ПАРВОВІРУСНИЙ ЕНТЕРИТ СОБАК, ГІСТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ, НИРКИ, ПЕЧІНКА, ГІДРОПІЧНА ДИСТРОФІЯ.

Однією з найбільш поширених причин інфекційної діареї у собак, віком до шести місяців, є вірусні ентерити – парвовірус і коронавірус. Вищезгадані віруси зазвичай проявляються як первинні патогени ентеритів вірусної етіології [4].

Теорія собачого парвовірусу, ймовірно, є одним з найбільш розповсюджених інфекційних захворювань і найбільш поширеним вірусом у собак з інфекційною діареєю [2].

Парвовірусний ентерити собак (ПВС, парвовіроз, «олімпійка» Caninae parvoviridae) – гостра висококонтагіозна хвороба, що характеризується ураженням шлунково-кишкового тракту й серцевого м’язу. Парвовіроз зазвичай має стаціонарний характер зі значним охопленням поголів’я. Найбільш небезпечна хвороба для цуценят, віком до шести місяців, при цьому летальність може досягати 80 % [14]. Патоморфологічні зміни при парвовірусній інфекції собак вивчені досить поверхнево. Сучасна ситуація щодо розповсюдження захворюваності на парвовірусний ентерит собак потребує інтенсифікації наукових досліджень у напрямі удосконалення діагностики останнього [1, 3].

Метою даної роботи було вивчити і охарактеризувати мікроскопічні зміни в печінці і нирках за експериментального зараження собак парвовірусним ентеритом.

Матеріали і методи. Розтин тварин проводили в прозекторії кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини ЖНАЕУ. Матеріалом дослідження слугував

патологічний матеріал, відібраний під час патологоанатомічного розтину від цуценят (n=5), після експериментального зараження і евтаназії.

Досліджували тонкий відділ кишечнику, дванадцятипалу, порожню і клубову кишку.

Основним методом, яким користувались в роботі, було гістологічне дослідження та опис мікроструктурних змін в тканинах органів. Патологічний матеріал після відбору одразу фіксували в 10 % водному розчині нейтрального формаліну з подальшою заливкою в ущільнююче середовище (парафін). Виготовлені гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном Караці й еозином за стандартними прописами. Загальну гістологічну будову і мікроструктурні зміни в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом MC 100LED (Micros Austria) при збільшеннях від 70 до 1000 разів. Мікрофотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою відеокамери CAM V200, вмонтованої у мікроскоп Micros MC 50 [11, 12].

Для проведення біопроби використовували 13 цуценят 45-денного віку, які були розділені на три групи: перша група – 5 тварин заражали культуральним парвовірусом, друга – 5 тварин культуральним коронавірусом і третя – 3 на виявлення спонтанного виникнення хвороби, на випадок інфікування до початку експерименту. Евтаназію проводили активну, використовуючи лікарські засоби, що забезпечують швидке безболісне настання смерті, відповідно до Європейської Конвенції із захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей [13, 15].

Результати й обговорення. При проведенні гістологічних досліджень нирок у їх стромі як у кірковій, так і в мозковій речовині, реєстрували розширення та переповнення кров'ю кровоносних судин, а також крововиливи. Виразні мікроскопічні зміни були встановлені в ниркових тільцях. Частина клубочків була помітно збільшена за рахунок їх набряку, який на початку процесу був незначним. Подоцити при цьому витягувалися вздовж зовнішньої поверхні клубочка (рис. 1). Останнє, на нашу думку, було зумовлено збільшенням об'єму клубочка в цілому за рахунок його набряку, що призводило до розтягування цих клітин з метою збереження цілісності їх шару. Проте таке розтягування подоцитів могло призводити до порушення структури фільтраційної діафрагми, що, в свою чергу, мало призводити до підвищення кількості фільтрату, тобто рівня клубочкової фільтрації.

Рис. 1. Ниркове тільце експериментально зараженого цуценяти:
1 – незначний набряк клубочка; 2 – мезангіоцит із еозинофільними внутрішньоядерними тільцями-включеннями; 3 – мезангіоцит з майже повністю еозинофільним ядром; 4 – витягнутий вздовж зовнішньої поверхні клубочка подоцит. Гематоксилін Борисевича й співавторів і еозин, х 1000.

Підтвердженням цього є те, що підвищена кількість фільтрату, накопичуючись у порожнині капсули, призводила до виразного збільшення її просвіту в багатьох ниркових тільцях.

Надалі набряк клубочків наростав, паралельно з чим реєструвалось руйнування подоцитів, що призводило до накопичення в порожнині капсули ниркового тільця значної кількості фільтрату. В частини клубочків з набряком різного ступеня також реєструвалось виразне розширення й переповнення кров'ю їх капілярів.

Наступною стадією змін у ниркових тільцях було подальше наростання набряку клубочків та руйнування подоцитів, яке призводить до значного підвищення проникливості фільтраційного бар'єру нирок. Вже на цій стадії в частині ниркових тілець реєструвалось руйнування парієтального (зовнішнього) листка їх капсули. В подальшому відбувалась фрагментація клубочка з наступним його розпадом на окремі фрагменти та руйнуванням і некрозом цих фрагментів.

Такі зміни супроводжувались подальшим накопиченням у порожнині капсули ниркових тілець фільтрату, що призводило до збільшення розміру таких тілець у цілому. Значне порушення фільтраційного бар'єру нирок призводило до виходу в порожнину капсули ниркових тілець білків, які зафарбовувались еозином.

Слід підкреслити, що в ядрах частини мезангіоцитів у багатьох клубочках виявлялись еозинофільні тільця-включення (рис. 1). На нашу думку, це свідчить про можливість реплікації парвовіруса собак у нирках in vivo. Непрямим підтвердженням такої можливості є те, що цей збудник в лабораторних умовах культивують у первинних і перещеплювальних культурах клітин нирки собаки [5, 6, 10]. Клітини щільної плями зазвичай перебували в стані зернистої дистрофії. В частині випадків реєструвався частковий лізис їх цитоплазми, який іноді супроводжувався частковим лізисом ядра.

Виразні мікроскопічні зміни нами були також встановлені в усіх відділах канальців. У звивистих канальцях більша частина епітеліоцитів перебувала в стані зернистої дистрофії. Внаслідок збільшення об'єму цитоплазми таких клітин просвіт багатьох канальців помітно зменшувався, а в частині випадків повністю зникав. У частини дистрофічно змінених епітеліальних клітин реєструвався частковий лізис хроматину їх ядер.

Нерідко епітеліоцити звивистих канальців, які перебували в стані зернистої дистрофії, руйнувались. У частини звивистих канальців руйнування частини клітин їх епітелію призводило до того, що епітеліоцити, які лишалися на базальній мембрані канальця, витягувалися вздовж неї, набуваючи при цьому плоскої форми.

Подекуди виявлялась гідропічна дистрофія епітеліоцитів звивистих канальців, яка характеризувалась частковим лізисом цитоплазми клітин. У частини епітеліальних клітин з мікроскопічними ознаками гідропічної дистрофії реєстрували руйнування апікальної частини клітинної оболонки.

У поодиноких канальцях, незалежно від типу дистрофічних змін у клітинах їх епітелію відзначали руйнування їх базальної мембрани, а також руйнування мікроскопічно не змінених епітеліальних клітин. У просвіті багатьох звивистих канальцях виявлялась багата на білки безструктурна речовина, яка досить інтенсивно зафарбовувалась у червоний колір еозином.

На окремих ділянках нирок експериментально інфікованих цуценят виявлялося виразне потовщення базальних мембран звивистих канальців, які при цьому більш інтенсивно зафарбовувались еозином. Аналогічні зміни в таких ділянках спостерігалися й у парієтальних листках капсул ниркових тілець. На нашу думку, такі зміни найвірогідніше були зумовлені просоченням парієтального листка капсули ниркового тільця та базальної мембрани епітелію звивистих канальців білковими речовинами та деякими аніонами, які могли зв'язуватися з цими морфологічними структурами, зумовлюючи їх потовщення та більш інтенсивне зафарбовування еозином. Тим більше, що в ділянці звивистих канальців відбувається реабсорбція амінокислот, білків, Cl^- і HCO_3^- [7–9].

В усіх прямих канальцях нирок експериментально інфікованих цуценят виявлявся субепітеліальний набряк, який на частині ділянок був настільки сильним, що тиск набрякової рідини на відділений від базальної мембрани епітелій призводив до повного закриття просвіту цих канальців, а місцями спостерігались вогнищеве руйнування їх базальної мембрани. Епітеліальні клітини більшості прямих канальців перебували в стані зернистої дистрофії. Частина з дистрофічно змінених клітин руйнувалась.

В частині прямих канальців нирок реєструвалась гідропічна дистрофія їх епітеліоцитів, яка призводила до повного лізису цитоплазми, а в поодиноких випадках – і ядер цих клітин. Подекуди спостерігались руйнування апікальної частини оболонок дистрофічно змінених епітеліоцитів. Місцями також виявлялось повне руйнування базальної мембрани канальців, що призводило до їх повної дезорганізації. У жодному з випадків жирова дистрофія клітин епітелію усіх відділів канальців нами встановлена не була.

Печінка в усіх експериментально інфікованих цуценят була помірно набрякла. Всі центральні вени виразно розширені, переповнені кров'ю. На частині ділянок розширеними й переповненими кров'ю були також внутрішньочасточкові капіляри.

Виразні зміни реєструвались у гепатоцитах. Переважна більшість печінкових клітин перебувала в стані зернистої дистрофії. Частина дистрофічно змінених клітин руйнувалась.

Набряк та дистрофічні зміни й руйнування гепатоцитів призводили до виразного порушення впорядкованої балочної будови печінкових часточок. Подекуди в цитоплазмі гепатоцитів і в міжклітинному середовищі виявлялися гранули білірубіну (рис. 2).

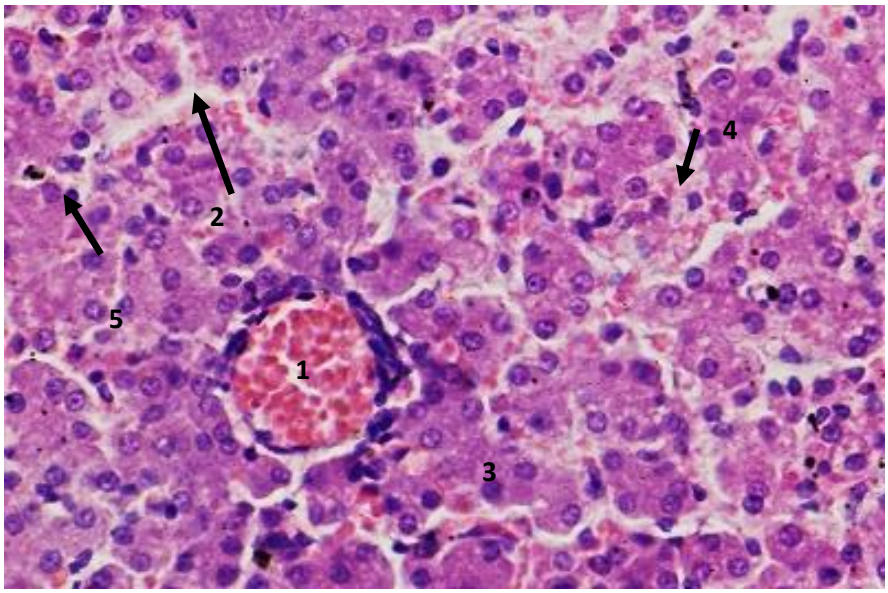


Рис. 2. Печінка експериментально зараженого цуценяти:
1 – розширена, переповнена кров'ю центральна вена; 2 – набряк; 3 – зерниста дистрофія гепатоцитів;
4 – руйнування гепатоцита; 5 – гранули білірубіну. Гематоксилін Борисевича і співавт., х 400.

Печінкові тріади були виразно набряклі, їх вени виразно розширені й переповнені кров'ю. У жовчних протоках мікроскопічні зміни нами встановлені не були.

ВИСНОВКИ

1. У нирках експериментально інфікованих цуценят реєструються крововиливи в строму кіркової та мозкової речовини, прогресуючий набряк клубочків з наступним їх розпадом на окремі фрагменти та руйнуванням і некрозом цих фрагментів, а також дистрофічні зміни (переважно зерниста дистрофія) й руйнування епітелію усіх відділів канальців.

2. В ядрах частини мезангіоцитів багатьох клубочків виявляються еозинофільні тільця-включення.

3. У печінці мікроскопічні зміни включають венозний застій і набряк органу, зернисту дистрофію та руйнування гепатоцитів.

4. Відповідно до одержаних нами результатів за експериментальної парвовірусної інфекції у цуценят реєструвалось одночасне ураження печінки та нирок, що верифікується як гепато-ренальний синдром.

Перспективи досліджень. Подальші дослідження мають бути спрямовані на визначення патоморфологічного маркеру диференціації парвовірусу від інших, схожих за клініко-морфологічними проявами інфекційних хвороб, собак.

HISTOLOGICAL CHANGE OF HEPAR AND KIDNEYS FOR EXPERIMENTAL REPRODUCTION OF CANINAE PARVOVIRIDAE

N. Radsikhovskii

Zhytomyr National Agroecological University
39, Koroleva st., Zhitomir, 10025, Ukraine

S U M M A R Y

Caninae parvoviridae – sharp contagious illness that is characterized the defeat of gastro-intestinal tract and cardiac to the muscle. Caninae parvoviridae usually has stationary character with the considerable scope of population. Most dangerous illness for puppies, under age six months, here lethality can arrive at 80 %. Patho-morphology changes at the parvovirus infection of dogs are studied superficially enough. A modern situation in relation to distribution of morbidity on parvovirus enteritis of dogs needs intensification of scientific researches in the direction of improvement of diagnostics last. Viral enteritis occupies a leading place in the infectious pathology of dogs and leads to serious disorders of such systems as the gastrointestinal, cardiovascular and respiratory. The complex diagnosis of this pathology in dogs is not sufficiently developed.

The article presents the results of the study of histological changes in the liver, and kidneys of dogs for experimental infection with parvovirus enteritis.

Histological examination of liver, and kidney, selected from corpses (n = 5) of puppies, dental labradore with unborn, was infected with field isolate of parvovirus cultured on heterologous cell cultures (kidney hamster (BHK-21), rabbit kidney (RK -13) and the renal mumps (SPEV).

The presence of parvovirus, without any other association in experimental animals, is confirmed by the ELISA method and the solid-phase ELISA system. The made histological sections were stained with hematoxylin and eosin according to standard prescriptions. The general histological structure and microstructural changes in histological preparations were studied under a light microscope.

Keywords: CANINAE PARVOVIRIDAE, HISTOLOGICAL CHANGES, LIVER, KIDNEYS, HYDROPONIC DYSTROPHY.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ И ПОЧКАХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ПАРВОВИРОЗА У СОБАК

М. Л. Радзиховский

Житомирский национальный агроэкологический университет
ул. Королева 39, г. Житомир, 10025, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Вирусные энтериты занимают ведущее место в инфекционной патологии собак и приводят к тяжелым расстройствам таких систем, как желудочно-кишечной, сердечно-сосудистой и дыхательной. Комплексная диагностика этой патологии у собак разработана недостаточно.

В статье приведены результаты изучения гистологических изменений в печени и почках собак при экспериментального заражения парвовирусным энтеритом. Проведено гистологическое исследование внутренних органов, отобранных от трупов (n = 5) щенков, метис лабрадор с беспородной, которые были заражены полевым изолятом парвовируса культивируемым на гетерологичных культурах клеток (СПЭВ, ВНК-21, RK-13). Диагностику парвовируса, без других асоциантов в опытных животных подтверждена в ИФА и ИХА. Изготовлены гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином по стандартным прописям. Общее гистологическое строение и микроструктурные изменения в гистологических препаратах изучали под световым микроскопом.

Ключевые слова: ПАРВОВИРУСНЫЙ ЭНТЕРИТ СОБАК, ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ПОЧКИ, ПЕЧЕНЬ, ГИДРОПИЧЕСКАЯ ДИСТРОФИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Host-specific parvovirus evolution in nature is recapitulated by in vitro adaptation to different carnivore species / A. B. Allison, D. J. Kohler, A. Ortega et al. // PLoS. Pathog. – 2014. – Vol. 11. – P. 6–10. doi:10.1371

2. Recombinant Canine Coronaviruses in Dogs, Europe / N. Decaro, V. Mari, G. Elia [et. al.] // Journal Emerging Infectious Diseases. – 2010. – № 1. – P. 41–47.

3. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary prac-tices in the United States / E. M. Lund, P. J. Armstrong, C. A. Kirk et al. // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1999, № 214. – P.1336-1341.

4. *Licitra Beth N.* Canine Enteric Coronaviruses: Emerging Viral Pathogens with Distinct Recombinant Spike Proteins / Beth N. Licitra, Gerald E. Duhamel, Gary R. Whittaker // Journal viruses. – 2014. – № 6. – P. 3363–3376.

5. Note Intracellular Route of Canine Parvovirus Entry / M. Vihinen-Ranta [et al.] // J. Virol. – 1998. – Vol. 72(1). – P. 802–806.

6. *Pakkanen K.* Late steps of parvoviral infection induce changes in cell morphology / K. Pakkanen, J. Nykky, M. Vuento // J. Vet. Med. Sci. – 2008. – Vol. 137. – P. 271–274.

7. *Russo L. M.* Renal handling of albumin: a critical review of basic concepts and perspective / L. M. Russo, G. L. Bakris, W. D. Comper // Am. J. Kidney Dis. – 2002. – V. 39. – № 5. – P. 899–919.

8. *Šajdíková M.* Functional morphology of the kidneys / M. Šajdíková, L. Nováková. – http://fblt.cz/en/skripta/vii-vylucovaci-soustava-a-acidobazicka-rovnovaha/1-funkcni-morfologie-ledvin

9. *Weinstein A. M.* Mathematical models of tubular transport / A. M. Weinstein //Ann. Rev. Physiol. – 1994. – V. 56. – № 4. – P. 691–709.

10. *Basak S.* Polarized Entry of Canine Parvovirus in an Epithelial Cell Line / S. Basak, W. Compans // Journal of Virology. – 1989. – P. 3164–3167.

11. Гістологія з основами гістологічної техніки : підручник / за ред. В. П. Пішака. – К.: КОНДОР, 2008. – 400 с.

12. *Горальський Л. П.* Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський // Навчальний посібник. – 2-е вид – Житомир: Полісся, 2011. – 288 с.

13. Інтернет-сайт https://www.pravda.ru/society/zoo/veterinary/22-07-2010/1041783-euthanasia-0

14. *Радзиховський М. Л.* Патоморфологічна характеристика парвовірусного ентериту в собак / М. Л. Радзиховський, С. С. Заїка // Наук. Вісн. ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького. – 2017. – № 82, т. 19 , – С. 45 –49.

15. *Стекольников А. А.* Профессиональная этика врача ветеринарной медицины / А. А. Стекольников, А. В. Коробов.– Спб.: Лань, 2004. – 288 с.

Рецензент – І. М. Сокульський, к. вет. н., доцент кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету.

УДК 619:615–614.9

БУДОВА ГУБЧАСТОЇ РЕЧОВИНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ, ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ

Г. В. Рудик, канд. вет. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведені дані і проаналізовані результати, які вказують на те, що інтоксикація фумонізинами щурів, незважаючи на покращення даних трабекулярної гістоморфометрії, призводить до порушень кісткового гомеостазу і нами доведено, що фумонізини можуть впливати на проліферацію клітин у ростовій пластині та синтез протеогліканів у суглобовому хрящі. Внаслідок інтоксикації фумонізинами спостерігалися негативні структурні зміни в рості пластинок суглобових хрящів, в той час як у контрольних тварин покращилися майже всі гістоморфометричні параметри трабекулярної кістки. Встановлено, що дози фумонізинів, які використовували в цьому дослідженні, спричиняли негативний ефект, який був достатнім для того, щоб викликати порушення кісткового гомеостазу, що призвело до змін метаболізму кісток і зниження їх міцності. Інформація, отримана в представленому дослідженні, може розширити знання про вплив фумонізинів на структуру та гомеостаз кісток.

Ключові слова: ГУБЧАСТА РЕЧОВИНА, ЩУРИ ЛІНІЇ ВІСТАР, СТЕГНОВА КІСТКА, ФУМОНІЗИНИ, ТРАБЕКУЛИ, ХРЯЩ.

Фумонізини є високотоксичними метаболітами грибів роду *Fusarium proliferatum* та *Fusarium verticillioides*, які зазвичай містяться в кукурудзі та кормах на основі кукурудзи. Існує безліч публікацій про вплив фумонізинів на організм людей та тварин, проте все ще є мало відомостей про можливий ефект порушення гомеостазу кісток, за впливу фумонізинів.

Відомо, що однією з головних функцій кісток в організмі людини та тварин є забезпечення міцності як цілого, так і окремих органів при дії навантажень. Висока функціональна довершеність кісткової тканини трубчастих кісток призначена виконувати опорну функцію, забезпечується унікальністю її структурної організації. Поверхневі ділянки трубчастої кістки утворені компактною кісткою, а внутрішні – губчастою. При цьому доля

губчастої речовини у формуванні міцності трубчастої кістки сягає 85 %. Механічні властивості кістки залежать від багатьох чинників, одним з яких є мікроархітектурна організація та ступінь з'єднаності трабекул у тривимірній трабекулярній сітці губчастої речовини. Через різноманітність діючих у прижиттєвих умовах навантажень, будова губчастої кісткової тканини неоднорідна та анізотропна. Характер цієї неоднорідності та анізотропії є результатом функціональної адаптації кісткової тканини до умов життєдіяльності організму [1]. В науковій літературі достатньо даних про зміни і особливості будови губчастої речовини за впливу різних чинників, проте жодних публікацій щодо впливу мікотоксинів, зокрема фумонізинів, за тривалого їх застосування.

У зв'язку з цим метою нашого дослідження стало встановлення закономірностей будови губчастої речовини стегнової кістки щурів-самців лінії Вістар за впливу фумонізинів (FB).

Матеріали і методи. Всі експериментальні процедури були затверджені Комітетом місцевої етики в Державному науково-дослідному контрольному інституті ветеринарних препаратів та кормових добавок та виконані відповідно до Директиви 2010/63/ЄС Європейського Парламенту та Ради по захисту тварин [4, 5], які використовуються для наукових цілей. Дослідження проводили в умовах віварію Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Для дослідження було відібрано 40 щурів-самців (5-тижневого віку) лінії Вістар. Після індивідуального зважування тварин поміщали окремо в поліпропіленові клітки (розміри 380 х 200 х 590 мм) і залишали для акліматизації до нових лабораторних умов на тиждень. Щурів утримували в приміщенні за температури 21 ± 3 °С та вологості 55 ± 5 %. Тварини мали вільний доступ до води протягом 12 год/12 год циклу день/ніч. Після періоду акліматизації тварини були випадковим шляхом розподілені у дві групи: не інтоксиковану фумонізинами контрольну групу (група К; n=20) та інтоксиковану фумонізинами групу (група FB; n=20). Щурі обох груп споживали збалансований корм для гризунів, для забезпечення всіх харчових потреб тварин, зазначених у директиві AIN-93M (Reeves et al., 1993). Цей корм також було попередньо досліджено, на вміст FB.

Фумонізинотоксикоз був викликаний щоденним введенням сумарного фумонізину (FB B1+ FB B2) внутрішньошлунково в дозі 90 мг/кг маси тіла, на кожну тварину в групі ФБ протягом 21 доби. Оскільки немає даних літератури і летальна доза DL_{50} FB для щурів не відома (McKean et al., 2006), нами в попередніх дослідженнях були встановлені дози DL_{50} (900 мг/кг маси тіла). Виходячи з наших попередніх результатів, введена доза FB B1+ FB B2 (75 % і 25 % відповідно, підтверджена методом HPLC-MC, рівна 1/10 встановленого значення DL_{50}, була достатньою для отримання клінічних ознак у всіх інтоксикованих тварин у цьому дослідженні. На 21-у добу експерименту усіх щурів зважували, по 6 голів з кожної групи за допомогою інгаляції CO_2 піддавалися евтаназії.

Для досліджень вирізали, відбирали та зважували обидві стегнові кістки, які були розсічені, відпрепаровані і після індивідуальних вимірювань ваги і довжини, кістки були загорнуті в марлю, яка була попередньо замочена в ізотонічному розчині натрію хлориду, та заморожені при мінус 25 ºС для подальших досліджень.

Стегнові кістки, відібрані з лівого боку щурів, використовували для остеометричних вимірювань і гістоморфометричного аналізу, в той час як з правого боку стегнові кістки піддавали денситометрії, силовим випробуванням, і спалювали для подальшого аналізу: визначення вмісту золи, дифрактометрії, мінерального складу.

Кісткові зрізи для гістоморфометрії отримували шляхом фіксації в 10 % розчині нейтрального формаліну, проводили декальцинацію, зневоднення в спиртах та заливали в парафінові блоки. З кожного парафінового блоку мікротомом робили сагітальні зрізи завтовшки 4-мкм, що містили хрящ і кістку. Було зроблено три серійні зрізи з чотирьох секцій для кожного зразка. Фарбування зрізів проводили трихромом Масона у модифікації Голднера

для оцінки базальної морфології суглобів і ростових пластин хрящів. Для оцінки вмісту протеогліканів у суглобовому хрящі (Suvara et al., 2013) фарбували Сафраніном-О. Фарбування Picrosirius red (PSR) використовували для оцінки морфології трабекулярної та губчастої кістки шляхом оцінки розподілу тонких (незрілих) і товстих (зрілих) колагенових волокон (Rich and Wihittaker, 2005). Тобто для виявлення ізоформ колагену використовували реакцію Picrosirius Red (PSR), забарвлення тканини PSR при цьому дає неспецифічне червоне забарвлення в неполяризованому світлі. У поляризованому світлі (посилене подвійне променезаломлення) колаген I типу визначається кольором в спектрі від оранжевого до світло-червоного, а колаген III типу – зеленим. Обсяг загального колагену на поперечному зрізі визначався як відношення частки площі ізоформи колагену I типу + частка площі ізоформи колагену III типу до площі поперечного перерізу зрізу.

Зрілість колагену оцінювали, обчислюючи, як кількість пікселів, відсоток зелених, незрілих колагенових волокон в секціях PSR, як показано в поляризованому світлі (Blicharski et al., 2017). Оцінювали загальну товщину ростової пластини, а також товщину резервної зони (I), проліферативну зону (II), гіпертрофічну зону (III) і окостеніння (IV) хряща (Tomaszewska et al., 2017c). Аналогічно, в суглобовому хрящі вимірювали товщини горизонтальних (I), перехідних (II) і радіальних (III) зон (Tomaszewska et al., 2013). Всі аналізи мікроскопічних зображень виконували за допомогою програмного забезпечення CellSens (Olympus, Tokyo, Japan). Для трабекулярної ділянки в метафізі і епіфізі кістки були розраховані загальні мікроархітектурні дескриптори з використанням програмного забезпечення ImageJ (Schneider et al., 2012). Спочатку визначали об’єм губчастої кістки (BV/TV), під яким розуміли відсотковий вміст кісткової тканини, розташованої між двома кортикальними шарами. Наступним етапом було визначення параметрів, що характеризують власне мікроархітектоніку трабекулярної кістки: товщина трабекул (Tb.Th., мкм), сепарація трабекул (Tb.Sp., мкм), кількість трабекул (Tb.N., із розрахунку на 1 мм^2). Ці показники відображають відповідно ширину трабекул, відстань між ними та щільність їх розташування. В роботі використано абревіатури, запропоновані номенклатурним комітетом з гістоморфометрії American Society of Bone and Mineral Research Histomorphometry Nomenclature Committee [4, 5]. Детальний опис використовуваних параметрів можна знайти в публікаціях (Tomaszewska et al., 2018a).

Результати й обговорення. За результатами проведених досліджень виявили, що у групі щурів-самців лінії Вістар інтоксикація FB зменшила загальну товщину суглобового хряща і всіх його зон (табл. 1).

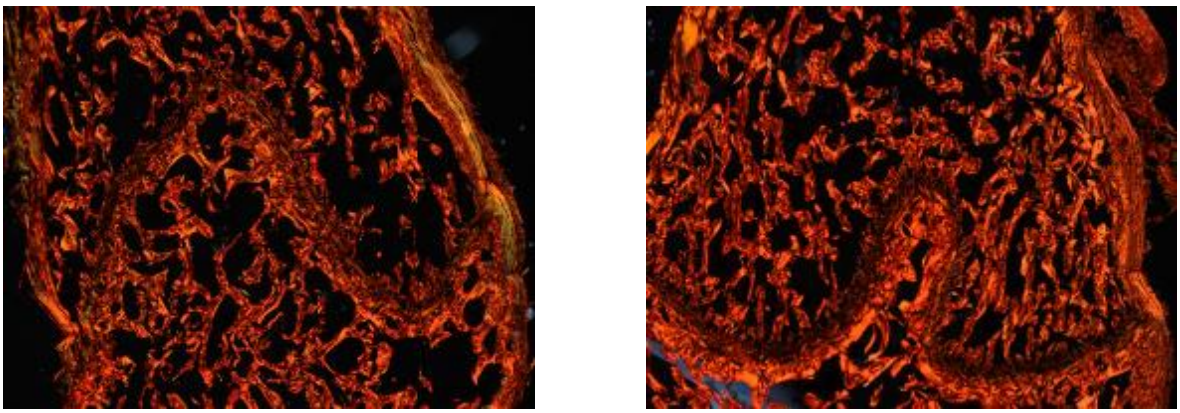
Таблиця 1

Морфологія ростової пластини хряща і суглобового хряща стегнової кістки, отриманих від контрольних і FB-інтоксикованих щурів (M±m, n=6)

Товщина зони	Групи		
	контроль	фумонізин	Значення P
Ріст епіфізарної частини пластини хряща			
Резервна зона I, мкм	46.3±12.0	27.8±8.9	***
Проліферативна зона II, мкм	92.4±13.5	47.4±17.5	***
Гіпертрофічна зона III, мкм	42.5±6.7	41.8±14.5	
Окостеніння IV, мкм	90.0±13.5	65.4±14.4	***
Загальна товщина, мкм	297.7±32.5	199.6±46.7	***
Суглобовий хрящ			
Горизонтальна зона I, мкм	19.1±3.3	16.1±2.8	***
Перехідна зона II, мкм	63.7±12.6	33.0±8.6	***
Радіальна Зона III, мкм	72.6±14.1	54.1±20.6	***
Загальна товщина, мкм	206.1±40.7	102.3±17.4	***

Примітка: *** P<0.001

Фарбування Сафраніном-О показало відмінність у вмісті протеогліканів, а саме за інтенсивністю забарвлення у суглобовому хрящі контрольних та FB-інтоксикованих щурів (рис. 1).



А В

Рис. 1. Трабекулярні ділянки стегнової кістки щурів. А – контроль, В – FB-інтоксиковані щурі. Фарбування Picrosirius red (PSR), на вміст протеогліканів. 21 доба FB-інтоксикації щурів; шкала – 100 мкм

У FB-інтоксикованих щурів спостерігався більш низький вміст протеогліканів (дуже слабке рожеве забарвлення) в суглобовому хрящі, тоді як у контрольній групі рожеве забарвлення було інтенсивніше (рис. 1). В нормі, у позаклітинному матриксі суглобного хряща міститься велика кількість молекул протеоглікану, котрі нековалентно і міцно зв'язані з однією волокнистою молекулою гіалуронану, разом вони становлять великі мультимолекулярні утворення, які потім не можуть бути розсіяні із колагенової сітки (Hardingham, 1999). Саме наявність великих протеогліканових утворень, які міцно охоплені колагеновою сіткою, забезпечує високу щільність статичного заряду та надає суглобному хрящеві його здатності витримувати навантаження. Протеогліканове утворення також значно підвищує реологічні властивості протеогліканових молекул і, тим самим, впливає на динамічні властивості хряща при стисканні (Hardingham et al., 1987). Тому, будь-яке зниження концентрації протеогліканів і гіалуронану в хрящі, що виявилося при інтоксикації ФБ, ставить під загрозу функціональні властивості хряща. Крім того, у інтоксикованих ФБ щурів також зменшувалась загальна товщина росту пластини, як результат відбулося зменшення всіх зон, за винятком зони III, яка не зазнала змін (табл. 1).

Не зазнали впливу інтоксикації FB ні BV/TV у епіфізі стегнової кістки, ні Tb.Sp max у метафізі (табл. 2, рис. 2).

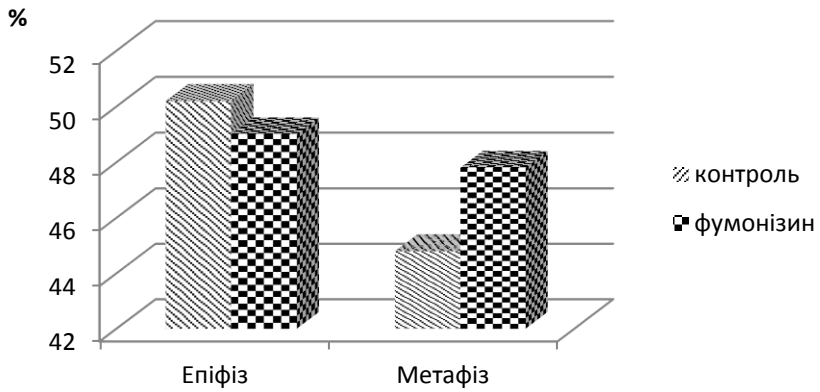


Рис. 2. Гістоморфометрія BV/TV, %

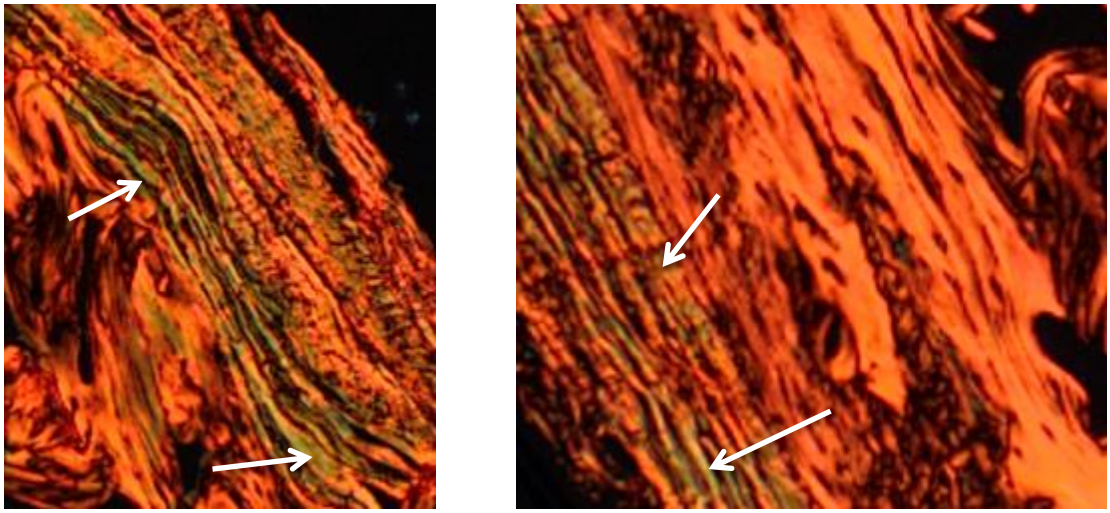
Таблиця 2

Морфологія губчастої кісткової тканини дистального відділу стегнової кістки, отриманих від контрольних і FB-інтоксикованих щурів (M±m, n=6)

Гістоморфометрія	Групи		
	контроль	фумонізин	Значення P
Епіфіз			
BV/TV, %	50.2±4.0	49.0±4.5	
Tb.Th, мкм	34.5±5.1	51.4±13.2	**
Tb.Th max, мкм	87.4±14.6	123.5±31.5	**
Tb.Sp, мкм	56.0±5.1	83.9±15.6	***
Tb.Sp max, мкм	129.5±25.4	196.8±36.8	***
Tb.N, мкм	14.7±1.4	9.9±1.7	***
Метафіз			
BV/TV, %	44.8±0.9	47.8±0.9	***
Tb.Th, мкм	39.3±2.7	43.2±2.8	*
Tb.Th max, мкм	97.7±3.7	106.1±1.8	***
Tb.Sp, мкм	74.9±1.8	67.7±1.4	***
Tb.Sp max, мкм	173.8±22.3	170.5±19.3	
Tb.N, мкм	12.1±0.8	10.7±0.6	**

Примітка: *P > 0.05; ** P<0.01; *** P<0.001
BV/TV – співвідношення обсягу кістки / об'єму тканини; Tb.Th – товщина трабекул; Tb.Sp – сепарація трабекул; Tb.N – кількість трабекул.

Всі інші визначені гістоморфометричні параметри були збільшені у FB-інтоксикованих щурів, за винятком кількості трабекул так званого трабекулярного кісткового індексу, який був значно зниженим як в епіфізі, так і в метафізі (табл. 3, рис. 3) щурів цієї групи.



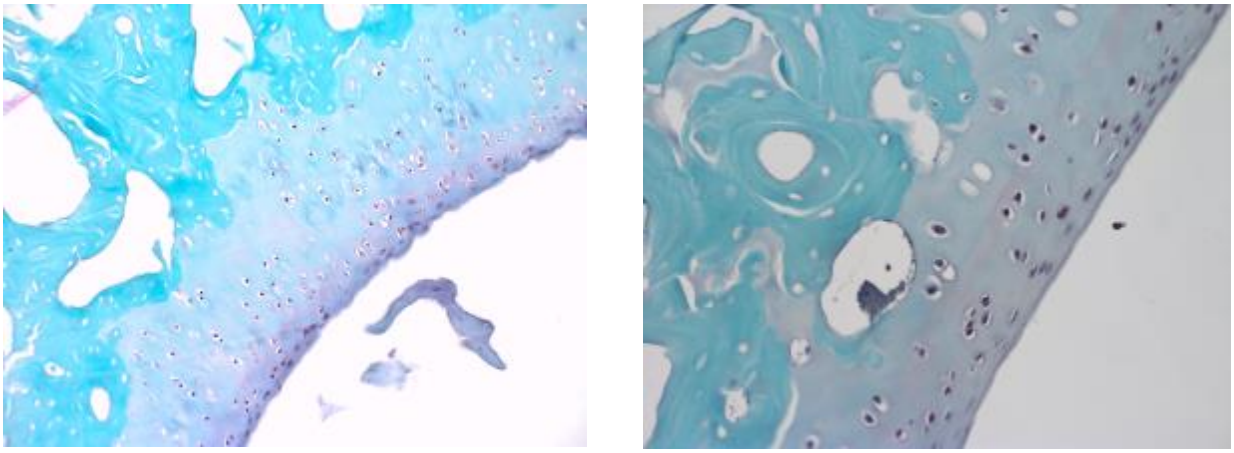
A B

Рис. 3. Фарбування Picrosirius red (PSR). Губчаста кісткова тканина. A – контроль, B – FB-інтоксиковані щурі. Стрілками позначено незрілий колаген, шкала – 20 мкм.

Губчаста кісткова тканина контрольних щурів містила більше незрілих (тонких) колагенових волокон (зелений колір), у порівнянні з FB-інтоксикованими щурами. Як видно з рисунку 3, вміст незрілого колагену був нижчим в губчастій кістковій тканині FB-інтоксикованих щурів.

Але, з іншого боку, не менш важливим і суперечливим, залишається той факт, що за інтоксикації FB покращилися майже всі гістоморфометричні параметри трабекулярної кістки у наших інтоксикованих щурів (рис. 4). Встановлені у них зростання кількості стегнових

трабекул, можна інтерпретувати як компенсаторний механізм втрати кортикальної кістки, намагаючись адаптувати структуру кістки до механічних навантажень (Ferretti et al., 2003). Однак, ці результати можуть свідчити про те, що інтоксикація FB порушила кістковий метаболізм головним чином, впливаючи на мінеральний баланс. Вміст незрілого тонкого колагену в трабекулярній кістці, незалежно від місця визначення у FB -інтоксикованих щурів, не змінювався (табл. 3).



A B

Рис. 4. Фарбування Сафраном-О, Вміст незрілого колагену, на зрізах метафазу та епіфізу. А – контроль, В – FB-інтоксиковані щурі; шкала – 50 мкм. Фарбування на виявлення протеогліканів, за інтенсивністю забарвлення, більш низький вміст протеогліканів (слабке фарбування) в хрящі в групі тварин FB, і помірне фарбування у хрящі щурів контрольної групи, пов'язане з більш високим вмістом протеогліканів.

Однак вміст незрілого колагену в губчастій кістковій тканині і суглобовому хрящі зменшувався (табл. 3, рис. 4).

Таблиця 3

Тонкий (незрілий) вміст колагену в стегновій кістці, отриманий від контрольних і FB-інтоксикованих щурів (M±m, n=6)

Вміст тонкого колагену	Групи		
	контроль	фумонізин	Значення P
Трабекулярна кістка, епіфіз,%	0.61±0.32	0.44±0.18	
Трабекулярна кістка, метафіз,%	0.76±0.42	0.65±0.33	
Губчаста кістка, %	4.15±1.30	1.11±0.51	***
Суглобовий хрящ, %	1.01±0.47	0.12±0.07	***

Примітка: *** P<0.001.

Дане дослідження також показало значне зниження товщини суглобового хряща і вмісту протеогліканів у FB-інтоксикованих щурах (рис. 4). Цей факт може спровокувати деградацію суглобового хряща, змінюючи розподіл навантаження через суглоб з функціональними наслідками і труднощами в русі, особливо зі збільшенням віку. Крім того, зниження вмісту протеогліканів може відігравати ключову роль у дестабілізації колагенової сітки, оскільки вони дають стабільність суглобового хряща. Протеоглікани, функція яких полягає в тому, щоб протистояти стискаючим силам у суглобі, забезпечують гідратацію і підтримують тиск в тканині, роблячи її більш пружною. Разом з колагеновим матриксом протеоглікани допомагають стабілізувати і підтримувати форму хряща (Camplejohn and Allard, 1988; Yanagishita, 1993). Зменшення вмісту протеогліканів і збільшення кількості зрілого колагену може призвести до деградації суглобового хряща.

Нами цей факт описаний вперше. Наскільки нам відомо, немає жодних даних щодо змін суглобового хряща при токсикозі FB. Більш того, товщина поверхневої зони (зона I), яка

відіграє важливу роль у змащуванні та фрикційних характеристиках суглобового хряща (Naka et al., 2005) також була значно нижчою у FB-інтоксикованих щурів, що свідчить про те, що гідратація хрящової поверхні зменшилася в цій групі.

Неорганічна фаза кісток є домінуючим фактором, що визначає витривалість до кісткового перелому, тоді як пружна поведінка кістки також залежить від органічної фази кістки, головним чином колагенової матриці (Hayes and Gerhart, 1985). Доведено, що міцність сполучної тканини залежить від щільності та довжини як колагенових фібрил, так і волокон (Jonas et al. 1993; Kjaer 2004). Крім того, вміст тонких колагенових волокон надав додаткову структурну інформацію про вплив інтоксикації ФБ на синтез колагену (табл. 3). Більша кількість товстих колагенових волокон (червоного кольору) в зразках кістки може вказувати на зрілість синтезованого колагену, що зустрічається у кістках FB-інтоксикованих щурів (рис. 3). Поява незрілого (зеленого кольору) колагену в препаратах кісток, що виявляли у контрольній групі, може вказувати на те, що процес кісткового обміну є більш інтенсивним і ріст не закінчувався, про що свідчать більш довгі кістки.

В И С Н О В К И

1. Це дослідження було розроблено для оцінки гомеостазу кістки при експериментальній інтоксикації FB щурів. Досліджувані особливості включали багато параметрів, в даній публікації розглянули вплив FB на гомеостаз кісток, мікроструктуру її суглобів, та ростових пластин хрящів. Інформація, отримана в представленому дослідженні, може розширити знання про вплив фумонізинів на структуру та гомеостаз кісток.

2. Підсумовуючи проведену роботу, аналіз якої показує, що інтоксикація FB щурів, незважаючи на покращення даних трабекулярної гістоморфометрії, призводить до порушень кісткового гомеостазу і нами доведено, що фумонізини можуть впливати на проліферацію клітин у ростовій пластині та синтез протеогліканів у суглобовому хрящі.

Перспективи досліджень. Провести кісткову денситометрію стегнової кістки та комплексний аналіз остеометричних параметрів, оцінити кристалічні властивості мінеральної фази, визначити вміст її мікроелементів. Визначити матеріальний склад стегнової кістки та структурні організації як неорганічних, так і органічних її компонентів.

THE STRUCTURE OF THE SPONGY SUBSTANCE OF THE FEMORAL BONE OF THE RATS FOR EXPERIMENTAL FUMONIZINOTOXYCOSIS

H. V. Rudyk

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Fumonisins are strongly toxicity metabolites of *Fusarium proliferatum* and *Fusarium verticillioides* commonly present in corn and corn-based feed, but still little is known about the possible disturbed effect of fumonisins on bone homeostasis. The aim of the study was to evaluate bone homeostasis in experimental fumonisin intoxication of rats, a vertebrate animal model of toxicological studies. Adolescent (5-weeks-old) male Wistar rats were randomly assigned into a control group (the C group; n=20) not intoxicated with fumonisins and a group intoxicated with fumonisins (the FB group; n=20). Clinically visible fumonisin toxicosis (based on liver testes) was induced by daily intra-gastric administration of fumonisins B1 and B2 at the dose of 90 mg/kg of body weight per animal in the FB group for 21 days. Then, selected animals (n=6 in each group) were

euthanized and femora were isolated and analyzed. The fumonisin intoxication did not affect body and bone weight, although the mechanical and geometric properties were decreased in fumonisin-intoxicated rats.

Also the negative structural alterations in growth plate and articular cartilages were observed, while fumonisin intoxication improved almost all histomorphometrical parameters of trabecular bone. Concluding, the dose of fumonisins used in the present study caused hepatotoxic effect, which were sufficient to trigger the disturbance in mineral homeostasis resulting in altered bone metabolism and decreased mechanical endurance.

A diagnosis of fumonisin toxicosis is difficult and could be based only on clinical signs, histopathology examination, or the presence of fumonisins at toxic levels in the feed. The treatment of fumonisin toxicosis also is difficult due to the lack specific treatment or antidote. The best way is to avoid fumonisin toxicosis. For this, both the European Commission in EU and FDA in USA have issued guidance levels for total fumonisins in human foods and animal feed (EC, 2006; 2016; FDA, 2001). Despite this, many studies have shown the potential impact of FBs exposure in the incidence of toxicosis and the mechanisms involved in their toxic effects, but mainly concerning liver or renal, less bone homeostasis. Despite the fact that feed toxicities has been identified as one of the main factors affecting bone homeostasis (Tomaszewska et al., 2017a), to the best of our knowledge, only two studies on the effect of FBs intoxication on bone quality have been conducted previously (Wu et al., 1995 Lebepe-Mazur et al., 1995).

But on the other hand, it is as important as unexpected, FB intoxication improved almost all histomorphometrical parameters of trabecular bone in our rats. The femoral trabeculae increments found in our FB exposed rats could be interpreted as a bone compensatory mechanism for the loss of cortical bone, trying to adapt the bone structure to the mechanical loads (Ferretti et al., 2003). However, once again these results could indicate that FB intoxication disturbed bone metabolism mainly affecting the mineral balance. The FB intoxication resulted in decreased serum Ca and P concentrations and decreased bone mineral status, which was shown by both densitometry and by ICP-OES analysis.

The article presents the data and were analyzed the results, which indicate that intoxication with fumonisins in rats, despite the improvement of trabecular histomorphometry data, leads to violations of bone homeostasis and we have proved that fumonisins can affect the proliferation of cells in the growth plate. and the synthesis of proteoglycans in the articular cartilage. Due to intoxication with fumonisins there were negative structural changes in the growth of articular cartilage plates, while control animals almost all histomorphometric parameters of trabecular bone have improved. It has been found that the doses of fumonisins used in this search caused a negative effect, which was sufficient to induce bone homeostasis, which led to changes in bone metabolism and reduced strength. The information provided in the present search may increase knowledge about the effect of fumonisins on the structure and bone homeostasis.

Keywords: SPONGY SUBSTANCE, WISTAR LINE RATS, FEMORAL BONE, FUMONISINS, TRABECULAE, CARTILAGE.

СТРОЕНИЕ ГУБЧАТОГО ВЕЩЕСТВА БЕДРЕННОЙ КОСТИ КРЫС, ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ФУМОНИЗИНОТОКСИКОЗЕ

Г. В. Рудык

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены данные и проанализированы результаты, которые указывают на то, что интоксикация фумонизином крыс, несмотря на улучшение данных трабекулярной гистоморфометрии, приводит к нарушениям костного гомеостаза и нами доказано, что фумонизины могут влиять на пролиферацию клеток в ростовой пластине и синтез протеогликанов в суставном хряще. Вследствие интоксикации фумонизином наблюдались негативные структурные изменения в росте пластинок суставных хрящей, в то время как у контрольных животных улучшились почти все гистоморфометрические параметры трабекулярной кости. Установлено, что дозы фумонизинов, которые использовали в этом исследовании, вызывали негативный эффект, который был достаточным для того, чтобы вызвать нарушения костного гомеостаза, что привело к изменениям метаболизма костей и снижение их прочности. Информация, полученная в представленном исследовании, может расширить знания о влиянии фумонизинов на структуру и гомеостаз костей.

Ключевые слова: ГУБЧАТОЕ ВЕЩЕСТВО, КРЫСЫ ЛИНИИ ВИСТАР, БЕДРЕННАЯ КОСТЬ, ФУМОНИЗИНЫ, ТРАБЕКУЛЫ, ХРЯЩ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Effects of 3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl (PCB126) on vertebral bone mineralization and on thyroxin and vitamin D levels in Sprague-Dawley rats / P. Álvarez-Lloret, P. M. Lind, I. Nyberg, J. Orberg, A. B. Rodríguez-Navarro // Toxicol. Lett., 2009. – 187: P. 63–68.
2. A metabolite of leucine (β-hydroxy-β-methylbutyrate) given to sows during pregnancy alters bone development of their newborn offspring by hormonal modulation / T. Blicharski, E. Tomaszewska, P. Dobrowolski et al. // PLOS ONE, 2017. –12(6): e0179693.
3. *Camplejohn K. L.* Limitations of safranin 'O' staining in proteoglycan-depleted cartilage demonstrated with monoclonal antibodies. / K. L. Camplejohn, S. A. Allard // Histochemistry, 1988. – 89: P. 185–188.
4. EC (European Commission), (2006). Commission Recommendation No 576/2006 of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding. Off. J. Eur. Union, L229: 7.
5. EC (European Commission), (2016). Commission Recommendation No 2016/1219 of 29 July 2016 amending Recommendation 2006/576/EC as regards deoxynivalenol, zearalenone and ochratoxin A in pet food. Off. J. Eur. Union, L208: 59.FDA (Food and Drug Administration), (2001). Guidance for Industry: Fumonisin levels in human foods and animal feeds. Federal Register, 66(208): 56688–56689.
6. Bone mass, bone strength, muscle-bone interactions, osteopenias and osteoporoses / J. L. Ferretti, G. R. Cointry, R. F. Capozza et al. // Mech Ageing Dev., 2003. – 124. – P. 269–279.
7. *Harkness J. E.* The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents / J. E. Harkness, J. E. Wagner // York, Williams and Wilkins, 4th ed., 1995. – P. 372.
8. *Hayes W. C.* Biomechanics of bone: Applications for assessment of bone strength / W. C. Hayes, T. N Gerhart // J. Bone Miner. Res., 1985. – 3: P. 259–294.
9. Impaired mechanical strength of bone in experimental copper deficiency / J. Jonas, J. Burns, E. W. Abel et al. // Ann. Nutr. Metab., 1993. – 37: P. 245–252.
10. Comparative acute and combinative toxicity of aflatoxin B1 and fumonisin B1 in animals and human cells / C. McKean, L. L. Tang, M. Tang et al. // Food Chem. Toxicol., 2006. – 44. – P. 868–876.
11. *Naka M.* Influence of proteoglycan contents and of tissue hydration on the frictional characteristics of articular cartilage / M. Naka, Y. Morita, K. Ikeuchi // Proc. Inst. Mech. 2005. Eng. H., 2019. – P.175–182.

12. *Reeves P. G.* Purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet / P. G. Reeves, F. H. Nielsen, Jr. G. C. Fahey // J. Nurt., 1993. – 123. – P. 1939–1951.

13. *Schreiner W. N.* Profile fitting for quantitative analysis in X-ray powder diffraction / W. N. Schreiner, R. Jenkins // Adv. X-Ray Analysis, 1983. – 26. – P. 141–147.

14. *Suvara S. K.* Bancroft's theory and practice of histological techniques. Edinburgh, Churchill Livingstone / S. K. Suvara, C. Layton, J. D. Bancroft // 7th ed., 2013. – P. 654.

15. *Tomaszewska E.* Morphological changes of the cartilage and bone in newborn piglets evoked by experimentally induced glucocorticoid excess during pregnancy / E. Tomaszewska, P. Dobrowolski, I. Puzio // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 2013. – 97. – P. 785–796.

16. DON-induced changes in bone homeostasis in mink dams. / E. Tomaszewska, P. Dobrowolski, S. Muszyński et al. // J. Vet. Res., 2017a. – 61. – P. 357–362.

17. Dose-dependent influence of dietary Cu-glycine complex on bone and hyaline cartilage development in adolescent rats / E. Tomaszewska, P. Dobrowolski, M. Kwiecień et al. // Ann. Anim. Sci., (2017c). 17. – P.1089–1105.

18. White tea is more effective in preservation of bone loss in adult rats co-exposed to lead and cadmium compared to black, red or green tea / E. Tomaszewska, S. Muszyński, P. Dobrowolski, et al. // Ann. Anim. Sci., (2018a). In press, doi: 10.2478/aoas-2018-0026.

Рецензент – М. І. Жила, д. вет. н., доцент, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:616.98:578.27:636.2

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ ЕНТОМОЗІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

І. В. Проскуріна, аспірант,
Л. В. Нагорна, д-р вет. наук, доцент

Сумський національний аграрний університет
вул. Герасима Кондратьєва, 160, м.Суми, 40021, Україна

У статті подано результати проведення паразитологічного обстеження поголів'я великої рогатої худоби різних вікових груп в умовах спеціалізованого господарства та окремих присадибних господарств населення Сумського, Охтирського та Недригайлівського районів на предмет ураження постійними ектопаразита. Встановлено, що у телят ТОВ *агрофірма «Хоружівка» реєстрували ураження сифункулятами виду Linognathus vituli та волосоїдами Bovicola bovis. Обстежений молодняк у господарствах населення був вільним вказаних видів ектопаразитів. Велика рогата худоба інших вікових груп в умовах присадибних господарств населення та спеціалізованого господарства була інвазована сифункулятами виду Haematopinus eurusternus та волосоїдами Bovicola bovis.*

Ключові слова: СКОТАРСТВО, ЕНТОМОЗИ, СИФУНКУЛЯТОЗ, БОВІКОЛЬОЗ, ПОСТІЙНІ ЕКТОПАРАЗИТИ.

Скотарство залишається важливою та невід'ємною галуззю тваринництва в державі. Проте, впродовж останніх десяти років відмічається чітка тенденція до зниження поголів'я великої рогатої худоби як в господарствах населення, так і в умовах спеціалізованих господарств. У 2017 р. в Україні було встановлено історичний мінімум щодо чисельності поголів'я великої рогатої худоби та обсягів виробництва яловичини. Не надто втішними ці показники були й у січні 2019 року. За минулий рік поголів'я худоби скоротилось на 4,3 % до 3775,7 тис. голів. При цьому на промислових підприємствах цей показник становив 2,4 % [1].

На тлі постійного зниження поголів'я, надзвичайно актуальним є питання забезпечення його епізоотичного благополуччя. Суттєвих збитків тваринництву завдають захворювання паразитарної етіології, в тому числі й захворювання, збудниками яких є постійні ектопаразити. Проблема ураження великої рогатої худоби вказаними ектопаразитами є актуальною для господарств різних виробничих потужностей, особливої гостроти набуваючи в стійловий період [2–4].

Сприяючими факторами до спалаху ентомозних захворювань серед поголів'я є порушення його санітарно-гігієнічних умов утримання, зокрема параметрів мікроклімату, незбалансована або недостатня годівля тощо. Навіть за дотримання основних ветеринарно-санітарних заходів, постійні ектопаразити можуть уражати поголів'я, оскільки з в зимово-стійловий період у тварин відмічають інтенсивніший ріст шерстного покриву. За відсутності достатньої інсоляції навіть ця фізіологічна особливість організму сприяє спалахам захворювань, збудниками яких є постійні ектопаразити [5, 6].

Варто вказати, що проблема ураження великої рогатої худоби ектопаразитами є актуальною не лише для скотарських господарств нашої держави. Літературні дані свідчать про повсюдне поширення ектопаразитозів великої рогатої худоби [7–9].

Ураження постійними ектопаразитами спричиняє до втрати м'ясної та молочної продуктивності, тварини худнуть, а висока інтенсивність інвазій інвазії у молодняка може спричинити навіть до загибелі [5]. Також комахи є переносниками збудників окремих протозойних, бактеріальних та вірусних захворювань [6-9].

Враховуючи вищевикладене, метою нашої роботи було з'ясування основних біологічних властивостей виявлених постійних ектопаразитів великої рогатої худоби в господарствах різних виробничих потужностей північно-східного регіону.

Матеріали і методи. Паразитологічному дослідженню було піддано поголів'я великої рогатої худоби різних статево-вікових груп, яке утримували в умовах ТОВ агрофірма «Хоружівка» Сумської області, а також вибірково обстежували тварин господарств населення Сумського, Недригайлівського та Охтирського районів. Обстежені тварини в господарствах населення в переважній більшості належали до української чорно-рябої молочної та симентальської порід, в ТОВ агрофірма «Хоружівка» – голштин чорний, українська чорно-ряба та симентальська породи. При індивідуальному обстеженні, в першу чергу, звертали увагу на поведінкові реакції тварин та дані анамнезу. Ретельно обстежували цілісність шкіри, густоту шерстного покриву, звертаючи увагу на ділянки з вираженими алопеціями, зачосами чи куйовдженням шерстного покриву. При обстеженні враховували також тропність різних видів ектопаразитів щодо локалізації їх на різних ділянках тіла тварин. В обстежених господарствах тварини влітку випасалися на пасовищах, взимку практикували прив'язно-стійлове утримання.

Зібраних ектопаразитів поміщали у скляні ємності, заповнені 70 % етиловим спиртом. Ідентифікацію збудників проводили у паразитологічному відділі Сумської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів за використання світлової мікроскопії, а також в лабораторії електронної мікроскопії факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету при застосуванні методів електронної мікроскопії [10, 11].

Результати й обговорення. В результаті вибіркового паразитологічного обстеження поголів'я великої рогатої худоби в господарствах різних виробничих потужностей, було зареєстровано ураження постійними ектопаразитами. Комах ідентифікували та визначали їх видову приналежність, завдяки проведенню морфологічних і мікроскопічних досліджень, використовуючи світлову і електронну мікроскопію.

Внаслідок проведення ідентифікації, встановили, що виявлені ектопаразити є представниками трьох родин – *Trichodectidae, Linognathidae* та *Haematopinidae.*

З родини *Trichodectidae* в обстеженого поголів'я було ідентифіковано волосоїдів виду *Bovicola bovis* (рис. 1).

Рис. 1. Волосоїд *Bovicola bovis*

Виявлені особини являли собою дрібних безкрилих комах, розмір яких варіював в межах 1–4,5 мм. Тіло комах мало дорсо-вентральну сплющеність, коричнево-жовтуватого кольору. Голова виражено ширша за груди, з наявністю хоботка гризучого типу. Для грудей характерною є тричленистість. Безпосередньо до грудей також кріпляться три пари лапок, на яких відмічено наявність кігтиків. При проведенні мікроскопії виявлялася виражена сегментованість овального черевця, з наявністю на ньому волосків та щетинок.

Яйця волосоїдів *Bovicola bovis* були характерної видовженої форми та виявлялися в прикореневих частинах шерстного покриву. До волосинок вони кріпляться секретом, який виробляють самки. Личинки волосоїдів зовні нагадують імаго. Загальний цикл розвитку варіює залежно від умов, в яких перебувають комахи, але загалом становить близько 30 діб.

При клінічному огляді тварин, інвазованих бовіколами, відмічали стан занепокоєння та збудження. Тварини намагалися спричинити механічний вплив на ділянки максимальної локалізації комах, зокрема підгруддя та міжщелепового простору, шляхом тертя огороджуючих конструкцій. В умовах спеціалізованого господарства молодняк був інвазований як волосоїдами, так і сифункулятами.

Комах легко виявляли шляхом ретельного візуального огляду, в шерстному покриві обстежуваних тварин (рис. 2).

Рис. 2. Колонії волосоїдів *Bovicola bovis* на тілі тварин

З родини *Linognathidae* на тілі молодняка великої рогатої худоби ідентифікували сифункулят виду *Linognathus vituli* (рис. 2*),* в інших вікових груп – представників роду *Haematopinidae,* вид – *Haematopinus eurusternus.*

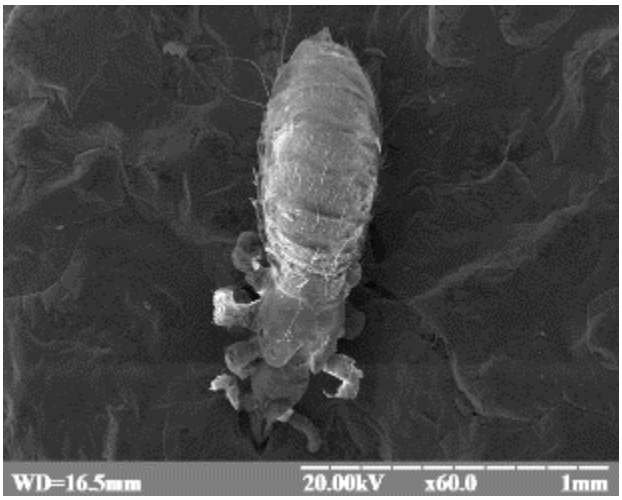


Рис. 3. Імаго *Linognathus vituli* (електронна мікроскопія)

Виявлені ектопаразити являли собою дрібні безкрилі комахи, довжина яких становила близько 5 мм. Тіло вошей – видовжено-овальної форми, вкрите волосками і щетинками, які проглядаються як за електронної (рис. 3), так і за світлової мікроскопії. Голова у вошей виражено вужча за груди, з наявністю колючо-сисного хоботка. Характерно сформовані щелепи й губи утворюють смоктальну трубку з рухливим жалом. До коротких грудей кріпляться три пари лапок з характерними кігтиками. Личинки за морфологічною будовою подібні до імаго, лише менші за розмірами. На черевці проглядається виражена сегментованість.

Улюбленими місцями локалізації вошей були ділянки вздовж хребта, холки та крупу, проте комах виявляли і інших місцях на тілі тварин.

В умовах присадибних господарств населення обстежений молодняк великої рогатої худоби був вільним від ектопаразитів, в той час як поголів'я вказаної вікової категорії в умовах ТОВ агрофірма «Хоружівка» було неблагополучним щодо ліногнатозу та бовікольозу: на тваринах виявляли вошей виду *Linognathus vituli* та волосоїдів *Bovicola bovis.*

Водночас, на великій рогатій худобі інших вікових груп в умовах присадибних господарств населення та спеціалізованого господарства ідентифікували сифункулят виду *Haematopinus eurusternus* та волосоїдів *Bovicola bovis.*

В И С Н О В К И

1. Внаслідок проведення вибіркових паразитологічних досліджень у телят ТОВ агрофірма «Хоружівка» реєстрували ураження сифункулятами виду *Linognathus vituli* та волосоїдами *Bovicola bovis.* Обстежений молодняк у господарствах населення був вільним вказаних видів ектопаразитів.

2. Велика рогата худоба інших вікових груп в умовах присадибних господарств населення та спеціалізованого господарства була інвазованана сифункулятами виду *Haematopinus eurusternus* та волосоїдами *Bovicola bovis.*

Перспективи досліджень. Перспективи полягають у розробці комплексу інтегрованої системи боротьби з постійними ектопаразитами великої рогатої худоби в умовах ТОВ агрофірма «Хоружівка», яке впродовж останніх років є стаціонарно неблагополучним щодо бовікольозу, сифункулятозу та ліногнатозу.

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS BY AGENTS OF ENTOMOZES A CATTLE

I. V. Proskurina, L. V. Nahorna

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratyeva st., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

Livestock is an important and indispensable branch of animal husbandry in the state. The issue of ensuring her epizootic well-being is relevant. Significant damage to livestock is caused by parasitic diseases. The problem of losing bovine animals with permanent ectoparasites is relevant for farms of different production capacities. The purpose of our work was to establish the basic biological properties of permanent ectoparasites of cattle at farms of different production facilities. As a result of identification, it was found that the revealed ectoparasites are representatives of three families – *Trichodectidae, Linognathidae* and *Haematopinidae.* The species of *Bovicola bovis* was identified in the surveyed larvae species from the family *Trichodectidae*. In a clinical examination of animals infected with chronicles, there was a state of anxiety and excitement.

Animals attempted to cause mechanical impact on areas of maximum localization of insects, in particular, the bosom and the maxillofacial area, by friction of the enclosing structures. Insects were easily detected by a careful visual inspection, in the wool of the animals being examined.

The louses of the species *Linognathus vituli* were identified on the body of young cattle of the family *Linognathidae*, in other age groups - representatives of the family *Haematopinidae*, the species - *Haematopinus eurusternus*. Favorite places of localization of lice were areas along the spine, ashes, but insects were found in other places on the body of animals. In the conditions of household farms of the population, the examined young animals of cattle were free of ectoparasites. Animals of the given age in the conditions of Agrofirma "Khoruzhivka" were invasive with louses and biting louse. Animals identified the louses of *Linognathus vituli* and biting louse *Bovisola bovis*. On the cattle of other age groups in the conditions of private farms of the population and specialized farms identified the louses of the species *Haematopinus eurusternus* and biting louse *Bovisola bovis*.

Keywords: CATTLE, ECTOPARASITES, ENTOMOSIS, SYNOUNCULATORY, BOVICOLATIS, PERMANENT PARASITES.

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЭНТОМОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И. В. Проскурина, Л. В. Нагорная

Сумской национальный аграрный университет
ул. Герасима Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты проведения паразитологического обследования поголовья крупного рогатого скота разных возрастных групп, в условиях специализированного хозяйства и отдельных приусадебных хозяйств населения Сумского, Ахтырского и Недрыгайловского районов, на предмет поражения постоянными эктопаразитами. Установлено, что в условиях агрофирмы «Хоружевка», в телят регистрировали поражения сифункулятами вида *Linognathus vituli* и власоедами *Bovicola bovis.* Обследованный молодняк в хозяйствах населения был свободным от указанного вида эктопаразитов. Крупный рогатый скот других возрастных групп в условиях приусадебных хозяйств населения и специализированного хозяйства был инвазоранан сифункулятами вида *Haematopinus eurusternus* и власоедами *Bovicola bovis*.

Ключевые слова: СКОТОВОДСТВО, ЭКТОПАРАЗИТЫ, ЭНТОМОЗЫ, СИФУНКУЛЯТОЗ, БОВИКОЛЁЗ, ПОСТОЯННЫЕ ЭКТОПАРАЗИТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Велика рогата: минуле та нинішнє [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agroperspectiva.com/ru/free_article/333.
2. Ектопаразити взимку не сплять. Здоров’я тварин і ліки. – 2019. – № 1 (205). – С. 16.
3. *Нагорна Л. В.* Клінічний прояв сифункулятозів великої рогатої худоби / Л В. Нагорна, І. В. Проскуріна // Мат. XVII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (6–7 грудня 2018 р., м. Львів). С. 125.
4. *Шевченко А. М.* Паразитози великої рогатої худоби стійлового періоду та сучасний стан ринку інсектоакарицидних препаратів України / А. М. Шевченко // Ветеринарна медицина України. – 2013. – № 4 (206). – С. 15–18.

5. *Гурова Т. В.* Удосконалення заходів боротьби з сифункулятозами та бовікольозом великої рогатої худоби: автореф. дис. … канд. вет. наук. – Харків, 2007. – 20 с.

6. *Акбаев Р. М.* Особенности эпизоотологического процесса при псороптозе, маллофагозе и сифункулятозе жвачных животных / Р. М. Акбаев, Б. М. Багамаев // Производственная практика. РВЖ СХЖ. – 2015. – № 30. – С. 8–9.

7. *Никонов А. А.* Эпизоотическая ситуация по основным энтомозам крупного рогатого скота мясных пород в Зауралье /А. А. Никонов, Л. А. Глазунова // Вестник Красноярского ГАУ. – 2014. – № 12. – С. 154–157.

8. *Rony S. A.* Epidemiology of ectoparasitic infestations in cattle at Bhawal forest area, Gazipur / S. A. Rony, M. H. Mondal, N. Begum, M. A. Islam, S. Affroze // Bangl. J. Vet. Med. – 2010. – Vol. 8(1) – P. 27–33.

9. *Kebede N.* Population dynamics of cattle ectoparasites in Western Amhara National Regional State, Ethiopia / N. Kebede, T. Fetene // Journal of Vet. Med. and Animal Health. – 2012. – Vol. 4 (1).– P. 22–26.

10. *Благовещенский Д. И.* Методы исследования вшей / Д. И. Благовещенский. – М.: Наука, 1972. – 58 с.

11. *Перекрестов В. І.* Практичні методи електронної мікроскопії / В. І. Перекрестов. – Суми: – 2014. – 241 с.

Рецензент – В. Ю. Кассіч, д. вет. н., професор, завідуючий кафедрою епізоотології та паразитології СНАУ.

УДК 636.09:639.3.1.09:616.99

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ «БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТ™» І «АВЕССТИМ™» НА РІВЕНЬ ПРОДУКТІВ ПОЛ ТА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АОС У ГЕПАТОПАНКРЕАСІ ОДНОРІЧОК ТОВСТОЛОБИКА ЗА РІЗНОЇ ІНВАЗІЇ

В. В. Стибель, д-р вет. наук, професор,
О. В. Федорович, к. вет. н., асистент

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Наведено дані щодо впливу антипаразитарного препарату «Бровермектин-гранулят™» і імуномодулятора «Авесстим™» на рівень продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та активність ферментів антиоксидантної системи (АОС) у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, уражених різними ектопаразитами. Дослідження проведені у садково-рибних господарствах ДП «Рибгосп Галицький» (нині ТОВ «Рибгосп «Бурштинський») Рогатинського району Івано-Франківської області та ФГ «Добротвірський рибзавод» Кам'янко-Бузького району Львівської області, розташованих на теплих водах водойм-охолоджувачів Бурштинської та Добротвірської ТЕС. Для дослідження були відібрані однорічки товстолобика (з масою тіла 45-47 г), уражені збудниками Dactylogyrus hypophthalmichtidis, Gyrodactylus hypophthalmichtidis та одночасно обома паразитами.

Встановлено, що в однорічок товстолобика, інвазованих Dactylogyrus hypophthalmichtidis, Gyrodactylus hypophthalmichtidis та за змішаної інвазії, після лікування «Бровермектин-гранулятом^{тм}» рівень ТБК-продуктів у гепатопанкреасі зменшився на 20,2; 21,9 та 19,1 %, дієнових кон'югатів – на 16,5; 18,1 та 17,6 % при p<0,001 в усіх випадках і гідропероксидів – на 18,3 (p<0,001); 18,3 та 21,4 (p<0,01), відповідно. За одночасного використання препаратів «Бровермектин-гранулят^{тм}» та «Авесстим^{тм}» зниження рівня ТБК-продуктів і дієнових кон'югатів у гепатопанкреасі піддослідних риб у всіх випадках також було достовірним (p<0,001) і становило відповідно 40,0 і 28,0; 41,7 і 27,8 та 41,8 і 33,3 %. Щодо вмісту гідропероксидів ліпідів у гепатопанкреасі пролікованих риб, то його зниження було вірогідним лише у риб, уражених Dactylogyrus hypophthalmichtidis (13,8 % при p<0,05) та у риб, інвазованих одночасно обома збудниками (35,1 % при p<0,05).

Після застосування названих вище препаратів активність ензимів антиоксидантного захисту у гепатопанкреасі однорічок товстолобика підвищувалася. Проте, слід зазначити, що в риб, уражених дактилогірусами, достовірно (p<0,001) зростала лише активність супероксиддисмутази (СОД) за комплексного використання «Бровермектин-грануляту^{тм}» та «Авесстиму^{тм}». При ураженні гіродактилюсами активність супероксиддисмутази у гепатопанкреасі риб, яким вводили лише «Бровермектин-гранулят^{тм}» вірогідно (p<0,05) підвищилася на 6,3 %, а за застосування комплексу препаратів – на 33,3 % (p<0,001). За змішаної інвазії, як і за моноінвазії, у гепатопанкреасі однорічок товстолобика після введення обох препаратів спостерігалося зростання активності всіх досліджуваних ферментів, причому у всіх випадках воно було достовірним: активність СОД – на 38,3 (p<0,001), каталази – на 11,1 (p<0,05) та глутатіонпероксидази – на 22,7 % (p<0,05). Таким чином, застосування препарату «Бровермектин-гранулят^{тм}» за моногеноїдозів однорічок товстолобика мало менший вплив на біологічну рівновагу у системі ПОЛ↔АОС, ніж його одночасне застосування з імуномодулятором «Авесстим^{тм}».

Ключові слова: ОДНОРІЧКИ ТОВСТОЛОБИКА, *DACTYLOGYRUS HYPOPHTHALMICHTIDIS, GYRODACTYLUS HYPOPHTHALMICHTIDIS*, ГЕПАТОПАНКРЕАС, ТБК-ПРОДУКТИ, ДІЄНОВІ КОНЬЮГАТИ, ГІДРОПЕРОКСИДИ, СОД, КАТАЛАЗА, ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗА, «БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТ^{TM}», «АВЕССТИМ^{TM}».

У забезпеченні нормальної життєдіяльності організму риб важливу роль відіграють вільнорадикальні процеси. Внаслідок перебігу останніх утворюється ряд продуктів, які є результатом взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами [3, 9]. За рівнем даних продуктів можна судити про інтенсивність вільнорадикального пероксидного окиснення у різних біологічних системах організму, що визначає їх роль як фізіолого-біохімічних маркерів [10]. Утворення в організмі вільних радикалів, як і процес пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), належить до фізіологічних процесів, які за нормальних умов стабільно відбуваються в організмі та є необхідними для здійснення таких фізіологічних функцій як піноцитоз, фагоцитоз, регуляція проникності мембран, проведення нервового збудження тощо. Перебіг вільнорадикальних процесів у клітинах та тканинах регламентується функціонуванням системи антиоксидантного захисту (АОЗ), що сприяє забезпеченню вільнорадикального гомеостазу в організмі. Порушення рівноваги про- та антиоксидантних систем підтверджує важливе значення вільнорадикального пероксидного окиснення у розвитку багатьох патологічних станів [13].

Відомо, що на інтенсивність перебігу вільнорадикальних реакцій в організмі впливають чинники як ендогенного, так і екзогенного характеру [3, 8, 12, 14].

З огляду на вищезазначене, метою наших досліджень було вивчити вплив препаратів «Бровермектин-гранулят™» і «Авесстим™» на рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, уражених *Dactylogyrus hypophthalmichtidis,*

Gyrodactylus hypophthalmichtidis.

Матеріал і методи. Дослідження проведені у садково-рибних господарствах ДП «Рибгосп Галицький» (нині ТОВ «Рибгосп «Бурштинський») Рогатинського району Івано-Франківської області та ФГ «Добротвірський рибзавод» Кам'янко-Бузького району Львівської області, розташованих на теплих водах водойм-охолоджувачів Бурштинської та Добротвірської ТЕС. Для дослідження були відібрані однорічки товстолобика (з масою тіла 45-47 г), уражені збудниками *Dactylogyrus hypophthalmichtidis, Gyrodactylus hypophthalmichtidis* та одночасно обома паразитами. Для вивчення впливу препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» на рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі, нами було сформовано по три групи риб по 6 екземплярів у кожній: контрольна – риби, уражені моногенеями, дослідна I – риби, яких лікували антипаразитарним препаратом «Бровермектин-гранулят™», дослідна II – риби, яких лікували комплексом препаратів «Бровермектин-гранулят™» та «Авесстим™». Особин кожної групи утримували в окремих акваріумах ємністю 40 дм^3 із штучною аерацією за температури 20-22 ^{0}С. Їх догляд та годівлю проводили згідно відповідних норм та раціонів. Впродовж усього періоду досліджень проводили спостереження за поведінкою та клінічним станом риб. Переддослідний період акліматизації однорічок білого амура становив 7 діб.

Лікування інвазованих риб препаратом «Бровермектин-гранулят™» (у розрахунку 60 мг/кг живої маси риби) та комплексом препаратів «Бровермектин-гранулят™» (60 мг/кг живої маси риби) і «Авесстим™» (1 мг/кг живої маси риби) проводили два дні поспіль шляхом введення їх перорально за допомогою зонду в передній відділ кишечнику. Перед застосуванням препарати у визначених дозах змішували з 1 мл 2 % крохмального клейстеру. Рибам контрольних груп вводили лише по 1 мл 2 % клейстеру. На 14-у добу після застосування препаратів провели паразитологічний огляд риб та забір крові для досліджень.

Рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів антиоксидантної системи (АОС) риб визначали в гепатопанкреасі. Відібрані зразки тканин заморожували в рідкому азоті. Інтенсивність процесів ПОЛ оцінювали за вмістом у гепатопанкреасі ТБК-активних продуктів за методом Е. Н. Коробейникова [4], дієнових кон'югатів – за методом И. Д. Стальной [11] та гідропероксидів ліпідів – за методом В. В. Мирончика [1]. Антиоксидантні властивості досліджуваної тканини визначали за активністю супероксиддисмутази (СОД) [2], каталази [5] та глутатіонпероксидази [7].

Одержані дані наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Г. Ф. Лакиным [6] з використанням комп'ютерних програм "Excel" та "Statistica 6.1".

Результати й обговорення. Моніторинг перебігу процесів пероксидного окиснення ліпідів у однорічок коропових риб, уражених моногенеями, показав, що після застосування інвазованим рибам препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» у них спостерігалася активація імунної системи, про що свідчить рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у їх гепатопанкреасі.

Встановлено, що в однорічок товстолобика, інвазованих *Dactylogyrus hypophthalmichtidis*, після лікування їх «Бровермектин-гранулятом™» рівень ТБК-продуктів, дієнових кон'югатів гідропероксидів у гепатопанкреасі порівняно з контролем вірогідно зменшився на 1,95 нмоль/мг білка ($p<0,001$) або 20,2 %, 0,40 нмоль/мг білка ($p<0,001$) або 16,5 % та 0,63 од. опт. густ./г або 18,3 % (табл. 1).

Для досягнення більшої ефективності щодо усунення негативного впливу дактилогірусів на організм уражених риб, нами було одночасно з «Бровермектин-гранулятом™» застосовано імуномодулятор «Авесстим™». За лікування інвазованих риб одночасно обома препаратами зниження вищеназваних показників у всіх випадках було вірогідним і становило відповідно 3,87 нмоль/мг білка ($p<0,001$), 0,68 нмоль/мг білка ($p<0,001$) та 0,82 од. опт. густ./г ($p<0,05$) або 40,0; 28,0 та 13,8 %.

Таблиця 1

Рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, інвазованих *Dactylogyrus hypophthalmichtidis,* до та після застосування препаратів, M±m (n=6)

Показники	Групи риб		
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна
ТБК-продукти, нмоль/мг білка	9,67±0,108	7,72±0,177***	5,80±0,186***
Дієнові кон'югати, нмоль/мг білка	2,43±0,026	2,03±0,030***	1,75±0,058***
Гідропероксиди, од. опт. густ. /г	3,44±0,285	2,81±0,251	2,62±0,186*
Супероксиддисмутаза, у.о./ мг білка	3,84±0,092	4,17±0,117	5,28±0,151***
Каталаза, ммоль H_2O_2/мг білка за хв*10^{-5}	1,53±0,038	1,56±0,082	1,62±0,051
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH /мг білка за хв	2,79±0,211	3,00±0,220	3,21±0,213

Примітка: * – p<0,05, *** – p<0,001 – порівняно з контрольною групою.

Важливим є вивчення показників антиоксидантної системи в інвазованих риб та після застосування їм лікувальних препаратів. Результати наших досліджень свідчать, що активність ферментів антиоксидантної системи у гепатопанкреасі риб, яких лікували «Бровермектин-гранулятом™», порівняно з контролем збільшувалася недостовірно, а у риб, яким вводили комплекс препаратів, спостерігалося достовірне збільшення лише активності супероксиддисмутази – на 1,44 у.о./ мг білка (p<0,001) або на 37,5 %.

В однорічок товстолобика, інвазованих *Gyrodactylus hypophthalmichtidis,* після застосування препарату «Бровермектин-гранулят™» вміст ТБК-продуктів у гепатопанкреасі порівняно з контролем зменшився на 2,10 нмоль/мг білка (p<0,001), дієнових кон'югатів – на 0,43 нмоль/мг білка (p<0,001) та 0,62 од. опт. густ. /г, що становило відповідно на 21,9; 18,1 та 18,3 % (табл. 2). Після застосування вищеназваного препарату сумісно з імуномодулятором «Авесстим™» зазначені показники у гепатопанкреасі риб зменшилися відповідно на 4,00 нмоль/мг білка (p<0,001), 0,66 нмоль/мг білка (p<0,001) та 0,78 од. опт. густ. /г або на 41,7; 27,8 та 23,0 %.

Активність ензимів антиоксидантної системи у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, уражених гіродактилюсами, також значно змінювалася залежно від способу лікування. Так, активність супероксиддисмутази за введення рибам «Бровермектин-грануляту™» зросла на 0,25 у.о./мг білка (p<0,05) або на 6,3 %, а за їх лікування комплексом препаратів – на 1,32 у.о./мг білка (p<0,001) або на 33,3 %. Спостерігалося також збільшення активності каталази та глутатіонпероксидази (на 5,7 та 14,4 %, відповідно), проте воно було невірогідним.

Таблиця 2

Рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, інвазованих *Gyrodactylus hypophthalmichtidis,* до та після застосування препаратів, M±m (n=6)

Показники	Групи риб		
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна
ТБК-продукти, нмоль/мг білка	9,59±0,185	7,49±0,174***	5,59±0,208***
Дієнові кон'югати, нмоль/мг білка	2,37±0,080	1,94±0,016***	1,71±0,053***
Гідропероксиди, од. опт. густ. /г	3,39±0,320	2,77±0,180	2,61±0,180
Супероксиддисмутаза, у.о./ мг білка	3,96±0,062	4,21±0,084*	5,28±0,064***
Каталаза, ммоль H_2O_2/мг білка за хв*10^{-5}	1,57±0,052	1,62±0,041	1,66±0,034
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH /мг білка за хв	2,84±0,229	3,05±0,229	3,25±0,230

Примітка: * – p<0,05, *** – p<0,001 – порівняно з контрольною групою.

Проведені нами дослідження показали, що інтенсивність процесів ПОЛ у гепатопанкреасі товстолобика, ураженого одночасно *Dactylogyrus hypophthalmichtidis* і *Gyrodactylus hypophthalmichtidis,* після застосування антипаразитарних препаратів також

зазнавала певних змін (табл. 3). Вміст продуктів ПОЛ, залежно від способу лікування, був специфічним по відношенню до кожного з них окремо. Так, після лікування інвазованих риб «Бровермектин-гранулятом™», вміст ТБК-продуктів у їх гепатопанкреасі, порівняно з контролем, достовірно знизився на 1,89 нмоль/мг білка (p<0,001), дієнових кон'югатів – на 0,45 нмоль/мг білка (p<0,001) та гідропероксидів – на 0,89 од. опт. густ. /г (p<0,01), що у відсотках становило 19,1; 17,6 та 21,4.

Таблиця 3

Рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, інвазованих *Dactylogyrus hypophthalmichtidis* і *Gyrodactylus hypophthalmichtidis,* до та після застосування препаратів, M±m (n=6)

Показники	Групи риб		
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна
ТБК-продукти, нмоль/мг білка	9,87±0,083	7,98±0,096***	5,74±0,200***
Дієнові кон'югати, нмоль/мг білка	2,55±0,070	2,10±0,040***	1,70±0,034***
Гідропероксиди, од. опт. густ. /г	4,16±0,118	3,27±0,205**	2,70±0,259***
Супероксиддисмутаза, у.о./ мг білка	3,79±0,100	4,05±0,031*	5,24±0,079***
Каталаза, ммоль H_2O_2/мг білказа хв*10^{-5}	1,44±0,036	1,51±0,035	1,60±0,043*
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH /мг білка за хв	2,55±0,164	2,81±0,190	3,13±0,192*

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

Ще більш суттєве і вірогідне (p<0,001) зниження цих показників у гепатопанкреасі уражених риб спостерігалося після їх лікування одночасно «Бровермектин-гранулятом™» та «Авесстимом™». Зменшення вмісту ТБК-продуктів, порівняно з контролем, становило 41,8 %, дієнових кон'югатів – 33,3 % та гідропероксидів – 35,1 %. Слід зазначити, що за досліджуваними показниками риби першої та другої дослідних груп також відрізнялися між собою, однак достовірна різниця (p<0,001) спостерігалася лише за вмістом ТБК-продуктів та дієнових кон'югатів – 2,24 та 0,40 нмоль/мг білка відповідно.

Щодо супероксиддисмутазної, каталазної та глутатіонпероксидазної активності у гепатопанкреасі однорічок товстолобика, ураженого дактилогірусами і гіродактилюсами, то після лікування риб «Бровермектин-гранулятом™» ці показники зросли відповідно на 6,9; 4,9 та 10,2 %, причому це зростання було вірогідним лише за активністю супероксиддисмутази.

За лікування уражених риб «Бровермектин-гранулятом™» одночасно з «Авесстимом™» спостерігалося достовірне збільшення вищезазначених показників, порівняно з контрольною групою: активність супероксиддисмутази – на 1,45 у.о./мг білка (p<0,001), каталази – на 0,16 ммоль H_2O_2/мг білка за хв*10^{-5} (p<0,05) та глутатіонпероксидази – на 0,58 мкмоль GSH/мг білка за хв (p<0,05) або на 38,3; 11,1 та 22,7 %.

В И С Н О В К И

Застосування однорічкам товстолобика, інвазованим моногенеями, препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» пригнічує процеси ПОЛ та сприяє підвищенню активності ензимної ланки антиоксидантної системи у їх гепатопанкреасі. Комплексне застосування препаратів за моногеноїдозів риб мало більш суттєвий вплив на біологічну рівновагу у системі ПОЛ↔АОС.

Перспективи досліджень. У подальшому буде досліджено вплив препаратів «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» на рівень продуктів ПОЛ та активність ферментів АОС у гепатопанкреасі однорічок коропа лускатого, уражених диплозоонами.

THE INFLUENCE OF "BROVERMECTIN GRANULATE" AND "AVESSTIM" ON PRODUCTS LEVEL OF LIPID PEROXYGENATION AND ACTIVITY OF ENZYMES OF ANTIOXIDANT SYSTEM IN HEPATOPANCREAS OF YOUNG OF THE YEAR SILVER CARP DURING DIFFERENT INVAZIES

V. V. Stybel, O. B. Fedorovych

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyi
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

S U M M A R Y

There is data about on influence of antiparasitic drug "Brovermectin granulate" and "Avesstim" on the level of products of lipid peroxygenation and antioxidant system in hepatopancreas of young of the year silver carp during different invazies. The research was conducted at fish state enterprise "Rybgosp Galitsky" (now the LLC "Rybgosp" Burshtynskyy") of Rogatyn region of Ivano-Frankivsk district and FF "Dobrotvirsky fish factory" of the Kamianko-Buzk region of Lviv district, located at warm waters of heat sink of Burshtyn and Dobrotvirskaya thermal electric power stations. The same year silver carp (with a body weight of 45-47 g) were selected for the studies, affected by *Dactylogyrus hypophthalmichtides, Gyrodactylus hypophthalmichtides* and at the same time by both parasites.

It was found tha the same year silver carp, infested by *Dactylogyrus hypophthalmichthias, Gyrodactylus hypophthalmichtides* and mixed invasions, after treatment "Brovermectin granulate" the level of TBC-products in hepatopancreas decreased by 20,2; 21,9 and 19,1 %, diene conjugates – by 16,5; 18,1 and 17.6 % at P<0,001 in all cases and hydroperoxides – by 18,3 (P<0,001); 18,3 and 21,4 (P<0,01) respectively. The same timethe use of drugs "Brovermectin granulate" and "Avesstim" decrease of the level TBC-products and diene conjugates in hepatopancreas of experimental fish in all cases also, it was reliable (P<0,001) and was respectively 40,0 and 28,0; 41,7 and 27,8 and 41,8 and 33,3 %. Concerning the content of lipids hydroperoxides in hepatopancreas treated fish, its decrease was probable only in fish affected by *Dactylogyrus hypophthalmichtides* (13,8 % at P<0,05) and in fish infected at the same time by both pathogens (35,1 % at P<0,05).

After use of the above-named drugs the activity of enzymes of antioxidant protection in the hepatopancreas of the same year silver carps increased. However, it should be noted that in fish affected by *Dactylogyrus hypophthalmichtides*, valid (P<0,001) only activity of superoxide dismutase increased by complex use of "Brovermectin granulate" and "Avesstim". In case of damage by hydroactylics, the activity of superoxide dismutase in hepatopancreas of fish, which was infected only "Brovermectin granulate", probably (P<0,05) increased by 6.3 %, and for the use of the complex of drugs – by 33.3 % (P<0,001). By mixed invasion, as well as for monoinvasia, in hepatopancreas the same year silver carp after invasion of both drugs observed an increase in the activity of all subject senzymes, and in all cases it was reliable: the activity of superoxide dismutase – by 38,3 (P<0,001), catalase – by 11,1 (P<0,05) and glutathione peroxidase by 22,7 % (P<0,05). Thus, the use of the drug "Brovermectin-granulate" for monogeneous of the same year silver carps has a lesser impact on the biological balance in the system lipid peroxygenation and antioxidant system than it is simultaneous application with an immunomodulator "Avesstim".

Keywords: THE SAME YEAR SILVER CARP, *DACTYLOGYRUS HYPOPHTHALMICHTIDI, GYRODACTYLUS HYPOPHTHALMICHTIDES, HEPATOPANCREAS,* TBC-PRODUCTS, DIENE CONJUGATES, HYDROPEROXIDES, LIPID PEROXYGENATION, CATALASE, GLUTATHIONE PEROXIDASE, "BROVERMECTIN GRANULATE" AND "AVESSTIM".

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ "БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТ™" И "АВЕССТИМ™" НА УРОВЕНЬ ПРОДУКТОВ ПОЛ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АОС В ГЕПАТОПАНКРЕАСЕ ОДНОЛЕТОК ТОЛСТОЛОБИКА ПРИ РАЗНОЙ ИНВАЗИИ

В. В. Стибель, О. В. Федорович

Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены данные относительно влияния антипаразитарного препарата "Бровермектин-гранулят™" и иммуномодулятора "Авесстим™" на уровень продуктов пероксидного окисления липидов (ПОЛ) и активность ферментов антиоксидантной системы (АОС) в гепатопанкреасе однолеток толстолобика, пораженных разными эктопаразитами.

Установлено, что у однолеток толстолобика, инвазированных *Dactylogyrus hypophthalmichtidis, Gyrodactylus hypophthalmichtidis* и при смешанной инвазии, после лечения "Бровермектин-гранулятом™" уровень ТБК-продуктов в гепатопанкреасе уменьшился на 20,2; 21,9 и 19,1 %, диеновых конъюгатов – на 16,5; 18,1 и 17,6 % при $p<0,001$ во всех случаях и гидропероксидов – на 18,3 ($p<0,001$); 18,3 и 21,4 ($p<0,01$), соответственно. При одновременном использовании препаратов "Бровермектин-гранулят™" и "Авесстим™" снижения уровня ТБК-продуктов и диеновых конъюгатов в гепатопанкреасе подопытных рыб во всех случаях также было достоверным ($p<0,001$) и представляло, соответственно 40,0 и 28,0; 41,7 и 27,8 и 41,8 и 33,3 %. Относительно содержимого гидропероксидов липидов в гепатопанкреасе рыб, которых лечили, то его снижение было достоверным лишь у рыб, пораженных *Dactylogyrus hypophthalmichtidis* (13,8 % при $p<0,05$) и у рыб, инвазированных одновременно обоими возбудителями (35,1 % при $p<0,05$).

Ключевые слова: ОДНОЛЕТКИ ТОЛСТОЛОБИКА, *DACTYLOGYRUS HYPOPHTHALMICHTIDIS, GYRODACTYLUS HYPOPHTHALMICHTIDIS,* ГЕПАТОПАНКРЕАС, ТБК-ПРОДУКТЫ, ДИЕНОВЫЕ КОНЬЮГАТИ, ГИДРОПЕРОКСИД, СОД, КАТАЛАЗА, ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗА, "БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТ™", "АВЕССТИМ™".

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Авторское свидетельство №1084681 СССР, МКИ G № 33/48. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / В. В. Мирончик (СССР). – № 348369/28-13; заявл. 08.07.82; опубл. 07.04.84, Бюл. № 13.

2. *Дубинина Е. Е.* Активность и коферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лабораторное дело. – 1983. – № 10. – С. 30–33.

3. *Зинь А.* Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз і мембранний транспорт у живих організмах / А. Зинь // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 60. – С. 21–39.

4. *Коробейникова Е. Н.* Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Е. Н. Коробейникова // Лабораторное дело. – 1989. – № 7. – С. 8–9.

5. *Королюк М. А.* Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

6. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

7. *Моин В. М.* Простой и специфический метод опредиления активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В. М. Моин // Лабораторное дело. – 1986. – № 12. – С. 724–727.

8. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков [и др.]. – М.: Фирма «Слово», 2006. – 556 с.

9. *Особа І. А.* Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту організму / І. А. Особа // Рибогосподарська наука України. – 2009. – № 1. – С. 133–139.

10. Показники оксидативного стресу. Пероксиди ліпідів / В. І. Лущак, Т. В. Багнюкова, Л. І. Лужна // Український біохімічний журнал. – 2006. – Т. 78. – № 5. – С. 113–119.

11. *Стальная И. Д.* Определение диеновых конъюгатов / И. Д. Стальная // Современные методы в биохимии; Под ред. В. Н. Ореховича. – М: Медицина, 1977. – С. 63–64.

12. *Старик Л. І.* Антиоксидантна система: природа, склад, механізми гомеостазу / Л. І. Старик // Науковий вісник Львівського НУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – 2007. – Т. 9. – № 3 (34). Ч. 2.– С. 172–177.

13. *Deb N.* Chlorpyrifos Toxicity in Fish: A Review / N. Deb, S. Das // Curr. World Environ. – 2013. – Vol. 8, N 1. – P. 77–84.

14. *Storey K. B.* Oxidative stress: animal adaptations in nature / K.B. Storey // Bras. J. Med. Biol. Res. –1996. – N 29. – P. 1715–1733.

Рецензент – Б. В. Гутий, д. вет. н., професор, ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького.

УДК 636.32/38:591,16.612.063

ЗАПЛІДНЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ГЛИБОКОЗАМОРОЖЕНОЇ СПЕРМИ БАРАНІВ-ПЛІДНИКІВ ПОРОДИ ОКСФОРД ДОУН, ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМУ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА СЕЗОННОЇ АКТИВНОСТІ

Х. М. Гримак, канд. с.-г. наук

Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

У статті викладено результати експериментальних досліджень щодо запліднювальної здатності деконсервованої сперми баранів-плідників одержаної і глибоко-замороженої у непарувальний і парувальний періоди за різних режимів використання плідників. Встановлено, що за режиму одержання 4 еякулятів за тиждень, порівняно з отриманням 6 і 8 еякулятів, запліднюваність вівцематок від першого осіменіння у непарувальний період була вищою на 3,0 і 6,7 %, у парувальний період, відповідно — на 2,1 і 4,5 відсотка. Оцінкою запліднювальної здатності деконсервованої сперми одержаної за періодами сезонної активності експериментально підтверджено вищу її запліднювальну здатність від першого осіменіння, у парувальний період порівняно з непарувальним за досліджуваними режимами, відповідно, на 9,6; 10,5 і 11,8 відсотка.

Ключові слова: БАРАНИ-ПЛІДНИКИ, ВІВЦЕМАТКИ, РЕЖИМИ ВИКОРИСТАННЯ, ПЕРІОДИ СЕЗОННОЇ АКТИВНОСТІ, ДЕКОНСЕРВОВАНА СПЕРМА, ЗАПЛІДНЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ, ЯГНЯТА.

Результативність ведення галузі вівчарства у значній мірі визначається ефективною селекційно-племінною роботою та широким застосуванням сучасних біотехнологічних методів відтворення, зокрема штучного осіменіння вівцематок деконсервованою спермою лапароскопічним методом [1–5].

У цьому питанні важливе значення надається інтенсивному використанні високоцінних баранів-плідників з метою максимального одержання у різні періоди сезонної активності високоякісної біологічно-повноцінної сперми. Це дозволить після кріоконсервування довготривало зберігати її, створювати генофондні банки, перевозити у необмежених кількостях заморожену сперму для племінного підбору та міжнародних схрещувань [6].

У зв’язку з вищевідзначеним, важливе значення має вивчення режиму використання баранів-плідників у непарувальний і парувальний періоди на кількісні і якісні показники сперми та її запліднювальну здатність.

Матеріали і методи. Дослідження проведені у ФОП «Когут Б. М.» Городоцького району Львівської області на 6 баранах породи оксфорд доун та 114 вівцематках. З метою встановлення оптимального режиму використання баранів-плідників у непарувальний та парувальний періоди сперму від них одержували за такими режимами: 4 еякуляти за тиждень (2 дуплетні садки 2 рази за тиждень); 6 еякулятів за тиждень (2 дуплетні садки 3 рази за тиждень); 8 еякулятів за тиждень (2 дуплетні садки, 4 рази за тиждень). Оцінку кількісних і

якісних показників свіжоотриманої і деконсервованої сперми проводили за загальноприйнятими методами із використанням обладнання німецької фірми «Minitube»

З метою порівняльного вивчення запліднювальної здатності сперми баранів-плідників породи оксфорд доун, одержаної у різні періоди сезонної активності за неоднакових режимів використання плідників, для осіменіння овець використовували деконсервовану сперму, заморожену у травні-липні (непарувальний період) та у серпні-жовтні (парувальний сезон). Для науково-виробничого досліду з визначення запліднювальної здатності деконсервованої сперми у ФОП «Когут Б. М.» для дослідження було відібрано за принципом аналогів три групи вівцематок породи оксфорд доун, в кількості 114 голів, з урахуванням породи, віку, живої маси, вгодованості та фізіологічного стану. Кожна із груп була ще поділена на 6 підгруп. Перших три із них осіменяли спермою, замороженою у непарувальний сезон за різних режимів використання баранів-плідників, других три — у парувальний період теж за різних режимів одержання сперми від баранів.

Оскільки в овець, на відміну від інших видів тварин, ознаки тічки і статевого збудження виражені слабо, виявлення охоти проводили двома методами, які доповнювали один одного [7]. Перший метод — візуальний, який полягав у спостереженні за поведінкою овець, його проводили двічі на день (вранці і ввечері). Другий метод — рефлексологічний, який передбачав використання баранів-пробників (з підв'язаними фартухами). В результаті порівняння даних обох методів визначали оптимальний час для штучного осіменіння овець.

У всіх дослідах для осіменіння овець ми використовували лапароскопічний метод. Це пов'язано з тим, що при цервікальному осіменінні деконсервованою спермою, відмічається досить низький відсоток запліднення — в межах 40–50 %.

Результати й обговорення. Аналізуючи запліднювальну здатність деконсервованої сперми баранів-плідників породи оксфорд доун одержану і глибокозаморожену у різні періоди сезонної активності залежно від режиму їх використання науково-виробничим дослідом експериментально встановлено, що у непарувальний період, за режиму одержання сперми 4 еякуляти за тиждень, запліднюваність вівцематок від першого осіменіння становила 71,4 % і була вищою, порівняно з режимами отримання 6 і 8 еякулятів за тиждень, відповідно на 3,0 і 6,7 % (табл.).

Таблиця

Запліднювальна здатність деконсервованої сперми баранів-плідників породи оксфорд доун у непарувальний і парувальний період залежно від режиму їх використання

Показники	Періоди сезонної активності					
	непарувальний			парувальний		
	режим використання баранів-плідників за тиждень					
	4×2	3×2	2×2	4×2	3×2	2×2
Осіменено маток, гол	17	19	21	17	19	21
Запліднилось від першого осіменіння, гол., %	11–64,7	13–68,4	15–71,4	13–76,5	15–78,9	17–81,0
Запліднилось від усіх осіменінь, %	88,2	89,5	90,5	94,1	94,7	95,2
Окотилось маток, гол	15	17	19	16	18	20
Залишилось ялових маток, %	11,8	10,5	9,5	5,9	5,3	4,8
Народилось ягнят, гол	21	24	27	23	26	30
Жива маса ягнят при народженні, кг	4,06±0,11	4,22±0,14	4,18±0,16	4,25±0,11	4,15±0,12	4,20±0,13
Плодючість при народженні, %	140,0	141,2	142,1	143,7	144,4	150,0
Кількість ягнят при відлученні, гол	20	23	26	22	25	29
Плодючість при відлученні, %	117,6	121,0	123,8	129,4	131,6	138,1
Збереженість, %	95,2	95,8	96,3	95,6	96,1	96,7

Запліднюваність вівцематок від усіх осіменінь та плодючість при народженні ягнят, за досліджуваних режимів отримання сперми, фактично не відрізнялася, різниця між ними була в межах 0,9–2,3 %. Проте, плодючість при відлученні, за режиму отримання сперми 4 еякуляти

за тиждень, становила 123,8 % і була вищою порівняно з режимами отримання 6 і 8 еякулятів відповідно на 2,8 і 6,2 %.

У парувальний період, за режиму отримання від плідників 4 еякуляти за тиждень, запліднюваність деконсервованої сперми становила 81,0 % і була вищою, порівняно з іншими досліджуваними режимами, на 2,1 і 4,5 відсотка. Запліднюваність вівцематок від усіх осіменінь, за досліджуваними режимами отримання сперми, була майже однаковою і становила 95,2, 94,7 і 94,1 відсотка. Однак, плодючість при народженні ягнят і їх відлученні, за режиму отримання 4 еякуляти за тиждень, була вищою порівняно з отриманням 6 і 8 еякулятів відповідно на 5,6 і 6,3 % та 6,5 і 8,7 %.

Отже, деконсервована сперма баранів-плідників отримана і глибокозаморожена у парувальний період володіла дещо вищою запліднювальною здатністю порівняно з кріоконсервованою у непарувальний період. Так, запліднюваність вівцематок від першого осіменіння була вищою, за всіма досліджуваними режимами використання плідників для взяття сперми, відповідно на 9,6; 10,5 і 11,8 %, запліднюваність вівцематок від усіх осіменінь на 4,7; 5,2; 5,9 відсотка. Плодючість при народженні ягнят та плодючість при їх відлученні також були вищими у парувальний період відповідно на 7,9; 3,2; 3,7 % та 14,3; 10,6 і 11,8 %.

Таким чином, результати аналізу якісних показників деконсервованих сперміїв і їх запліднювальної здатності вказують на вищі їх параметри у парувальний період. Однак, найвищими за біологічною повноцінністю і запліднювальною здатністю вони знаходились у непарувальний і парувальний періоди за режиму використання баранів-плідників для взяття сперми 4 еякуляти за тиждень.

В И С Н О В К И

Дослідженням кількісних і якісних показників свіжоодержаної і глибокозамороженої сперми баранів-плідників породи оксфорд доун, одержаної за режимами 4, 6 і 8 еякулятів за тиждень експериментально встановлено, що свіжоодержана, а в подальшому деконсервована сперма відповідає оптимальним біологічним і відтворювальним вимогам, передбаченими інструкцією для штучного осіменіння овець, за режиму використання плідників з одержанням 4 еякулятів за тиждень, у непарувальний і парувальний періоди.

Перспективи досліджень. Результати досліджень (оптимальний режим використання баранів-плідників) можна використовувати безпосередньо у вівчарських господарствах, а також у плануванні експериментів з вивчення якісних показників сперми баранів.

FERTILIZING ABILITY OF OXFORD-DOWN RAM-SIRES DEEP-FROZEN SEMEN DEPENDING ON THEIR MODE OF USE AND SEASONAL ACTIVITY

K. Hrymak

Institute of Animal Biology of NAAS,
V. Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of experimental studies on the fertilizing ability of the thawed semen of the rams-breeders obtained and deeply frozen in the breeding and non-breeding periods, under different modes of using the breeders, such as: 4 ejaculates per week (2 douplet selection, 2 times a week); 6 ejaculate per week (2 douplet selection, 3 times a week); 8 ejaculate per week (2 douplet selection, 4 times a week). It was established, that under the mode of using the ram-sires to receive 4 ejaculates per week, compared to 6 and 8 ejaculates, the fertility of sheep breeds from the first insemination during the non-breeding period was higher by 3.0 and 6.7%, in the breeding period, by 2.1 and 4.5 percent, respectively. While the fertility from all inseminations was almost the same

at 88.2-90.5 %, the fertility at separation of lambs under the mode of 4 ejaculates per week was higher by 2.8 and 6.2 % compared to that received under the mode of 6 and 8 ejaculates.

In the breeding period, the fertility of the deconserved sperm from the first insemination under the mode of receiving 4 ejaculates per week, made up 81.0 %, which is by 2.1 and 4.5 % higher than the sperm obtained under the mode of 6 and 8 ejaculates. The fertilizing ability of the sperm obtained under the studied modes of using ram-sires from all inseminations was practically the same ranging from 95.2 to 94.1 %. However, the fertility at lamb birth, under the mode of 4 ejaculates per week, was higher by 5.6 i 6.3 % respectively than that under other modes. The fertility at separation slightly differed under the studied modes and accounted for 138.1, 131.6 and 129.4 percent respectively.

An estimation of the fertility ability of the thawed semen obtained during different periods of seasonal activity has been experimentally confirmed by its higher fertilizing ability from the first insemination, in breeding period compared with non-breeding on the investigated modes of using, respectively, by 9.6; 10.5 and 11.8 percent.

Keywords: RAM-SIRES, EWES, MODES OF USE, PERIODS OF SEASONAL ACTIVITY, THAWED SPERM, FERTILIZING ABILITY, LAMBS.

ОПЛОДОТВОРЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ГЛУБОКО ЗАМОРОЖЕННОЙ СПЕРМЫ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ ОКСФОРД ДОУН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ

К. Н. Грымак

Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, м. Львов, 79034, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложены результаты экспериментальных исследований оплодотворяющей способности деконсервированной спермы баранов-производителей полученной и глубокозамороженной в неслучной и случной периоды при различных режимах использования производителей. Установлено, что при режиме получения 4 эякулятов в неделю по сравнению с получением 6 и 8 эякулятов, оплодотворяемость овцематок от первого осеменения в неслучной период была выше на 3,0 и 6,7 %, в случной период, соответственно — на 2,1 и 4,5 %. При оценке оплодотворяющей способности деконсервированной спермы, полученной в разные периоды сезонной активности, экспериментально подтверждено высшую ее оплодотворяющую способность от первого осеменения в случной период, по сравнению с неслучным при использовании исследуемых режимов соответственно на 9,6; 10,5 и 11,8 %.

Ключевые слова: БАРАНЫ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ, ОВЦЕМАТКИ, РЕЖИМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПЕРИОДЫ СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ, ДЕКОНСЕРВИРОВАННАЯ СПЕРМА, ОПЛОДОТВОРЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ЯГНЯТА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Вороненко В.* Генетичні ресурси овець України та умови їх подальшого розвитку / В. Вороненко, В. Іовенко, П. Жарук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2009. — С. 287–296.

2. М’ясні породи овець у Придніпров’ї / В. Похил, О. Похил, А. Гончар, О. Лесновська // Тваринництво України. — 2011. — № 9. — С. 17–20.

3. *Al-Samarrae S. H.* Semen quality of Arrabi and Karradi Iraqi rams / S. H. Al-Samarrae // Diyala Agricultural Sciences Journal. — 2009. — V. 1, N 2. — P. 30–36.

4. *Суров А. И.* Интенсивное овцеводство / А. И. Суров, А. А. Пикалов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. — 2012. — Т. 3. — № 3(1)— С. 184–186.

5. *Микитин Л. Є.* Стан та перспективи розвитку вівчарства в Україні / Л. Є. Микитин, В. Я. Бінкевич, О. Я. Білик // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Ґжицького. – 2013. – № 15, № 1(4). – С.133–141.

6. *Магомедов З. З.* Рациональное использование высокоценных импортных баранов / З. З. Магомедов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2008. — № 3. — С. 42–44.

7. *Давиденко* В. М. Біотехнологічні фактори інтенсифікації відтворення овець. — К. : Аграрна наука, 1998. — 250 с.

Рецензент — О. С. Грабовська, к. б. н., с. н. с., пр. наук. сп. лабораторії інтелектуальної власності та аналітичних досліджень, Інститут біології тварин НААН.

УДК 636.2.034.082.064

МОРФОЛОГІЧНІ Й БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

М. І. Кузів, д-р с.-г. наук,
Є. І. Федорович, д-р с.-г. наук, професор,
Н. М. Кузів, канд. с.-г. наук

Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Досліджено показники молочної продуктивності, морфологічні й біохімічні показники крові корів-первісток української чорно-рябої молочної породи на другому, п'ятому та восьмому місяцях лактаційного періоду, з'ясовано зв'язки між показниками крові та надоєм, вмістом жиру в молоці і кількістю молочного жиру. Встановлено, що досліджувані показники крові піддослідних тварин впродовж лактації зазнавали певних змін. З другого до восьмого місяця лактаційного періоду кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну у крові та α-глобулінів у сироватці крові зростали, а вміст загального білка та глобулінів – знижувався. Між морфологічними й біохімічними показниками крові та показниками молочної продуктивності корів-первісток виявлені різної сили й напряму зв'язки. Найсуттєвіші додатні зв'язки були встановлені між вмістом загального білка в сироватці крові та надоєм, вмістом жиру і вмістом білка в молоці, концентрацією альбумінів, резервною лужністю та вмістом жиру й білка в молоці, а від'ємні – між надоєм та вмістом глюкози в крові на другому місяці лактаційного періоду.

Ключові слова: ПОРОДА, КОРОВИ-ПЕРВІСТКИ, МОРФОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ, БІЛКОВІ ФРАКЦІЇ, МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ, КОЕФІЦІЄНТ КОРЕЛЯЦІЇ.

Ефективна племінна робота вимагає знань не тільки загальних закономірностей фізіології організму, а й породних особливостей інтер'єрних показників тварин [9]. Останніми

десятиріччями ведеться інтенсивний пошук допоміжних біологічних тестів, які дали б можливість прискорити і підвищити точність зоотехнічних прийомів і методів оцінки конституції, продуктивних і племінних якостей корів. У цьому відношенні значний інтерес представляє вивчення таких показників інтер'єру, які легко можна було б оцінити на будь-якій стаді онтогенезу тварин. Цим вимогам повністю відповідає кров [4]. Рядом дослідників виявлена наявність тісного зв'язку між морфологічними й біохімічними показниками крові та молочною продуктивністю тварин [3, 6, 7]. Встановлено, що тварини, які характеризувалися більш інтенсивним перебігом метаболічних процесів, мали і вищі показники молочної продуктивності [1, 4, 10].

Відомо, що високий рівень молочної продуктивності потребує відповідної інтенсивності окиснювально-відновних процесів, відображенням яких є забезпеченність крові еритроцитами й гемоглобіном. З огляду на зазначене, метою нашої роботи було дослідити морфологічні й біохімічні показники крові корів української чорно-рябої молочної породи у різні періоди лактації і встановити їх зв'язок з молочною продуктивністю.

Матеріали і методи. Дослідження проведені в Сокальському відділенні ТзОВ «Молочні ріки» Львівської області на первістках української чорно-рябої молочної породи.

Для дослідження морфологічних та біохімічних показників кров брали з яремної вени до ранішньої годівлі на 2, 5 та 8-му місяцях лактації. Для отримання сироватки проби крові центрифугували. Вміст білка у сироватці крові визначали рефрактометрично, вміст гемоглобіну та кількість еритроцитів у крові – за допомогою фотоелектроколориметра, кількість лейкоцитів – шляхом підрахунку в камері Горяєва, вміст глюкози – глюкозооксидазним методом, резервну лужність – за методикою Неводова в модифікації Міловідова [2, 5]. Оцінку молочної продуктивності піддослідних корів здійснювали на основі проведених контрольних надоїв на другому, п'ятому та восьмому місяцях лактації.

Статистичну обробку даних проведено за Г. Ф. Лакиным [8] за використання програм Microsoft Excel та «Statistica 6.1». Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P<0,05$ (*), $P<0,01$ (**), $P<0,001$ (***).

Результати й обговорення. Встановлено, що надій піддослідних корів-первісток на другому місяці лактації становив 781, на п'ятому – 655 і на восьмому – 510 кг, вміст жиру в молоці – 3,52; 3,71 і 3,89 % та кількість молочного жиру – 27,5; 24,7 і 19,8 кг.

Результати наших досліджень свідчать, що морфологічні й біохімічні показники крові тварин у всі досліджувані періоди лактації знаходилися в межах фізіологічної норми, однак у ході лактації вони дещо змінювалися (табл. 1). За кількістю лейкоцитів, вмістом глюкози та резервною лужністю у досліджувані періоди лактації вірогідної різниці не виявлено. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну у крові впродовж лактації зростали. Так, ці показники були вищими на п'ятому місяці лактаційного періоду порівняно з другим місяцем на 0,11 і 1,33, на восьмому місяці порівняно з п'ятим на 0,14 Т/л і 2,99 г/л ($P<0,05$) відповідно. З другого до восьмого місяця лактації кількість у крові еритроцитів і вміст гемоглобіну зросли, відповідно, на 0,25 Т/л ($P<0,05$) і 4,32 г/л ($P<0,01$). Це свідчить про те, що після отелення вміст еритроцитів і гемоглобіну із збільшенням надоїв знижується і досягають мінімальних значень у період найвищих надоїв, тобто на 2-3 місяці лактаційного періоду. У подальшому ці показники змінюються паралельно надою, проте у зворотному напрямі – із зменшенням надоїв вони зростають, особливо в останні місяці тільності.

Важливе значення в обмінних і синтетичних процесах організму відіграють білки, які входять у складні комплекси ферментних систем. Крім того, білок сироватки крові відзначається низьким ступенем мінливості, що може свідчити про його високу генетичну зумовленість. Моделювання добору тварин за вмістом білка сироватки крові є ефективним і результативним, а простота і доступність визначення вказують на доцільність його при доборі корів-первісток.

Таблиця 1

Морфологічні й біохімічні показники крові первісток у різні періоди лактації, M±m (n=36)

Показники	Місяці лактації		
	2	5	8
Кількість еритроцитів, Т/л	6,69±0,10	6,80±0,08	6,94±0,07
Кількість лейкоцитів, Г/л	8,29±0,10	8,11±0,13	8,17±0,11
Вміст гемоглобіну, г/л	107,93±1,25	109,26±1,18	112,25±0,90
Вміст глюкози, ммоль/л	3,26±0,09	3,15±0,07	3,11±0,08
Резервна лужність, об %	57,70±0,94	56,67±0,87	57,57±0,94

Встановлено, що вміст загального білка в сироватці крові корів-первісток української чорно-рябої молочної породи у ході лактації знижувався (табл. 2). Так, цей показник на другому місяці лактаційного періоду був вищим порівняно з п’ятим на 2,42 (P<0,01), а на п’ятому місяці порівняно з восьмим – на 2,23 г/л (P<0,05). З другого до восьмого місяця лактації вміст загального білка в сироватці крові первісток знизився на 4,65 г/л (P<0,001).

У піддослідних корів впродовж лактації істотно змінюється співвідношення окремих білкових фракцій. Найвища концентрації альбумінів відмічена на другому місяці лактації, а найнижча – на п'ятому місяці, загальний вміст глобулінів у сироватці крові тварин впродовж лактації збільшується за рахунок γ-глобулінової фракції. Концентрація альбумінів і глобулінів на другому місяці лактаційного періоду була вищою, порівняно з п’ятим місяцем на 2,05 (P<0,001) і 0,37, порівняно з восьмим – на 1,34 (P<0,05) і 3,3 г/л (P<0,001), відповідно.

Таблиця 2

Динаміка вмісту білка та білкових фракцій у сироватці крові корів-первісток у різні періоди лактації, M±m (n=36)

Показники	Місяці лактації		
	2	5	8
Загальний білок, г/л	84,04±0,63	81,62±0,59	79,39±0,64
Альбуміни, г/л	34,97±0,42	32,92±0,34	33,63±0,42
Глобуліни, г/л	49,07±0,42	48,70±0,49	45,77±0,48
Альбуміни, %	41,55±0,34	40,34±0,34	42,35±0,40
Глобуліни, %	58,45±0,34	59,66±0,34	57,65±0,40
в т. ч.: α-глобуліни, %	15,35±0,22	15,59±0,21	15,78±0,33
β-глобуліни, %	14,63±0,27	14,09±0,21	14,58±0,26
γ-глобуліни, %	28,47±0,35	29,98±0,32	27,29±0,37
Альбуміни/глобуліни	0,704±0,01	0,678±0,01	0,738±0,01

Примітка: Достовірність різниці між показниками у різні періоди лактації наведена в тексті.

У ході лактації концентрації α- і β-глобулінів у сироватці крові змінювалася незначно, а γ-глобулінів з другого до п’ятого місяця лактаційного періоду зросла на 1,51 (P<0,01), а з п’ятого до восьмого місяця – знизилася на 2,69 % (P<0,001). Це вказує на те, що захисна реакція організму корів до п’ятого місяця лактації зростала, а із збільшенням терміну їх тільності – знижувалася.

Альбуміно-глобулінове відношення у сироватці крові піддослідних корів носило хвилеподібний характер і, залежно від періоду лактації, знаходилося в межах 0,678-0,738.

Кореляційний аналіз свідчить, що між морфологічними й біохімічними показниками крові та показниками молочної продуктивності корів-первісток існують невірогідні зв’язки (виняток – коефіцієнти кореляції між вмістом білка в молоці і резервною лужністю на другому місяці лактації та кількістю еритроцитів – на восьмому місяці лактаційного періоду) (табл. 3).

В усі досліджувані періоди лактації зв'язок надою з вмістом гемоглобіну, кількістю еритроцитів та лейкоцитів у крові був хоч і незначним, проте додатним (виняток – від'ємна кореляція надою з вмістом еритроцитів у крові на восьмому місяці лактації). Варто зазначити,

що найвищі коефіцієнти кореляції були відмічені між надоєм та кількістю лейкоцитів у крові (r=0,205-0,255). Між вмістом глюкози у крові і резервною лужністю та надоєм корів впродовж лактації спостерігалися обернені зв'язки, вони знаходилися відповідно в межах – -0,142 – -0,298 і -0,116 – -0,163.

Співвідносна мінливість вмісту жиру в молоці та кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну у крові з кожним наступним періодом лактації зростала. Однак, слід відзначити, що коефіцієнт кореляції між вмістом гемоглобіну у крові і вмістом жиру в молоці був від'ємним (r= -0,207). Водночас, звязки між резервною лужністю і вмістом жиру в молоці впродовж лактації знижувалися – від 0,319 (другий місяць) до 0,037 (восьмий місяць).

Таблиця 3

Коефіцієнти кореляції між морфологічними й біохімічними показниками крові та молочною продуктивністю первісток, r ±m_r (n=36)

Поєднання показників	Місяці лактації		
	2	5	8
Кількість еритроцитів-надій	0,053±0,1662	0,204±0,1597	-0,050±0,1663
Вміст гемоглобіну-надій	0,093±0,1652	0,127±0,1640	0,018±0,1666
Кількість лейкоцитів-надій	0,215±0,1590	0,204±0,1597	0,255±0,1558
Вміст глюкози-надій	-0,298±0,1519	-0,187±0,1608	-0,142±0,1633
Резервна лужність-надій	-0,153±0,1628	-0,116±0,1644	-0,163±0,1622
Кількість еритроцитів-жир	0,049±0,1662	0,124±0,1641	0,253±0,1560
Вміст гемоглобіну-жир	0,005±0,1667	0,035±0,1665	-0,207±0,1595
Кількість лейкоцитів-жир	-0,003±0,1667	-0,163±0,1622	-0,048±0,1663
Вміст глюкози-жир	0,058±0,1611	0,152±0,1628	0,011±0,1666
Резервна лужність-жир	0,318±0,1498	0,184±0,1610	0,037±0,1664
Кількість еритроцитів-білок	0,069±0,1659	0,231±0,1578	0,316±0,1500*
Вміст гемоглобіну-білок	0,113±0,1645	0,150±0,1629	-0,160±0,1624
Кількість лейкоцитів-білок	-0,189±0,1607	-0,266±0,1549	-0,220±0,1586
Вміст глюкози-білок	0,128±0,1639	-0,126±0,1640	-0,046±0,1663
Резервна лужність-білок	0,424±0,1367**	-0,151±0,1629	0,033±0,1665

Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що вміст глюкози у крові додатньо корелює з жирністю молока, крім того він певною мірою залежить від періоду лактації та породи тварин. Нами встановлено, що найвищими коефіцієнти кореляції між названими показниками були на п'ятому місяці лактації (r=0,152), а найменшими – на восьмому (r=0,011). Зв'язки між кількістю лейкоцитів у крові корів та вмістом жиру в молоці були оберненими і коливалися від -0,003 до -0,163.

Варто зазначити, що між вмістом білка в молоці та кількістю еритроцитів і вмістом гемоглобіну у крові зв'язки були додатними (виняток – відємний зв'язок між вмістом гемоглобіну у крові та вмістом білка в молоці на восьмому місяці лактації) і у ході лактації посилювалися. Зв'язок вищенаведеного показника молочної продуктивності з кількістю глюкози у крові і резервною лужністю впродовж лактації знижувався, а між кількістю лейкоцитів у крові та вмістом білка в молоці становив -0,189 – -0,266, причому найвищим він був на п'ятому місяці лактації.

Важливими попередниками білків молока і молочного жиру є білки сироватки крові. Встановлена додатна кореляція вмісту загального білка, альбумінів і глобулінів у сироватці крові з надоями корів, але ступінь цих зв’язків певним чином залежала від місяця лактації (табл. 4). Щодо фракцій глобулінів, то між ними і добовим надоєм виявлені різнонаправлені зв’язки.

Між вмістом загального білка у сироватці крові і вмістом жиру в молоці були виявлені середні та слабкі зв’язки, які у ході лактації послаблювалися (від 0,314 до 0,023). Це свідчить

про те, що із збільшенням вмісту жиру в молоці високотільних корів спостерігалося зниження вмісту загального білка у сироватці їх крові.

Найвищі коефіцієнти кореляції були відмічені між концентрацією альбумінів у сироватці крові первісток та вмістом жиру в молоці (r=0,173-0,402), що можна пояснити більш інтенсивною транспортною функцією альбумінів, ніж глобулінів.

Між вмістом жиру в молоці та концентрацією α- і γ-глобулінів у сироватці крові зв'язки були оберненими, а концентрацією β-глобулінів – додатними. Слід вказати, що співвідносна мінливість «жир-альбуміни» на другому місяці лактаційного періоду та «жир-β-глобуліни» на восьмому місяці була достовірною (P<0,01).

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції між вмістом загального білка в сироватці крові, його фракційним складом та молочною продуктивністю первісток, $r \pm m_r$ (n=36)

Поєднання показників	Місяці лактації		
	2	5	8
Загальний білок-надій	0,296±0,1521	0,114±0,1645	0,062±0,1660
Альбуміни-надій	0,213±0,1591	0,193±0,1604	0,070±0,1659
Глобуліни-надій	0,235±0,1574	0,005±0,1667	0,023±0,1665
α-глобуліни-надій	0,246±0,1566	-0,002±0,1667	0,157±0,1626
β-глобуліни-надій	0,203±0,1598	-0,002±0,1667	-0,028±0,1665
γ-глобуліни-надій	-0,048±0,1663	0,010±0,1667	-0,089±0,1653
Загальний білок-жир	0,314±0,1502	0,126±0,1640	0,023±0,1665
Альбуміни- жир	0,402±0,1397**	0,173±0,1617	0,307±0,1510
Глобуліни- жир	0,078±0,1657	0,028±0,1665	-0,279±0,1537
α-глобуліни- жир	-0,180±0,1613	-0,099±0,1650	-0,428±0,1361**
β-глобуліни- жир	0,308±0,1509	0,167±0,1620	0,084±0,1654
γ-глобуліни- жир	-0,026±0,1665	-0,001±0,1667	-0,090±0,1653
Загальний білок-білок	0,302±0,1514	0,042±0,1664	0,169±0,1619
Альбуміни- білок	0,417±0,1377**	0,011±0,1666	0,061±0,1660
Глобуліни- білок	0,042±0,1664	0,042±0,1664	-0,268±0,1547
α-глобуліни- білок	-0,095±0,1652	-0,050±0,1663	-0,273±0,1542
β-глобуліни- білок	0,026±0,1665	-0,073±0,1658	-0,239±0,1571
γ-глобуліни- білок	0,143±0,1633	0,149±0,1630	0,025±0,1665

Коефіцієнти кореляції між вмістом білка в молоці та загальним білком сироватки крові коливалися від 0,042 до 0,302, концентрацією альбумінів – від 0,011 до 0,417, глобулінів – -0,268 до 0,042. Між фракційним складом глобулінів та вмістом білка в молоці корів зв'язки носили різнонаправлений характер і здебільшого були слабкими.

В И С Н О В К И

1. Встановлено, що надій піддослідних корів-первісток на другому місяці лактації становив 781, на п'ятому – 655 і на восьмому – 510 кг, вміст жиру в молоці – 3,52; 3,71 і 3,89 % та кількість молочного жиру – 27,5; 24,7 і 19,8 кг.

2. Морфологічні та біохімічні показники крові корів-первісток впродовж лактації зазнавали певних змін. З другого до восьмого місяця лактаційного періоду кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну у крові та α-глобулінів у сироватці крові зростали, а вміст загального білка та глобулінів – знижувався.

3. Між морфологічними й біохімічними показниками крові та показниками молочної продуктивності корів-первісток встановлені різної сили й напряму зв'язки. Найсуттєвіші додатні зв'язки були встановлені між вмістом загального білка в сироватці крові та надоєм, вмістом жиру і вмістом білка в молоці, концентрацією альбумінів, резервною лужністю та вмістом жиру й білка в молоці на другому місяці лактаційного періоду, а відємні – між надоєм та вмістом глюкози в крові.

Перспективи досліджень. У подальшому планується дослідити зв'язок показників природної резистентності корів з їх молочною продуктивністю.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF THE UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREEDS HEIFERS AND THEIR CONNECTION WITH MILK PRODUCTIVITY

M. I. Kuziv, Ye. I. Fedorovych N. M. Kuziv

Institute of Animal Biology of NAAS,
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

S U M M A R Y

In recent decades, intensive search for auxiliary biological tests has been carried out to enable acceleration and improvement of accuracy of zootechnical techniques and methods of assessing the constitution, productive and breeding qualities of cows. In this respect study of such interior features, which could easily be evaluate on any stage of animal ontogenesis is of considerable interest. These requirements are fully consistent with blood. Within view of the above, the purpose of our work was to study morphological and biochemical indices of blood of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed in different periods of lactation and to establish their connection with milk productivity. Studies have been conducted in Sokal Branch of the LLC "Milk Rivers", Lviv district with heifers. Dairy productivity, morphological and biochemical indices of blood of test animals were investigated in the second, fifth and eighth months of the lactation period. It was also found the connections between the indicators of blood of the heifers and their diet, the fat content of milk and the amount of milk fat. It is established that the milk yields of test-heifers on the second month of lactation was 781, the fifth – 655 and the eighth – 510 kg, the fat content of milk – 3,52; 3,71 and 3,89 %, and the amount of milk fat – 27,5; 24,7 and 19,8 kg. The results of our studies indicate that the morphological and biochemical parameters of the blood of test animals undergone certain changes during lactation. From the second to the eighth month the amount of erythrocytes, the amount of hemoglobin in the blood and α-globulins in the serum of blood increased, and the content of total protein and globulins – declined. Between morphological and biochemical parameters of blood and indicators of milk yields of heifers was found connections with different strengths and directions. The most significant positive connections have been established between the total protein content of serum and yields, fat content and protein content in milk, albumin concentration, reserve alkalinity and the content of fat and protein in milk, and the negative – between the diet and the content of glucose in the blood on the second month of the lactation period.

Keywords: BREED, HEIFERS, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES, PROTEIN FACTIONS, DAIRY PRODUCTIVITY, CORRELATION COEFFICIENT.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЕРВОТЕЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

М. И. Кузив, Е. И. Федорович, Н. М. Кузив

Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследованы показатели молочной продуктивности, морфологические и биохимические показатели крови коров-первотелок украинской черно-пестрой молочной

породы на втором, пятом и восьмом месяцах лактационного периода, установлены связи между показателями крови и удоем, содержанием жира в молоке и количеством молочного жира. Установлено, что исследуемые показатели крови подопытных животных в ходе лактации испытывали определенные изменения. Со второго по восьмой месяц лактационного периода количество эритроцитов, содержание гемоглобина в крови и α-глобулинов в сыворотке крови увеличивалось, а содержание общего белка и глобулинов – снижалось. Между морфологическими и биохимическими показателями крови и показателями молочной продуктивности коров-первотелок установлены различной силы и направления связи. Существенные положительные связи были установлены между содержанием общего белка в сыворотке крови и удоем, содержанием жира и содержанием белка в молоке, концентрацией альбуминов, резервной щелочностью и содержанием жира и белка в молоке, а отрицательные – между удоем и содержанием глюкозы в крови на втором месяце лактационного периода.

Ключевые слова: ПОРОДА, КОРОВЫ-ПЕРВОТЕЛКИ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Гузев И. В.* Биохимический статус организма молочных коров в зависимости от уровня продуктивности / И. В. Гузев, Р. А. Риков, М. В. Покровская // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. 160, Ч. 2. – С. 218–222.

2. Довідник: Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / [Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б. та ін. ; за ред.. В. В. Влізла]. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.

3. *Зюбіна О. В.* Морфологічні та біохімічні показники крові молодняку вітчизняних молочних порід / Зюбіна О. В., Щербатюк Н. В. // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи. Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. – Кам'янець-Подільський, 2015. – С. 84–86.

4. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / [Сірацький Й. З., Федорович Є. І., Гопка Б. М. та ін.]. – К.: Науковий світ, 2009. – 280 с.

5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / [Кондрахин И. П., Курилов Н. В., Малахов А. Г. и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

6. *Когут М. І.* Білки крові та їх зв'язок з молочною продуктивністю у корів різних екстер'єрних типів / М. І. Когут // Розведення і генетика тварин. – 2011. – Вип. 45. – С. 94–99.

7. *Когут М. І.* Глобулінові фракції та їх зв'язок з молочною продуктивністю у корів різних екстер'єрних типів / М. І. Когут // Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. – 2011. – Вип. 53, Ч. І. – С. 137–142.

8. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

9. *Федорович В. В.* Селекційно-генетичні та біологічні особливості тварин заводських і локальних молочних та молочно-м'ясних порід худоби в умовах західного регіону України : дис… докт. с.-г. наук : сцец. 06.02.01 "розведення та селекція тварин" / Федорович Віталій Васильович. – с. Чубинське Київської області – 2015. – 455 с.

10. *Шуляр Аліна.* Вплив генотипових чинників на інтер'єрні параметри корів української чорно-рябої молочної породи / Аліна Шуляр // Вісник Житомирського національного аграрного університету. – 2013. – № 1 (35), Т. 2. – С. 368–374.

Рецензент – М. М. Шаран, д. с.-г. н., професор, Інститут біології тварин НААН.

УДК 636.2:575.113.2

НЕСПЕЦИФІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ЛАКТАЦІЇ

О. І. Стадницька[1], канд. с.-г. наук,
Г. М. Седіло[1], д-р с.-г. наук, професор, академік НААН,
В. В. Каплінський[1], канд. вет. наук, с. н. с.
В. М. Братюк[1], канд. с.-г. наук,
О. О. Боднар[2], канд. біол. наук, доцент

[1]Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна

[2]Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, 13, Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32316, Україна

Наведено результати досліджень морфологічного складу крові та показників неспецифічної резистентності корів української чорно-рябої молочної породи в різні періоди лактації – 2-3, 5-6, 8-9 місяці.

За морфологічним складом крові та показниками природної резистентності у корів чорно-рябої молочної породи в різні періоди лактації встановлено достовірну різницю, так кількість базофілів у пік лактації (90 діб) низька (1,5±0,20 %) і вища, відповідно, на 1,3 % та 0,8 % на 6 і 9 місяці лактації, кількість паличкоядерних нейтрофілів зі збільшенням тривалості лактації з 3 до 9 місяців підвищуються з 4,1±0,68 до 7,3±0,60 % на 3,2 %; напруженість бактеріальної активності сироватки крові зменшується з 3 до 6 місяців лактації на 1,8 % та підвищується до 9 місяця лактації – на 3,9 %, лізоцимна активність у ці періоди має тенденцію до зниження, а фагоцитарна активність збільшується з 3 до 6 місяців на 3,0 % і зменшується до 9 місяця лактації на 2,4%.

Отримані дані свідчать про лабільність морфологічного складу крові та показників неспецифічної резистентності організму корів-первісток в період лактації.

Ключові слова: КОРОВИ, СИРОВАТКА КРОВІ, НЕСПЕЦИФІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ЛАКТАЦІЯ.

Українська чорно-ряба молочна порода, як і усі інші, перебуває у динамічному розвитку та має усі передумови для цілеспрямованого її удосконалення і консолідації з метою підвищення генетичного потенціалу продуктивності за екстер'єрно-конституційими та інтер'єрними ознаками. Відомо, що серед факторів, які здатні характеризувати ефективність селекційного процесу в стаді є показники резистентності. Природна резистентність організму тварин забезпечує здатність протистояти дії несприятливих факторів зовнішнього середовища стереотипними механізмами, які виробляються в процесі еволюції [2]. Імунологічна опірність та реактивність організму тварин проявляється спадковою стійкістю тварин до несприятливих умов довкілля [10]. Фактори неспецифічної резистентності визначають взаємодію організму з навколишнім середовищем. Неспецифічна резистентність хоча і має генетичну природу, однак її рівень буває різним в залежності від віку тварин, породи і фізіологічного стану, рівня годівлі, умов утримання та інших факторів. Вікова динаміка природної резистентності тварин зумовлена особливостями розвитку організму в постнатальний період [6, 8]. Так, впродовж тривалих досліджень у корів чорно-рябої породи встановлено зв'язок факторів природної резистентності, зокрема, між рівнем лізоциму та імуноглобулінів у сироватці крові та молочною продуктивністю, а також позитивний зв'язок бактерицидної активності з надоєм і

виходом молочного жиру [1, 5, 7, 11, 12, 17]. Дослідники [2–5, 18, 19] виявили певну залежність між окремими показниками природної резистентності та життєздатністю тварин.

На даний час багато наукових праць присвячено вивченню зв'язку морфологічних показників крові та неспецифічної резистентності організму корів з їх продуктивністю [9, 13, 14, 16, 19], однак, число досліджень щодо з'ясування цих відмінностей з урахуванням різних періодів лактації незначне.

Мета роботи полягала у дослідженні показників неспецифічної резистентності у корів в різні періоди лактації.

Матеріали і методи. Експериментальну частину роботи виконано в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН, Подільському державному аграрно-технічному університеті та «Державному підприємстві «Дослідному господарстві «Оброшине» на 8 коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи. Для досліджень з яремної вени відбирали кров у пробірки з гепарином. У крові корів досліджували співвідношення різних видів лейкоцитів (%), показники неспецифічної резистентності крові за В. Е. Чумаченко (1990).

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили з використанням персонального комп'ютера і програмного забезпечення Excel.

Результати й обговорення. Між співвідношенням різних видів лейкоцитів у крові корів в різні періоди лактації існує значна відмінність (табл. 1). Так, кількість базофілів у пік лактації (90 діб) низька (1,5±0,20 %) і вища на 1,3 % (P<0,001) та 0,8 % (P<0,05) на 6 і 9 місяцях лактації, відповідно.

Таблиця 1

Лейкоцитарна формула корів української чорно-рябої молочної породи, (M±m, % ,n=8)

Період лактації, міс	Базофіли	Нейтрофіли		Еозинофіли	Лімфоцити	Моноцити
		паличкоядерні	сегментоядерні			
3	1,5±0,20	4,10±0,68	27,7±0,63	4,50±0,20	57,1±0,62	5,10±0,31
6	2,8±0,19***	5,3±0,63	27,2±1,41	4,6±0,73	56,2±0,99	4,0±0,53
9	2,3±0,22*	7,3±0,60**	26,7±2,37	5,1±0,37	54,2±3,3	4,4±0,63

Примітка: Різниця статистично вірогідна порівняно з 3 місяцем лактації - *P< 0,05; **P< 0,01; ***P< 0,001.

Аналогічно, паличкоядерні нейтрофіли зі збільшенням тривалості лактації з 3 до 9 місяців підвищуються з 4,1±0,68 до 7,3±0,60 % на 3,2 % (P<0,001). Число еозинофілів зі зростанням періоду лактації (з 3 до 9 місяців) проявляє тенденцію до підвищення (на 0,6 %), а сегментоядерні нейтрофіли, лімфоцити і моноцити, навпаки, до зниження.

Результати досліджень свідчать, що показники природної резистентності впродовж лактації змінюються. Напруженість бактеріальної активності сироватки крові зменшується з 3 до 6 місяців лактації на 1,8 % та підвищується до 9 місяця лактації – на 3,9 % (P<0,05), лізоцимна активність у ці періоди має тенденцію до зниження з 48,0±2,84 до 44,7±0,41 %, а фагоцитарна активність збільшується з 3 до 6 місяців на 3,0 % і зменшується до 9 місяців лактації на 2,4% (P<0,001; табл. 2)..

Кількість циркулюючих імунних комплексів з підвищенням тривалості лактації зменшується з 105,0±4,06 на 3 місяць лактації до 95,0±2,5 % на 9 місяць. Комплементарна активність сироватки крові зі збільшенням тривалості лактації зростає з 0,04 % на 3 місяць до 0,08 % – на 9 місяць лактації.

Фагоцитарне число і фагоцитарний індекс з 3 до 6 місяців лактації зменшуються, а до 9 місяця не значно збільшуються. При цьому, фагоцитарне число і фагоцитарний індекс зменшуються, відповідно, на 0,04 і 0,17 % з 3 до 6 місяців і збільшуються на 0,26 і 0,77 % з 6 до 9 місяців лактації. Число Т–загальних розеткоутворюючих лімфоцитів збільшується на 2,5

% з 3 до 6 місяців і зменшуються на 1,5 % з 6 до 9 місяців лактації. Т–активні розеткоутворюючі лімфоцити зменшуються на 1,5 % з 3 до 6 місяців і збільшуються на 1,2 % з 6 до 9 місяців лактації.

Таблиця 2

Показники неспецифічної резистентності крові корів української чорно-рябої молочної породи, % M±m (n=8 у кожному періоді лактації)

Показники	Місяці лактації		
	3	6	9
Бактерицидна активність сироватки крові, %	40,0±0,09	38,2±0,25***	41,9±0,40***
Циркулюючі імунокомплекси, % (ЦІК)	105,0±0,26	100,5±0,38	95,0±0,50***
Комплементарна активність сироватки, % (КАСК)	0,04±0,007	0,07±0,02	0,08±0,007***
Лізоцимна активність, %	48,0±2,84	45,0±0,09	44,7±0,41
Фагоцитарна активність, %	45,7±0,08	48,7±0,28***	46,3±0,29
Фагоцитарне число, %	5,11±0,49	5,07±0,42	5,33±0,43
Фагоцитарний індекс, %	11,19±0,78	11,02±0,50	11,79±0,47
Загальні розеткоутворюючі: Т – лімфоцити, %	41,0±1,00	43,5±1,36	42,8±1,10
Т – активні розеткоутворюючі лімфоцити, %	20,0±1,00	18,5±0,75	19,7±0,56
Т – хелпери, %	21,63±0,47	23,5±1,68	20,5±1,00
Т – супресори, %	19,3±0,79	21,70±1,86	22,5±1,73
В – лімфоцити %	44,7±1,16	46,7±1,01	42,70±1,02

Активність Т-хелперів на 1,87 % підвищується з 3 до 6 місяців лактації і на 3,0 % зменшується з 6 до 9 місяців. Активність Т-супресорів збільшується протягом лактації: на 2,7 % з 3 до 6 місяців і на 0,8 % з 6 до 9 місяців лактації. Кількість В-лімфоцитів збільшується на 2,0 % з 3 до 6 місяців та зменшується на 4,0 % з 6 до 9 місяців лактації.

В И С Н О В К И

1. За морфологічним складом крові корів у різні періоди лактації встановлено достовірну різницю, так кількість базофілів у пік лактації (90 діб) низька (1,5±0,20 %) і вища, відповідно, на 1,3 % (P<0,001) та 0,8 % (P<0,05) на 6 і 9 місяцях лактації. Кількість паличкоядерних нейтрофілів зі збільшенням тривалості лактації з 3 до 9 місяців підвищуються з 4,1±0,68 до 7,3±0,60 % на 3,2 % (P<0,001), число еозинофілів в цей період також не значно зростає (0,6 %), а сегментоядерні нейтрофіли, лімфоцити і моноцити, навпаки, проявляють тенденцію до зниження.

2. Встановлено різницю за показниками неспецифічної резистентності впродовж лактації у корів. Напруженість бактеріальної активності сироватки крові зменшується з 3 до 6 місяців лактації на 1,8 % та підвищується на 9 місяць лактації до 3,9 %, лізоцимна активність у ці періоди має тенденцію до зниження з 48,0±2,84 до 44,7±0,41 %, а фагоцитарна активність збільшується з 3 до 6 місяців на 3,0 % і зменшується до 9 місяців лактації на 2,4%.

3. Кількість циркулюючих імунних комплексів з підвищенням тривалості лактації зменшується з 105,0±4,06 на 3 місяць лактації до 95,0±2,5 % на 9 місяць, а комплементарна активність сироватки крові зі збільшенням тривалості лактації зростає з 0,04 % на 3 місяць до 0,08 % – на 9 місяць лактації.

4. Отримані дані свідчать про лабільність морфологічного складу крові та показників неспецифічної резистентності організму корів-первісток в період лактації.

Перспективи досліджень. На перспективу планується проведення оцінки репродуктивної здатності стада корів з урахуванням зв’язку генеалогічної належності, досліджених поліморфних систем протеїнів: лактоглобулінів та казеїнів молока, для встановлення об’єктивної тест-системи високої продуктивності та резистентності до акушерсько-гінекологічних захворювань у тварин.

NON-SPECIFIC RESISTANCE IN COWS OF UKRAINIAN COURSES BLACK AND WHEAT DAIRY BREEDS IN DIFFERENT LACTING PERIODS

O. I. Stadnytska[1], G. M. Cedilo[1], V. V. Kaplinskiy[1], V. M. Bratyuk[1], A. A. Bodnar[2]

[1]Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS
5, Hrushevskyi str., Obroshyno, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

[2]Podilsk State Agrarian-Technical University
13, Shevchenko str., Kamyanets-Podilskyi, Khmelnytsk area, 32316, Ukraine

S U M M A R Y

The results of research of morphological composition of blood and indices of nonspecific resistance in cows of Ukrainian black-and-white milk breeding in different periods of lactation - 2-3, 5-6, 8-9 months are given. According to morphological composition of blood of cows in different periods of lactation, a significant difference was established, so the number of basophils in the peak of lactation (90 days) was low (1.5 ± 0.20%) and higher, respectively, by 1.3% (P <0.001) and 0.8% (P <0.05) at 6 and 9 months of lactation. The number of rode-nuclear neutrophils with an increase in the duration of lactation from 3 to 9 months increases from 4.1 ± 0.68 to 7.3 ± 0.60% by 3.2% (P <0.001), the number of eosinophils in this period also does not significantly increase (0.6%), while segmental neutrophils, lymphocytes and monocytes, on the contrary, tend to decrease.

A difference was found for non-specific resistance during lactation in cows. The tension of serum bacterial activity decreases from 3 to 6 months of lactation by 1.8% and rises by 9 months to 3.9% lactation, lysozyme activity in these periods tends to decrease from 48.0 ± 2.84 to 44.7 ± 0.41%, and phagocytic activity increases from 3 to 6 months by 3.0% and decreases to 9 months of lactation by 2.4%. The number of circulating immune complexes with an increase in lactation duration decreases from 105.0 ± 4.06 for 3 months of lactation to 95.0 ± 2.5% for 9 months, and the complementary activity of the serum with an increase in the duration of lactation increases from 0.04% on 3 months to 0.08% - for 9 months of lactation. The T-helper's activity increases by 1.87% from 3 to 6 months of lactation and decreases by 3.0% from 6 to 9 months. The activity of T-suppressors increases during lactation: by 2.7% from 3 to 6 months and by 0.8% from 6 to 9 months of lactation. The number of B-lymphocytes increases by 2.0% from 3 to 6 months and decreases by 4.0% from 6 to 9 months of lactation.

The obtained data testify to the lability of the morphological composition of blood and the indices of nonspecific resistance of the cow body to the larvae during lactation.

Keywords: COWS, SERUM OF BLOOD, NON-SPECIFIC RESISTANCE, LACTATION.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ У КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИИ

О. И. Стадницкая[1], Г. М. Седило[1], В. В. Каплинский[1], В. М. Братюк[1], А. А. Боднар[2]

[1]Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН
ул. Грушевского, 5, с. Оброшино Пустомытовского р-на Львовской обл., 81115, Украина

[2]Подольский государственный аграрно-технический университет
ул. Шевченко, 13, Каменец-Подольский, Хмельницкая область, 32316, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены результаты исследований морфологического состава крови и показателей неспецифической резистентности у коров украинской черно-рябой молочной породы в разные

периоды лактации - 2-3, 5-6, 8-9 месяца. По морфологическим составом крови коров в разные периоды лактации установлена достоверная разница, так количество базофилов в пик лактации (90 суток) низкая (1,5 ± 0,20%) и выше, соответственно, на 1,3% (Р <0,001) и 0,8% (Р <0,05) на 6 и 9 месяцам лактации. Количество палочкоядерных нейтрофилов с увеличением продолжительности лактации с 3 до 9 месяцев повышаются с 4,1 ± 0,68 до 7,3 ± 0,60% на 3,2% (Р <0,001), число эозинофилов в этот период также незначительно растет (0,6%), а сегментоядерные нейтрофилы, лимфоциты и моноциты, наоборот, проявляют тенденцию к снижению.

Установлено разницу по показателям неспецифической резистентности в течение лактации у коров. Напряженность бактериальной активности сыворотки крови уменьшается с 3 до 6 месяцев лактации на 1,8% и повышается на 9 месяц лактации до 3,9%, лизоцимная активность в эти периоды имеет тенденцию к снижению с 48,0 ± 2,84 до 44,7 ± 0,41%, а фагоцитарная активность увеличивается с 3 до 6 месяцев на 3,0 % и уменьшается до 9 месяцев лактации на 2,4 %. Количество циркулирующих иммунных комплексов с повышением продолжительности лактации уменьшается со 105,0 ± 4,06 на 3 месяц лактации до 95,0 ± 2,5 % на 9 месяц, а комплементарная активность сыворотки крови с увеличением продолжительности лактации возрастает с 0,04 % в 3 месяц до 0,08 % – на 9 месяц лактации. Активность Т-хелперов на 1,87 % повышается с 3 до 6 месяцев лактации и на 3,0 % уменьшается с 6 до 9 месяцев. Активность Т-супрессоров увеличивается в течение лактации на 2,7 % с 3 до 6 месяцев и на 0,8 % с 6 до 9 месяцев лактации. Количество В-лимфоцитов увеличивается на 2,0 % с 3 до 6 месяцев и уменьшается на 4,0 % с 6 до 9 месяцев лактации.

Полученные данные свидетельствуют о лабильности морфологического состава крови и показателей неспецифической резистентности организма коров-первотелок в период лактации.

Ключевые слова: КОРОВЫ, СЫВОРОТКА КРОВИ, НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ЛАКТАЦИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Бащенко М. И.* Модельный тип молочной породы / М. И. Бащенко, Л. М. Хмельничий // Зоотехнія. – 2005. – № 3. – С. 6-8.

2. *Буркат В. П.* Нове у методології селекційних дослідів у скотарстві / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 3. – С. 30–35.

3. *Галазова О. У.* Рост и продуктивные качества чистопородного черно-пестрого скота в РСО-Алания: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – Горск. гос. аграрн. ун-т, Владикавказ / Галазова О.У. – 2004. – 23 с.

4. *Гетманец В. Н.* Качество молока коров разного генотипа / В.Н. Гетманец // Зоотехния. – 2000. – № 10. – С. 27-28.

5. *Зубець М. В.* Використання кращого світового генофонду / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. І. Бащенко // Проблеми розвитку тваринництва. Зб. наук. праць. – К.: Аграрна наука. – 2000. – Вип. 2. – С. 8.

6. *Карамаев С.* Продуктивность голштинизованых коров при разных способах содержания / С. Кармаев, Е. Китаев, Н. Соболева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 14-16.

7. *Коваленко В. П.* Сучасні методи оцінки і прогнозування закономірностей онтогенезу тварин і птиці / Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І., Плоткін С. Я. // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 2. – С. 40-45.

8. *Коронец И. Н.* Некоторые хозяйственно-полезные качества коров белорусской черно-пестрой породы / Коронец И. Н., Климец И. В., Танана Л. А. // Зоотехния. – 2006. – № 8. – С. 4-6.

9. Імунологічний контроль ветеринарних засобів / М. В. Косенко, І. Я. Коцюмбас, Ю. С. Клос та ін. // Методологічні рекомендації. – Львів. – 2000. – 22 с.

10. *Лозовая Г.* Влияние генотипа черно-пестрых коров на качественный состав молока / Г. Лозовая, Л. Густаус, Ю. Артанкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 6. – С. 10-11.

11. Особенности наследственного влияния на племенную ценность быков по пожизненному удою / Д. Некрасов, О. Гореева, А. Колганов и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 6-9.

12. *Остапів Д. С.* Вплив поєднання ліній на якість стад / Д. С. Остапів, І. О. Дачишин // Сільський господар. – 2002. – № 11-12. – С. 16-19.

13. *Патров В. С.* Характеристика фізіолого-селекційних показників крові різних генотипів при створенні української чорно-рябої молочної породи / В. С. Патров, Л. А. Логачова // Наук. вісник нац. аграрного ун-ту. – 2000. –Вип. 21. – С. 84-87.

14. *Полупан Ю. П.* Шляхи підвищення ефективності використання світового генофонду для удосконалення вітчизняних молочних порід / Ю. П. Полупан // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м’ясному скотарстві. – К.: Ас. „Україна”, 1995. – С. 121-123.

15. Практична результативність новітніх теорій та методологій селекції / М. З. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко та ін. // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 73.

16. *Прохоренко П.* Влияние генетических и средовых факторов на телосложение гоштинизированного скота / П. Прохоренко, Д. Михайлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 2. – С. 23-25.

17. *Сакса Е. И.* Высокопродуктивное стадо черно-пестрой породы племзавода «Гражданский» / Е. И. Сакса // «Селекционно-генетические методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». Сб. науч. трудов ВНИИРГиЖа. – Санкт-Петербург, 2006. – № 2. – С. 23-26.

18. *Тяпугин С.* Эффективность отбора быков-производителей с учетом показателей долголетия / С. Тяпугин // Молочное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 11.

19. Определение естественной резистентности и обмен веществ у сельськохозяйственных животных / Чумаченко В. Е., Высоцкий А. М., Сердюк Н. А., Чумаченко В. В. – Киев «Урожай», 1990. – 136 с.

Рецензент – Д. Д. Остапів, д. с.-г. н., с. н. с., Інститут біології тварин НААН.

УДК 636.2.034.082

ФОРМУВАННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ ПОРОДИ, ЗАЛЕЖНО ВІД ПОКАЗНИКІВ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ

В. В. Федорович[1], д-р с.-г. наук, с. н. с.,
Є. І. Федорович[2], д-р с.-г. наук, професор,
Н. П. Мазур[2], канд. с.-г. наук,
О. Б. Дяченко[3], канд. с.-г. наук

[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН,
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Київська область, 08231, Україна

[2]Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

[3]Інститут сільського господарства Карпатського регіону,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівська область, 81115, Україна

Відомо, що з підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність в цілому погіршується. Тому важливим є встановити оптимальні показники віку першого плідного осіменіння та першого отелення, тривалості сервіс- і міжотельного періодів. З огляду на зазначене, метою наших досліджень було вивчити вплив показників відтворювальної здатності на формування молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Встановлено, що піддослідні тварини характеризувалися доброю відтворювальною здатністю, про що свідчить індекс плодючості (47,3-47,9), коефіцієнт відтворювальної здатності (0,95-0,98). Вихід телят на 100 корів становив 95,4-97,9, а індекс адаптації коливався від -3,3 до -1,3. Найвищими надоями та кількістю молочного жиру відзначалися тварини, вік першого плідного осіменіння яких становив 16,1-18,0, вік першого отелення – 25,1-27,0 місяців, тривалість сервіс-періоду – 101-120 та міжотельного періоду – 381-420 днів.

Ключові слова: ПОРОДА, КОРОВИ, ВІК ПЕРШОГО ОСІМЕНІННЯ ТА ПЕРШОГО ОТЕЛЕННЯ, ТРИВАЛІСТЬ СЕРВІС- І МІЖОТЕЛЬНОГО ПЕРІОДІВ, НАДІЙ, ВМІСТ ЖИРУ В МОЛОЦІ, КІЛЬКІСТЬ МОЛОЧНОГО ЖИРУ.

Ефективність використання худоби тієї чи іншої породи визначається як рівнем молочної продуктивності, так і здатністю тварин до відтворення. На сучасному етапі селекційна робота з худобою направлена на підвищення молочної продуктивності та покращення якісних показників молока. Однак, відомо, що з підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність в цілому погіршується [2, 7, 8–10]. Тому важливим є встановити оптимальні показники віку першого плідного осіменіння та першого отелення, тривалості сервіс- і міжотельного періодів. З огляду на зазначене, метою наших досліджень було вивчити вплив показників відтворювальної здатності на формування молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи.

Матеріал і методи. Дослідження проведені на 1938 коровах української червоно-рябої молочної породи у СВАТ “Мшанецьке” Теребовлянського району Тернопільської області. Оцінку молочної продуктивності та відтворювальної здатності піддослідних корів (за останні 20 років) проводили згідно з даними зоотехнічного обліку за першу, другу, третю та кращу лактації. Відтворювальну здатність корів оцінювали за віком першого плідного осіменіння та першого отелення, тривалістю тільності, сервіс- та міжотельного періодів за

загальноприйнятими методиками. Коефіцієнт відтворювальної здатності (КВЗ) визначали за формулою Д. Т. Вінничука [6]: КВЗ = $\frac{365}{МОП}$,

де: 365 – кількість днів у році, МОП – тривалість міжотельного періоду, днів.

Індекс плодючості (ІП) вираховували за формулою Й. Дохи [1]:

$$ІП = 100 – (К+2МОП),$$

де: К – вік корови при першому отеленні, міс.; МОП – середня тривалість міжотельного періоду, міс.

Можливий вихід телят на 100 корів (ВТ) визначали за формулою В. Ф. Бочарова [5]:

ВТ = $\frac{365 \times 100}{C+T}$, де: 365 – кількість днів у році; С – середня тривалість сервіс-періоду, днів; Т – тривалість тільності, днів (в середньому 285 днів);

Індекс адаптації (І) тварин вираховували за формулою, запропонованою Й. З. Сірацьким, В. В. Меркушиним, О. І. Костенком та ін. [3]: І = $\frac{(365 - МОП)}{МЖ} \times 27{,}40$,

де: І – індекс адаптації; МОП – тривалість міжотельного періоду, днів; 365 – кількість днів у році; МЖ – молочна продуктивність корів за закінчену або за 305 днів лактації, виражена у кг молочного жиру; 27,40 – коефіцієнт.

Одержані результати обробляли біометрично за допомогою програм Microsoft Excel та «Statistica 6.1» за Н. А. Плохинским [4]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при P < 0,05 (*), P < 0,01 (**), P < 0,001 (***).

Результати й обговорення. Одним із засобів інтенсифікації молочного скотарства є максимальне скорочення періоду непродуктивного утримання тварин до їх першого отелення. Надто раннє (13 місяців) осіменіння телиць призводить до відхилень у фізіологічному стані і їх відтворній функції після отелення, а надто пізнє (25-30 місяців) – значно підвищує непродуктивні витрати на утримання тварин або знижує їх заплідненість і сповільнює відтворення стада.

Встановлено, що вік першого осіменіння телиць української червоно-рябої молочної породи у СВАТ “Мшанецьке” становив в середньому 557,2 дня або 18,3 місяця за їх живої маси 396,6 кг, а вік першого отелення – 837,6 дня або 27,5 місяця за їх живої маси 511,1 кг.

У практичних цілях для характеристики відтворювальної здатності корів використовують таку ознаку, як тривалість сервіс- та міжотельного періодів (табл. 1). У піддослідних корів зазначені показники зазначені показники знаходилися відповідно в межах 92,6-102,8 та 372,5-382,4 дня, причому найменшими вони були у тварин з п’ятою лактацією. Тривалість тільності у молочної худоби є, в основному, величиною постійною і у тварин вищенаведеного господарства вона становила в середньому 279,9-280,4 дня.

Таблиця 1

Показники відтворювальної здатності корів української червоно-рябої молочної породи

Лактація	Кількість тварин	Тривалість, дні (M±m)			КВЗ	Індекс плодю-чості	Вихід телят на 100 корів	Індекс адаптації
		сервіс-періоду	міжотельного періоду	тільності				
1	1938	100,9±1,30	381,2±1,32	280,4±0,16	0,96	47,5	95,7	-3,3
2	1811	99,2±1,36	379,5±1,37	280,2±0,17	0,96	47,5	96,2	-2,6
3	1695	102,8±1,24	382,4±1,25	279,9±0,17	0,95	47,3	95,4	-2,9
4	1291	101,1±1,15	381,1±1,17	280,0±0,17	0,96	47,5	95,8	-2,6
5	887	92,6±1,21	372,5±1,29	280,1±0,23	0,98	47,9	97,9	-1,3
Краща	1938	103,9±1,27	383,6±1,30	279,9±0,14	0,95	47,3	95,1	-2,9

Надійним критерієм відтворювальної функції корів є коефіцієнт відтворювальної здатності. У корів української червоно-рябої молочної породи цей показник, залежно від лактації, знаходився в межах 0,95-0,98.

У комплексній оцінці корів провідну роль відіграє їх плодючість, оскільки, регулярні отелення підтримують лактаційні криві надоїв на високому рівні, а кількість приплоду певним чином впливає на інтенсивність обороту стада. Наочним показником плодючості тварин є індекс плодючості. Вважається, при величині цього показника 48 і більше плодючість оцінюється як добра, 41-47 – середня та 40 і менше – низька.

Результати наших досліджень свідчать, що індекс плодючості української червоно-рябої молочної породи коливався від 47,3 до 47,9, а вихід телят на 100 корів – від 95,4 до 97,9. Піддослідні тварини відзначалися високою адаптаційною здатність, про що свідчить індекс адаптації, який залежно від лактації, знаходився в межах -3,3 – -1,3 при бажаних параметрах від -6 до +6.

Результатами проведених нами досліджень встановлено, що надій корів української червоно-рябої молочної породи, залежно від лактації, знаходився в межах 3503,0-4471,8 кг, вміст жиру в молоці – в межах 3,76-3,78 % та кількість молочного жиру – в межах 132,4-168,6 кг (табл. 2). Варто відмітити, що надій за першу лактацію у піддослідних тварин складав 87,9 % від надою за другу, за другу лактацію – 91,8 % від надою за третю, за третю – 97,1 % від надою за четверту і за четверту – 104,9 % від надою за п'яту лактацію.

Таблиця 2

Молочна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи, M±m

Лактація	Кількість тварин	Молочна продуктивність		
		надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
1	1938	3503,0±21,92	3,78±0,01	132,4±0,83
2	1811	3985,9±24,33	3,78±0,01	150,6±0,93
3	1695	4340,6±27,07	3,77±0,01	163,8±1,04
4	1291	4471,8±26,23	3,77±0,01	168,6±1,01
5	887	4262,4±25,66	3,76±0,01	160,1±0,98
Краща	1938	4572,2±22,13	3,75±0,01	173,5±0,88

Нами встановлена залежність молочної продуктивності корів від показників їх відтворювальної здатності. Так, кращими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися тварин, у яких вік першого осіменіння знаходився в межах 16,1-18,0 місяців (табл. 3). За надоєм за І лактацію вони вірогідно переважали особин, у яких цей вік не перевищував 16,0 місяців на 119,3 (P<0,05), а над коровами з віком першого осіменіння 22,1 місяця і більше їх перевага за надоєм за цю ж лактацію становила 260,6 (P<0,05), а за кількістю молочного жиру – 10,0 кг (P<0,05). Останні достовірно поступалися за вищеназваними показниками ще й тваринам з віком першого осіменіння 18,1-20,0 місяців – відповідно на 258,9 та 10,2 кг і особинам з віком першого осіменіння 20,1-22,0 місяця – на 200,1 та 8,4 кг при P<0,05 в усіх випадках. Корови інших груп за цими показниками теж відрізнялися між собою, проте, різниця була невірогідною.

Тварини з віком першого отелення 25,1-27,0 місяців (табл. 4) переважали за надоєм та кількістю молочного жиру корів усіх інших груп, але достовірною ця перевага була лише за

І лактацію над особинами з віком першого отелення 31,1 місяця і більше – відповідно на 191,0 (P<0,05) та 7,5 (P<0,05), за кращу лактацію – над тваринами, у яких зазначений вік знаходився в межах 27,1-29,0 місяців – на 182,2 (P<0,05) та 6,7 (P<0,05) і над коровами з віком першого отелення 29,1-31,0 місяць – на 233,2 (P<0,01) та 8,0 кг (P<0,01). У свою чергу, тварини з віком першого отелення 29,1-31,0 місяць за вищеназваними показниками за кращу лактацію поступалися коровам з віком першого отелення до 25 місяців відповідно на 221,4 та 7,1 при P<0,05 в обох випадках. Між тваринами інших груп різниця за надоєм та кількістю молочного жиру була незначною.

Таблиця 3

Залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від віку їх першого осіменіння

Вік телиць, місяці	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
До 16,0	I	375	3426,1±46,94	3,79±0,010	129,9±1,80
	II	366	3969,7±54,46	3,77±0,011	149,9±2,11
	III	342	4331,1±62,02	3,78±0,011	163,4±2,34
	Краща	375	4901,3±67,86	3,78±0,010	185,3±2,51
16,1 – 18,0	I	656	3545,4±38,71	3,78±0,007	133,7±1,46
	II	600	3993,2±44,56	3,78±0,008	150,9±1,68
	III	558	4351,6±50,78	3,77±0,008	164,1±1,94
	Краща	656	4965,0±50,52	3,78±0,007	187,7±1,90
18,1 – 20,0	I	545	3543,7±41,39	3,78±0,008	133,9±1,56
	II	509	3986,5±48,21	3,79±0,009	151,1±1,82
	III	481	4340,1±53,92	3,78±0,009	164,1±2,09
	Краща	545	4873,1±53,04	3,79±0,008	184,8±2,04
20,1 – 22,0	I	309	3484,9±53,72	3,79±0,011	132,1±2,02
	II	287	3996,1±60,35	3,78±0,013	151,1±2,35
	III	268	4350,1±68,73	3,78±0,014	164,4±2,68
	Краща	309	4820,1±72,67	3,78±0,012	182,4±2,81
22,1 і більше	I	53	3284,8±98,32	3,76±0,028	123,7±3,81
	II	49	3988,9±159,20	3,77±0,029	150,4±6,12
	III	46	4350,4±174,22	3,73±0,033	162,3±6,82
	Краща	53	4871,6±189,77	3,76±0,024	183,2±7,24

Таблиця 4

Залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від віку їх першого отелення

Вік телиць, місяці	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
До 25,0	I	294	3467,2±56,20	3,78±0,010	131,2±2,16
	II	288	3968,3±65,46	3,76±0,011	149,4±2,51
	III	267	4351,2±72,31	3,76±0,011	163,6±2,69
	Краща	294	5001,4±79,36	3,77±0,010	188,6±2,91
25,1 – 27,0	I	575	3554,3±41,42	3,78±0,008	134,3±1,55
	II	533	4023,2±46,84	3,78±0,009	152,1±1,78
	III	507	4360,4±52,28	3,77±0,009	164,4±2,01
	Краща	575	5013,2±53,51	3,78±0,008	189,5±2,03
27,1 – 29,0	I	522	3548,4±42,71	3,78±0,008	133,9±1,60
	II	481	4070,4±49,70	3,78±0,008	153,7±1,86
	III	449	4311,8±55,71	3,78±0,010	163,0±2,17
	Краща	522	4831,0±54,88	3,79±0,009	182,8±2,09
29,1 – 31,0	I	438	3449,5±41,50	3,79±0,010	130,8±1,59
	II	406	3944,0±49,97	3,79±0,011	149,4±1,93
	III	375	4355,5±59,90	3,78±0,011	164,6±2,31
	Краща	438	4780,0±58,00	3,80±0,010	181,5±2,25
31,1 і більше	I	109	3363,3±91,58	3,77±0,019	126,8±3,42
	II	103	3911,1±101,17	3,79±0,023	148,1±3,95
	III	97	4341,8±114,32	3,77±0,025	163,7±4,47
	Краща	109	4852,5±133,88	3,78±0,020	183,3±5,11

Результати проведених досліджень свідчать, що кращими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися корови, у яких тривалість сервіс-періоду становила 101-120 днів (табл. 5). За цими показниками вони достовірно переважали тварин з тривалістю

зазначеного періоду не більше 40 днів за I лактацію на 800,2 та 32,1, за II – на 947,1 та 35,2, за III – на 1364,6 та 53,6 і за кращу – на 795,9 та 30,4 кг при P<0,001 у всіх випадках, тварин з тривалістю сервіс-періоду 41-60 днів – відповідно на 596,8 (P<0,01) та 23,5 (P<0,01); 786,6 (P<0,001) та 29,7 (P<0,001); 898,3 (P<0,001) та 35,5 (P<0,001) і 709,4 (P<0,001) та 26,9 кг (P<0,001), особин з тривалістю сервіс-періоду 61-80 днів – на 522,4 та 20,7; 665,8 та 24,3; 753,3 та 29,9 і 801,3 та 30,0, корів з тривалістю сервіс-періоду 81-100 днів – на 433,5 та 17,7; 467,1 та 16,2; 560,3 та 22,0 і 643,9 та 24,1 кг при P<0,001 в усіх вищенаведених випадках і тварин з тривалістю сервіс-періоду 121-140 днів – на 235,7 (P<0,01) та 10,5 (P<0,01), 603,8 (P<0,001) та 22,7 (P<0,001), 432,4 (P<0,001) та 17,7 (P<0,001) і 527,8 (P<0,001) та 20,0 кг (P<0,001). Різницю за надоєм та кількістю молочного жиру відмічено і між тваринами інших груп, при чому, у більшості випадків вона була достовірною (P<0,05-P<0,001). Однак, необхідно зазначити, що за збільшення тривалості сервіс-періоду у корів української червоно-рябої молочної породи понад 120 днів спостерігалося зниження у них надоїв за 305 днів лактації.

Таблиця 5

Залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від тривалості їх сервіс-періоду

Тривалість сервіс-періоду, дні	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
До 40	I	171	3070,7±47,41	3,76±0,013	115,4±1,78
	II	200	3547,4±57,41	3,78±0,014	134,2±2,26
	III	99	3480,9±96,85	3,74±0,020	130,5±3,74
	Краща	79	4524,9±132,50	3,77±0,021	170,7±5,18
41 – 60	I	320	3274,1±40,40	3,79±0,011	124,0±1,56
	II	334	3707,9±48,41	3,77±0,011	139,7±1,84
	III	299	3947,2±53,77	3,76±0,012	148,6±2,09
	Краща	211	4611,4±81,35	3,79±0,014	174,2±3,05
61 – 80	I	357	3348,5±40,56	3,79±0,010	126,8±1,55
	II	314	3828,7±49,64	3,79±0,012	145,1±1,88
	III	329	4092,2±49,60	3,79±0,011	154,9±1,87
	Краща	318	4519,5±65,57	3,79±0,012	171,1±2,47
81 – 100	I	296	3437,4±50,51	3,78±0,011	129,8±1,91
	II	244	4027,4±58,45	3,80±0,013	153,2±2,30
	III	250	4285,2±66,11	3,77±0,013	162,1±2,64
	Краща	295	4676,9±66,44	3,78±0,013	177,0±2,59
101 – 120	I	215	3870,9±55,25	3,81±0,014	147,5±2,14
	II	191	4494,5±80,78	3,77±0,015	169,4±3,12
	III	200	4845,5±77,54	3,80±0,014	184,1±3,01
	Краща	256	5320,8±69,37	3,78±0,013	201,1±2,67
121 – 140	I	169	3635,2±70,51	3,77±0,015	137,0±2,63
	II	159	3890,7±77,23	3,77±0,017	146,7±2,96
	III	157	4413,1±88,51	3,77±0,018	166,4±3,45
	Краща	214	4793,0±73,95	3,78±0,014	181,1±2,87
141 і більше	I	410	3806,2±63,13	3,78±0,009	143,8±2,36
	II	369	4419,7±69,24	3,77±0,010	166,6±2,59
	III	361	4814,8±73,48	3,76±0,010	181,0±2,79
	Краща	565	5242,8±60,08	3,78±0,008	198,2±2,25

Дослідженнями встановлено, що кращими надоями та кількістю молочного жиру за I та II лактації відзначалися корови, у яких тривалість міжотельного періоду становила 381-400 днів, а за III і кращу лактації – 401-420 днів (табл. 6).

Таблиця 6

Залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від тривалості їх міжотельного періоду

Тривалість міжотельного періоду, дні	Лактація	n	Молочна продуктивність, M±m		
			надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
До 320	I	162	2999,1±44,52	3,77±0,014	113,1±1,70
	II	199	3528,5±57,37	3,81±0,016	134,4±2,25
	III	112	3528,4±89,65	3,78±0,023	133,6±3,54
	Краща	88	4355,1±125,20	3,80±0,022	165,1±4,77
321 – 340	I	311	3285,2±40,72	3,78±0,011	124,2±1,57
	II	318	3757,1±48,69	3,75±0,010	140,8±1,85
	III	282	3953,9±55,08	3,75±0,011	148,5±2,13
	Краща	202	4670,0±78,39	3,78±0,013	176,1±2,96
341 – 360	I	357	3380,2±40,73	3,79±0,010	128,1±1,56
	II	320	3814,1±49,37	3,80±0,012	144,7±1,88
	III	316	4047,6±50,21	3,79±0,011	153,1±1,90
	Краща	292	4566,8±69,62	3,79±0,012	172,8±2,64
361 – 380	I	291	3429,3±49,32	3,78±0,011	129,7±1,87
	II	257	3961,2±58,49	3,80±0,013	150,5±2,30
	III	258	4324,5±65,86	3,77±0,013	163,4±2,60
	Краща	312	4610,3±66,79	3,79±0,013	174,7±2,59
381 – 400	I	235	3830,0±57,64	3,80±0,014	145,5±2,20
	II	177	4414,4±74,80	3,77±0,016	166,4±2,92
	III	202	4469,2±78,52	3,79±0,014	169,7±3,09
	Краща	246	4827,4±65,77	3,78±0,012	182,4±2,54
401 – 420	I	163	3686,9±70,21	3,77±0,015	138,9±2,65
	II	163	4010,6±91,33	3,77±0,016	151,1±3,49
	III	165	4883,7±83,80	3,77±0,017	184,1±3,26
	Краща	233	5285,2±75,71	3,79±0,014	200,3±2,96
421 і більше	I	419	3770,0±61,80	3,78±0,009	142,5±2,31
	II	377	4376,1±67,85	3,77±0,010	164,9±2,53
	III	360	4859,6±73,33	3,76±0,010	182,7±2,78
	Краща	565	5274,1±60,11	3,78±0,008	199,4±2,24

Перші за надоєм та кількістю молочного жиру за I лактацію переважали особин з тривалістю міжотельного періоду до 320 днів відповідно на 830,9 та 32,4, тварин з тривалістю міжотельного періоду 321-340 днів – на 544,8 та 21,3, корів з тривалістю міжотельного періоду 341-360 днів – 449,8 та 17,4, особин з тривалістю міжотельного періоду 400,7 та 15,8, за II лактацію – відповідно на 885,9 та 32,0; 657,3 та 25,6; 600,3 та 21,7; 453,2 та 15,9 кг, а також тварин з тривалістю міжотельного періоду 401-420 днів – на 403,8 та 15,3 кг при P<0,001 у всіх випадках. Корови з тривалістю міжотельного періоду 401-420 днів переважали за вищезазначеними показниками за III лактацію тварин з тривалістю міжотельного періоду до 320 днів на 1355,3 та 50,5, тварин з тривалістю міжотельного періоду 321-340 днів – на 929,8 та 25,0, тварин з тривалістю міжотельного періоду 341-360 днів – на 836,1 та 31,0, тварин з тривалістю міжотельного періоду 361-380 днів – на 559,2 та 20,7, тварин з тривалістю міжотельного періоду 381-400 кг – на 414,5 та 14,4 кг, за кращу лактацію – відповідно на 930,1 та 35,2; 615,2 та 24,2; 718,4 та 27,5; 674,9 та 24,2; 457,8 та 17,9 кг при P<0,001 у всіх випадках. Тварини інших груп за досліджуваними показниками молочної продуктивності також відрізнялися між собою і у більшості випадків ця різниця була достовірною.

В И С Н О В К И

Тварини української червоно-рябої молочної породи характеризувалися доброю відтворювальною здатністю, про що свідчить індекс плодючості (47,3-47,9), коефіцієнт

відтворювальної здатності (0,95-0,98). Вихід телят на 100 корів становив 95,4-97,9, а індекс адаптації коливався від -3,3 до -1,3. Найвищими надоями та кількістю молочного жиру відзначалися корови, вік першого плідного осіменіння яких становив 16,1-18,0, вік першого отелення – 25,1-27,0 місяців, тривалість сервіс-періоду – 101-120 та міжотельного періоду – 381-420 днів.

Перспективи досліджень. У подальшому буде вивчатися залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від інтенсивності їх росту у молодому віці.

FORMATION OF MILK PRODUCTIVITY OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE BREED COWS DEPENDENT ON REPRODUCTIVE CAPACITY INDICATORS

V. V. Fedorovych[1], Ye. I. Fedorovych[2], N. P. Mazur[2], O. B. Dyachenko[3]

[1]Institute of Animal Breeding and Genetics named after M. V. Zubets of NAAS,
1, Pogrebnyak str., Chubynske village, Kyiv district, 08231, Ukraine

[2]Institute of Animal Biology of NAAS,
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

[3]Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS
5, Hrushevskyi str., Obroshyno, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

S U M M A R Y

It is known that with milk productivity increasing the overall reproductive capacity get worse. Therefore, it is important to set the best age indicators of the first efficient insemination and first calving, the duration of service and inter-calving periods. Taking into account the above, the purpose of our research was to study the influence of indicators of reproductive capacity on the milk productivity formation of Ukrainian Red-and-White dairy breed cows. Researches were conducted at "Mshanetske" Farm, Terebovlya region, Ternopil district. Evaluation of dairy productivity and the reproductive capacity of test cows was carried out according to the data of zootechnical records for the first, second, third and best lactation. The reproductive capacity of cows was estimated at the age of the first efficient insemination and the first calving, duration of constancy, service and inter-calving periods according to generally accepted methods.

It was found that test cows were characterized by a good reproductive capacity, as evidenced by the birth rate (47,3-47,9), the reproductive coefficient ability (0,95-0,98). 95.4-97.9 calves for 100 cows. The average age of first insemination of heifers was 557,2 days or 18,3 months with their live weight 396,6 kg, and the age of the first calving - 837,6 days or 27,5 months with their live weight 511,1 kg. The service and inter-calving duration of test cows were respectively within the range of 92,6-102,8 and 372,5-382,4 days, and cows with fifth lactation had the smallest duration.The duration of pregnancy of dairy cattle is, in general, constant and animals of the above-mentioned economy it was at an average of 279,9-280,4 days. Test cows were characterized by high adaptive capacity, as indicated by the adaptation index, which depending on lactation, was within - 3,3 - -1,3 with desired parameters from -6 to +6.The milk yields of cows for various lactation ranged from 3503,0 to 4471,8 kg, the fat content of milk - from 3,76 to 3,78% and the amount of milk fat - from 132,4 to 168,6 kg. It was identified the dependence milk productivity of cows from the indicators of their reproductive capacity. Cows with the age of the first birth rate insemination – 16,1-18,0, the age of the first calving – 25,1-27,0 months, the duration of service period – 101-120 and inter-calving periods – 381-420 days had the highest milk yields and the amount of milk fat.

Keywords: BREED, COWS, FIRST AND FIRST INSEMINATION AGE, DURATION OF SERVICE AND INTER-CALVING PERIODS, MILK YIELDS, FAT CONTENT IN MILK, QUANTITY OF MILK FAT.

ФОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ

В. В. Федорович[1], Е. И. Федорович[2], Н. П. Мазур[2], А. Б. Дяченко[3]

[1]Институт разведения и генетики животных имени М.В. Зубца НААН,
ул. Погребняка, 1, с. Чубинское, Киевская область, 08231, Украина

[2]Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

[3]Институт сельского хозяйства Карпатского региона, ул. Грушевского, 5, с. Оброшино,
Львовская область, 81115, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Известно, что с повышением молочной продуктивности коров их воспроизводительная способность в целом ухудшается. Поэтому важно установить оптимальные показатели возраста первого плодотворного осеменения и первого отела, продолжительности сервис- и межотельного периодов. Учитывая указанное, целью наших исследований было изучить влияние показателей воспроизводительной способности на формирование молочной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы. Установлено, что подопытные животные характеризовались хорошей воспроизводительной способностью, о чем свидетельствует индекс плодовитости (47,3-47,9) и коэффициент воспроизводительной способности (0,95-0,98). Выход телят на 100 коров составил 95,4-97,9, а индекс адаптации колебался от -3,3 до -1,3. Наивысшими удоями и количеством молочного жира отличались животные, возраст первого плодотворного осеменения которых составлял 16,1-18,0, возраст первого отела – 25,1-27,0 месяцев, продолжительность сервис-периода – 101-120 и межотельного периода – 381- 420 дней.

Ключевые слова: ПОРОДА, КОРОВЫ, ВОЗРАСТ ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ И ПЕРВОГО ОТЕЛА, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СЕРВИС- И МЕЖОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДОВ, УДОЙ, СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ, КОЛИЧЕСТВО МОЛОЧНОГО ЖИРА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Дохи Й.* Простой метод выражения плодовитости коров: перевод с венгер. / Й. Дохи // Вестник Венгерской сельскохозяйственной литературы. – 1961. – № 3. – С. 27.

2. *Новак І. В.* Вплив віку першого плідного осіменіння і першого отелення на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / І. В. Новак, В. В. Федорович, Є. І. Федорович // Біологія тварин. – 2012. – Т. 14, № 1–2. – С. 486–490.

3. Оценка создаваемых типов и пород крупного рогатого скота на Украине / Винничук Д. Т., Сирацкий И. З., Шаран П. И. [и др.] – Киев, 1991. – 186 с.

4. *Плохинский Н. А.* Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М. : Колос, 1969. – 256 с.

5. *Сірацький Й. З.* Методи оцінки відтворної здатності худоби. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві / Й. З. Сірацький, Є. І. Федорович, В. О. Кадиш. – К.: Аграрна наука, 2005. – С. 175–178.

6. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / В. І. Костенко, Й. З. Сірацький, М. І. Шевченко [та ін.] – 1995. – К.: Урожай. – 472 с. (519)

7. *Сударев Н.* Удои и сервис-период взаимосвязаны / Н. Сударев // Животноводство России. – 2008. – № 3. – С. 49–51.

8. *Федорович В. В*. Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від їх відтворювальної здатності / В. В. Федорович, Н. П. Бабік // Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – 2015. – №1 (113). – С. 79–84.

9. *Федорович В. В.* Залежність молочної продуктивності корів симентальської породи від їх промірів статей тіла після першого отелення / В. В. Федорович, Т. В. Оріхівський, Н. П. Бабік // Збірник наукових праць Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, Ч. 1, №1 (61). – С. 230–246.

10. *Федорович В. В*. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від показників відтворної здатності / В. В. Федорович // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2015. – Вип.16, № 1. – С. 162–169.

Рецензент – П. В. Стапай, д. с.-г. н., професор, Львівський національний аграрний університет.

УДК 615.015.3:519.221

ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ДОЗОВАНОГО ОБ'ЄМУ ОДНОКАНАЛЬНИМ ПІПЕТ-ДОЗАТОРОМ

Н. В. Біронт, канд. біол. наук,
С. М. Мелікян, канд. біол. наук,
О. І. Федякова, канд. біол. наук,
Г. Л. Мисько, молодший науковий співробітник,
Д. В. Янович, д-р с.-г. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті ідентифіковано фактори, які впливають на об'єм дозування (2 мл і 10 мл) піпет-дозатором, виробництва ULAB, і подано процедуру оцінки стандартної невизначеності основних факторів. Для розрахунку використано коефіцієнт розширення води, дані калібрування піпет-дозатора виробником та статистичні дані збіжності за зважування об'ємів води. Розрахована стандартна невизначеність впливу температури на об'єм дозованої води, стандартна невизначеність калібрування піпет-дозатора виробником та стандартна невизначеність збіжності результатів зважування. Перевірка величини кожного вкладу показує, що калібрування дає найбільший внесок у невизначеність. На основі цих даних розраховано сумарну стандартну невизначеність та розширену стандартну невизначеність.

Ключові слова: ПІПЕТ-ДОЗАТОР, СТАНДАРТНА НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ, СУМАРНА СТАНДАРТНА НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ, РОЗШИРЕНА НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ.

Сучасні вимоги щодо встановлення достовірності результатів випробувань ґрунтуються на концепції «оцінювання невизначеності вимірювань», яка є більш точною та дозволяє врахувати практично всі можливі впливи на результати випробувань, порівняно з концепцією «оцінювання похибки». Невизначеність вимірювання (*uncertainty*) – параметр, пов'язаний з результатом вимірювання, який визначає діапазон навколо середнього значення, в якому може бути очікуване значення, з передбачуваним рівнем ймовірності.

Згідно з п. 5.4.6.2. міжнародного стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025:2006, випробувальні лабораторії повинні мати і застосовувати процедури оцінювання невизначеності вимірювання [1]. Оцінка невизначеності повинна враховувати усі виявлені чинники, що впливають на результат [2]. Наприклад, невизначеність фармацевтичного аналізу залежить від декількох випадкових величин (зважування, розведення розчинів, вимірювання на приладі тощо), які разом складають невизначеність процедури підготовки до вимірювання та невизначеність кінцевої аналітичної операції.

Невизначеність вимірювання представлена та розрахована як стандартне відхилення, називається стандартною невизначеністю вимірювання (*standard uncertainty*). Є різні методи

для її оцінки. Один ґрунтується на основі обрахунку стандартного відхилення ряду вимірювань: повторних зважувань, дозування об'ємів, зміни оптичної густини одного і того ж розчину. Це метод оцінки стандартної невизначеності типу А.

Метод оцінки стандартної невизначеності за допомогою використання інших методів, ніж статистичні, названий типом В. Це використання попереднього досвіду, попередніх результатів аналогічних визначень, технічних характеристик використовуваних приладів, реагентів чи вимірювальної хімічної посуди, які надані виробником.

Метою роботи було встановлення сумарної стандартної невизначеності та розширеної невизначеності дозованого об'єму піпет-дозатором із застосуванням методів оцінки типу А та В.

Матеріали і методи. Вимірюваною величиною є два номінальні об'єми води: 2 і 10 мл, дозовані одноканальним піпет-дозатором зміного об'єму, виробництва ULAB. Найменша поділка піпет-дозатора становить 0,1 мл.

Фактори, які впливають на кінцевий результат дозованого об'єму піпет-дозатора, зображено на рисунку. Оскільки зважування та густина води мають дуже малий вклад, дозований об'єм залежатиме лише від результатів калібрування піпет-дозатора виробником (*cal*), температури в приміщені вагової (*temp*) та збіжності результатів зважування (*rep*). Тому математичну модель можна зобразити формулою:

$$V = f\,(cal, temp, rep)$$

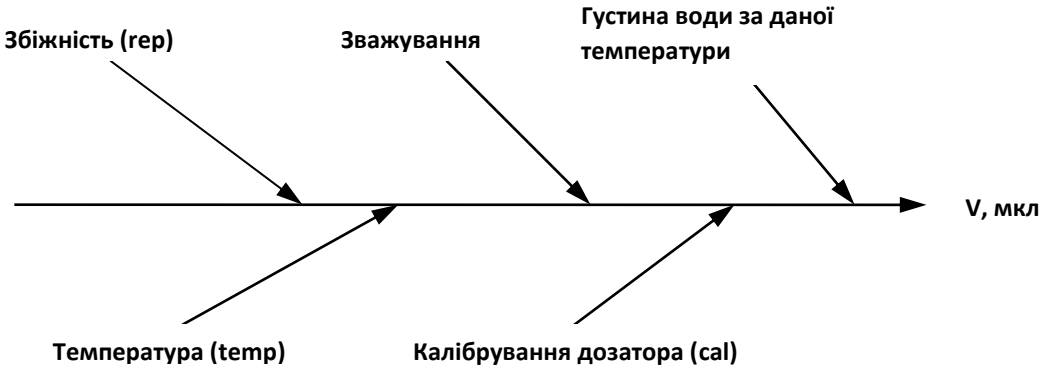


Рис. Причино-наслідкова діаграма факторів, які впливають на дозований об'єм.

Для кількісного описання складових невизначеності дозування кожну стандартну невизначеність $u(x_i)$ виражали як стандартне відхилення і представляли в одиницях об'єму (мкл). Калібрування і визначення неточності вимірювань (*imprecision*) об'ємів піпет-дозатором тестується на виробництві за температури 25 °С, відповідно до стандарту ISO 8655/DIN 12650. Оскільки, у сертифікаті виробу наведено відносне стандартне відхилення за дозування зазначених об'ємів (для 2 мл – 0,16 %, для 10 мл – 0,14 %), то для визначення стандартної невизначеності потрібно перетворити його у стандартне відхилення, з врахуванням розподілу – математичної функції, що описує поведінку випадкової величини в довгих серіях спостереження.

Розподіл може бути рівномірним, трикутним і нормальним. У передбаченні про рівномірний розподіл випадкової величини, в нашому випадку, розраховуємо невизначеність дозованого об'єму за калібрування піпет-дозатора виробником за формулою:

$$u(cal) = \frac{x \cdot RSD}{100\%}\ мкл, \qquad (1)$$

де: x – тестований об'єм;

RSD – відносне стандартне відхилення.

Передбачується, що температура в лабораторії змінюється в межах ± 5 °С. Коефіцієнт об'ємного розширення води: $\theta=2{,}1\cdot10^{-4}$ °C^{-1}. Тому невизначеність дозованого об'єму, яка залежить від зміни температури середовища вагової визначається добутком: $\pm V\cdot\theta\cdot T$ і передбачає рівномірний розподіл випадкової величини. Формула для розрахунку матиме вигляд:

$$u(temp) = \frac{\pm V\cdot\theta\cdot T}{\sqrt{3}} \text{ мкл,} \qquad (2)$$

де: V – тестований об'єм;
θ – коефіцієнт об'ємного розширення;
T – межі зміни температури в лабораторії.

Для оцінки стандартної невизначеності збіжності результатів зважування $u(rep)$, по 10 окремих аліквот води зважували для кожного об'єму. Масу кожної аліквоти перераховували на об'єм з врахуванням густини води за наявної температури в лабораторії. Оскільки процедуру зважування проводили за температури 21,5 °С, тому для перерахунку на об'єм за цієї температури використовують поправочний коефіцієнт – 1,0036.

У передбаченні про рівномірний розподіл формула стандартної невизначеності для збіжності результатів зважування має вигляд:

$$u(rep) = \frac{s}{\sqrt{3}} \text{ мкл,} \qquad (3)$$

де: s - стандартне відхилення.

Для порівняння вкладу кожної складової розраховують відносну стандартну невизначеність за формулою:

$$\frac{u(x)}{x}, \qquad (4)$$

де: u(x) – стандартна невизначеність окремого фактору;
x – номінальний об'єм дозування, для якого розраховується невизначеність.

Після кількісної оцінки стандартної невизначеності врахованих факторів визначають сумарну стандартну невизначеність $u_c(y)$. Сумарна стандартна невизначеність дозування об'ємів включає тільки суму факторів $y = cal + rep + temp$ і розраховується виразом, згідно з правилом 1, п. 8.2.6. [2]:

$$u_c(V) = \sqrt{u^2(cal) + u^2(rep) + u^2(temp)}, \text{ мкл} \qquad (5)$$

За формулою (4) розраховують відносну сумарну невизначеність. Результати відносних стандартних невизначеносте складають бюджет невизначеності.

На останньому етапі сумарну стандартну невизначеність помножують на коефіцієнт охоплення k для отримання розширеної невизначеності U.

У більшості випадків застосувань для ймовірності охоплення (рівня довіри) приблизно 95 %, $k = 2$.

Результати й обговорення. 1. Розрахунок стандартної невизначеності калібрування піпет-дозатора виробником, згідно з формулою (1):

$$u(cal) = \frac{2000\cdot0{,}16\%}{100\%} = 3{,}2 \text{ мкл для об'єму 2 мл.}$$

$$u(cal) = \frac{10000 \cdot 0{,}14\%}{100\%} = 14{,}0 \text{ мкл для об'єму 10 мл.}$$

2. Розрахунок стандартної невизначеності дозованого об'єму, яка залежить від зміни температури середовища, згідно з формулою (2):

$\pm V \cdot \theta \cdot T = \pm\ 2000$(мкл) $\cdot\ 2{,}1 \cdot 10^{-4}$(°C^{-1}) $\cdot\ 5$°C $= \pm\ 2{,}1$ мкл. $\quad u(temp) = \frac{2{,}1}{\sqrt{3}} = 1{,}21$ мкл;

$\pm V \cdot \theta \cdot T = \pm\ 10000$(мкл) $\cdot\ 2{,}1 \cdot 10^{-4}$(°C^{-1}) $\cdot\ 5$°C $= \pm\ 10{,}5$ мкл. $\quad u(temp) = \frac{10{,}5}{\sqrt{3}} = 6{,}06$ мкл.

3. Розрахунок стандартної невизначеності збіжності результатів зважування, згідно з формулою (3):

Результати зважування дозованих об'ємів води перерахованих на об'єм та розрахунок стандартної невизначеності представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахунок стандартної невизначеності збіжності дозування об'ємів води

2 мл		10 мл	
m, г	V, мкл	m, г	V, мкл
2,016	2,0233	9,830	9,8654
2,082	2,0895	9,748	9,783
2,017	2,0243	9,822	9,8574
2,083	2,0905	9,818	9,8533
2,048	2,0554	9,798	9,8333
2,010	2,0172	9,818	9,8533
2,017	2,0243	9,783	9,8182
2,069	2,0764	9,733	9,7680
2,072	2,0795	9,800	9,8353
2,012	2,0192	9,745	9,7801
Середнє значення ($\bar{x}$)	2,04996	Середнє значення ($\bar{x}$)	9,8247
Стандартне відхилення *(s)*	0,03137	Стандартне відхилення *(s)*	0,0358
Стандартна невизначеність, *u(rep)*	0,01811	Стандартна невизначеність, *u(rep)*	0,02067

4. Зведений бюджет невизначеності представлений в таблицях 2 і 3. Загальна картина бюджету невизначеності дозволяє оцінити значущість вкладу окремих факторів і, таким чином, виявити критичні параметри калібрування піпет-дозатора. Бюджет невизначеності показує, що внески невизначеностей впливу температури приміщення та збіжності результатів зважування є незначними (останній стовпчик таблиць).

Таблиця 2

Бюджет невизначеності, складений за отриманими даними для об'єму дозування 2 мл

Назва фактору	Стандартна невизначеність *u(x), мкл*	Тип оцінки	Відносна стандартна невизначеність, $\frac{u(x)}{2000 мкл} \cdot 10^{-2}$
Калібрування дозатора виробником	3,2	B	0,16
Температура	1,21	B	0,0605
Збіжність результатів зважування	0,01811	A	0,0009055
Сумарна стандартна невизначеність	3,83	A	0,1915

Згідно з п. 7.2.2. Керівництва [3], якщо одна із складових сумарної невизначеності менша 1/3 найбільшої складової, то її величиною можна знехтувати. У нашому випадку

кількість складників невизначеності невелика та невизначеність збіжності *u(rep)* менша 1/3 найбільшої складової – невизначеності калібрування *u(cal)* для дозування двох об'ємів. Тому впливом збіжності зважування на сумарну невизначеність дозування можна знехтувати. Цей результат розрахунку бюджету невизначеності можна врахувати для калібрування інших дозаторів з ціллю економії часу та розрахунків.

Проте, потрібно мати на увазі, що перед тим як знехтувати стандартною невизначеністю будь-якого вхідного параметра, її необхідно оцінити. Невизначеність дозування об'єму 2 мл і 10 мл піпет-дозатором може бути значно меншою від значення невизначеності інших джерел у пробопідготовці зразка. Проведена оцінка невизначеності допоможе це з'ясувати.

5. Розрахунок сумарної стандартної невизначеності, згідно з формулою (4).

$$u_c(2мл) = \sqrt{3{,}2^2 + 2{,}1^2 + 0{,}01811^2} = 3{,}8276 \text{ мкл};$$

$$u_c(10мл) = \sqrt{16^2 + 10{,}5^2 + 0{,}02067^2} = 19{,}1377 \text{ мкл}$$

Таблиця 3

Бюджет невизначеності, складений за отриманими даними для об'єму дозування 10 мл

Назва фактору	Стандартна невизначеність *u(x), мкл*	Тип оцінки	Відносна стандартна невизначеність, $\frac{u(x)}{10000мкл} \cdot 10^{-2}$
Калібрування дозатора виробником	14,0	B	0,14
Температура	6,06	B	0,0606
Збіжність результатів зважування	0,02067	A	0,0002067
Сумарна стандартна невизначеність	19,14	A	0,1914

6. Розширена невизначеність потрібна, щоб вказати інтервал, в якому, як очікується, міститься більша частина розподілу значень, які з достатньою підставою можуть бути приписані виміряній величині. У більшості випадків застосувань для ймовірності охоплення (рівня довіри) приблизно 95%, коефіцієнт охоплення $k = 2$.

$$U(2\ мл) = k \cdot u_c(2\ мл) = 2 \cdot 3{,}8276\ мкл = 7{,}6554\ мкл.$$

$$U(10\ мл) = k \cdot u_c(10\ мл) = 2 \cdot 19{,}1377\ мкл = 38{,}2754\ мкл.$$

В И С Н О В К И

Виміряний об'єм, дозований одноканальним піпет-дозатором зміного об'єму виробництва ULAB, становить 200,00±7,66 мкл та 10000,00±38,28 мкл з вказаною розширеною невизначеністю, обчисленою із застосуванням коефіцієнту охоплення $k = 2$, що відповідає рівню надійності ~ 95 %.

Перспективи досліджень. Описаний алгоритм оцінки розширеної невизначеності дозованого об'єму піпет-дозатора можна використати для розрахунку невизначеності інших об'ємів, чи інших дозаторів з наступною оцінкою невизначеності підготовки зразка чи результату вимірювання в цілому.

EVALUATION OF UNCERTAINTY OF DOSED VOLUME WITH ONE-CHANNEL PIPETTOR

N. V. Biront, S. M. Melikyan, O. I. Fedyakova, G. L. Mys'ko, D. V. Yanovych

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Uncertainty is a parameter associated with the result of a measurement that characterized the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the measurand. In practice the uncertainty on the result may arise from many possible sources, including examples such as incomplete definition of the measurand, sampling, environmental conditions, uncertainties of masses and volumetric equipment, approximations and assumptions incorporated in the measurement method and procedure, and random variation.

The factors that affect the volume of dispensing (2 ml and 10 ml) by the ULAB pipettor had identifies in the article. The relevant uncertainty sources were shown in the cause and effect diagram and had provided a procedure for assessing the standard uncertainty of the underlying factors.

Some of these components may be evaluated from the statistical distribution of the results of series of measurements and can be characterized by standard deviations. In our case, the standard uncertainty of the convergence of the weighing results were calculated.

The other components, which also can be characterized by standard deviations, are evaluated from assumed probability distributions based on experience or other information. In our case, the standard uncertainty of the effect of temperature on the volume of water and the standard uncertainty of calibration the pipette by manufacturer were calculated.

For example, according to the manufacturer the pipette has been calibrated at a temperature of 25 °C, whereas the laboratory temperature varies between the limits of ±5 °C. The uncertainty from this effect can be calculated from the estimate of the temperature range and the coefficient of the volume expansion. The coefficient of volume expansion for water is 2.1×10^{-4} °C^{-1}, which leads to a volume variation of ±(2000 5 2.1 10^{-4})=2,1 µl and ±(10000 5 2.1 10^{-4})=10,5 µl.

If there are not a large number of components, then those that less than a third of the largest, do not need to be evaluated in detail.

The preliminary assessment of the contribution of each component to the uncertainty should be made, and those that are not essential are eliminated. Checking the size of each contribution, the calibration is by far the largest.

Keywords: PIPETTOR, STANDARD UNCERTAINTY, COMBINED STANDARD UNCERTAINTY, EXPANDED UNCERTAINTY

ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ДОЗИРОВАННОГО ОБЪЕМА ОДНОКАНАЛЬНЫМ ПИПЕТ-ДОЗАТОРОМ

Н. В. Биронт, С. М. Меликян, О. И. Федякова, Г. Л. Мысько, Д. В. Янович

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавоккормових добавок,
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье идентифицировано факторы, влияющие на объем дозирования (2 мл и 10 мл) пипет-дозатором производства ULAB и представлена процедура оценки стандартной неопределенности основных факторов. Для расчета использованы коэффициент расширения воды, данные калибровки пипет-дозатора производителем, и статистические данные сходимости взвешивания объемов воды. Рассчитана стандартная неопределенность влияния температуры на объем дозированной воды, стандартная неопределенность калибровки пипет-дозатора производителем, и стандартная неопределенность сходимости результатов взвешивания.

Проверка величины каждого вклада показывает, что калибровка дает наибольший вклад в неопределенность. На основе этих данных рассчитан суммарную стандартную неопределенность и расширенную стандартную неопределенность.

Ключевые слова: ПИПЕТ-ДОЗАТОР, СТАНДАРТНАЯ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬ, СУММАРНАЯ СТАНДАРТНАЯ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬ, РАСШИРЕННАЯ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. ДСТУ ISO/IES 17025:2006 Національний стандарт України. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

2. Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань // За ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка. // Київ: ТОВ «Юрка Любченка», 2016 р. друге видання.

3. EURACHEM/CITATIC CG4, Quantifying Uncertainty in Analitical Measurement, Third Edition, 2012.

Рецензент – Г. П. Ривак, к. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 54.062/543.054/615.074

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ КЕТОПРОФЕНУ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ТВАРИН

О. І. Федякова, канд. біол. наук,
Н. В. Біронт, канд. біол. наук,
М. Р. Курило, молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті описано основні етапи розробки та застосування методики кількісного визначення кетопрофену у сироватці крові тварин методом високоефективної рідинної хроматографії. Розроблена методика дозволяє хроматографічно визначати концентрацію кетопрофену за умов застосування ультрафіолетового детектора, довжини хвилі 260 нм, використання мобільної фази натрій-фосфатного буферу та ацетонітрилу у співвідношенні 55:45, температури колонки 30 ºС. Розглянуто основні етапи підготовки зразків для дослідження, а саме екстрагування етилацетатом, очищення шляхом твердофазної екстракції, пере розчинення та, власне, хроматографії. За потоку 2 мл/хв. час утримання кетопрофену становить 3,6 хв, а час аналізу – 10 хв. Методика лінійна в діапазоні концентрацій 0,1-8 мкг/кг.

Ключові слова: КЕТОПРОФЕН, РОЗРОБКА МЕТОДИКИ, ВЕРХ-УФ, СИРОВАТКА КРОВІ.

Кетопрофен (англ. Ketoprofen, лат. Ketoprofenum) — 3-бензоіл-альфа-метилбензилоцтова кислота, синтетичний препарат, що є похідним пропіонової кислоти [2, 3], та відноситься до групи нестероїдних протизапальних препаратів [4, 5]. Білий або майже білий кристалічний порошок. Емпірична формула $C_{16}H_{14}O_3$, з молекулярною масою 254,3 і температурою плавлення 94–97 ºС. Легко розчинний в спирті, ацетоні, дихлорметані, практично нерозчинний у воді.

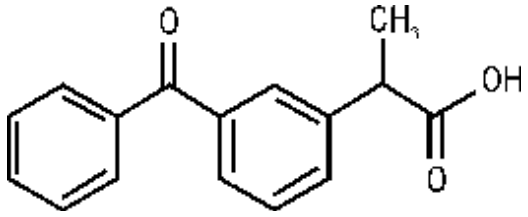


Рис. 1. Структурна формула кетопрофену

В готових лікарських формах можливе застосування у вигляді лізинової солі кетопрофену (D,L-лізин,2-(3-бензоілфеніл)пропіонат). Лізинова сіль володіє вираженою протизапальною, анальгетичною та жарознижуючою дією. Кетопрофен застосовується як перорально, так і парентерально (переважно внутрішньом'язово, рідше внутрішньовенно) [4, 6], так і місцево та ректально [7, 8]. За своїм хімічним складом є рацематом, у якому значно вищу фармакологічну активність має S(+)-ізомер [2], який виступає як самостійний препарат (декскетопрофен). Кетопрофен уперше синтезований у лабораторії французької фармацевтичної компанії «Rhône-Poulenc» у 1967 році та використовується у клінічній практиці з 1971 року [5].

Механізм дії препарату (як і інших представників групи нестероїдних протизапальних препаратів) полягає у інгібуванні ферменту циклооксигенази, яка забезпечує перетворення арахідонової кислоти у простагландини [4, 6]. Кетопрофен переважно діє на циклооксигеназу 1 типу (ЦОГ-1), і лише в незначному ступені впливає на циклооксигеназу 2 типу (ЦОГ-2) [7]. Кетопрофен має здатність інгібувати й ліпооксигеназний шлях метаболізму арахідонової кислоти, що призводить до зменшення вироблення медіаторів запалення — лейкотрієнів [2, 6]. Кетопрофен інгібує активність брадикініну та сприяє стабілізації мембран лізосом [4] Також він має здатність гальмувати агрегацію тромбоцитів [4]. Добре проникає у синовіальну рідину та синовіальну оболонку суглобів [3], сприяє зменшенню припухлості суглобів, зменшує артралгії, а у високих концентраціях сприяє стимуляції синтезу протеоглікану у хрящовій тканині [3, 4]. Кетопрофен сприяє зменшенню післяопераційної остеопенії при переломах кісток, не впливаючи на процес відновлення кісткової тканини.[6] Окрім периферичної дії, впливає і на центральну нервову систему, добре проходить через гематоенцефалічний бар'єр [5], пригнічує вивільнення ЦОГ-2 у задніх рогах спинного мозку [3], а також діє на таламічні центри больової чутливості і на центр терморегуляції [4], що забезпечує і центральні механізми дії препарату [3]. Кетопрофен володіє синергічною дією при спільному застосуванні з наркотичними анальгетиками при застосуванні у випадках гострих травматичних пошкоджень та злоякісних пухлин.

Кетопрофен швидко та повністю всмоктується при пероральному застосуванні. Його біодоступність більше 90 %. Максимальна концентрація препарату в крові досягається протягом 1–2 годин після введення, залежно від лікарської форми. При внутрішньом'язовому введенні максимальна концентрація препарату досягається протягом 15–45 хвилин, При внутрішньовенному введенні – через 5 хв. При місцевому застосування у вигляді гелю/крему дія починається через 30 хв і до 12 годин. Зв’язування з білками плазми становить 99 %. Завдяки вираженій ліофільності швидко долає гематоенцефалічний бар’єр.

Стаціонарна концентрація Css в сироватці і спинномозковій рідині зберігається від 2 до 18 год.

Кетопрофен добре проникає в синовіальну рідину, де його концентрація через 4 год після прийому перевищує концентрацію в плазмі. Кетопрофен проникає через плацентарний бар'єр та виділяється в грудне молоко. Метаболізується препарат ферментами печінки з утворенням неактивних метаболітів. Виводиться кетопрофен з організму переважно із сечею у вигляді метаболітів, до 8 % препарату виводиться із калом, не акумулюється. Період напіввиведення кетопрофену становить 1,1–4 години, цей час може збільшуватися у осіб похилого віку та у хворих із вираженою нирковою недостатністю [4].

Кетопрофен застосовується у ветеринарії при запальних процесах опорно-рухового апарату, дихальної системи та молочних залоз у великої рогатої худоби та свиней, а також при запальних процесах опорно-рухового апарату та травмах у спортивних коней.

Європейська фармакопея рекомендує кислотно-основне титрування, яке метод аналізу субстанцій кетопрофену, спектрофотометричний метод аналізу для визначення його в таблетованій формі та рідинну хроматографію для аналізу кетопрофену в гелі. Всі ці методи не описують процедуру визначення кетопрофену в біологічних зразках. Тому, основною метою нашого дослідження було розробити специфічну методику кількісного визначення кетопрофену у зразках сироватки крові.

Матеріали і методи. У роботі використовували метод високоефективної рідинної хроматографії з ультрафіолетовим детектуванням (ВЕРХ/УФ) та застосовували хроматографічну систему для високоефективної рідинної хроматографії виробництва фірми Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000 (Німеччина) в складі насосів, автоматичного дозатора, блоку колонок та ультрафіолетового детектора, спорядженого колонкою Acclaim (5 µm, 250 mm x 4,6mm) (виробництва фірми Thermo Scientific).

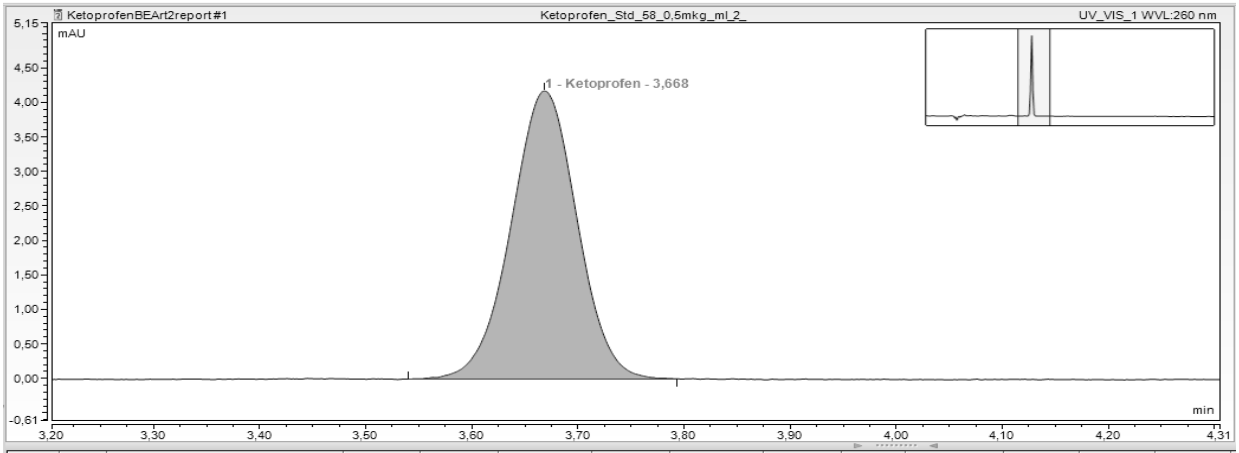
Реактиви: метанол, вода високоочищена, натрій дигідрофосфат дигідрат, натрій хлорид, ацетонітрил для хроматографії, сертифікований стандартний зразок кетопрофену.

Результати й обговорення. Першим етапом роботи був підбір умов хроматографування для стандартного зразка кетопрофену. З цією метою був проведений аналіз стандартних розчинів кетопрофену за різних умов, підбір складу та pH елюентів, температури, проведений спектральний аналіз та визначення оптимальної довжини хвилі. Найбільш ефективними для виявлення кетопрофену визначили такі умови:

Температура колонки	30 ºС
Рухома фаза Елюенти А/ Б	45 % / 55 %
Довжина хвилі детектування	260 нм
Час розділення піків	10 хв
Час утримання піку кетопрофену	3,6 хв

За вище перелічених умов хроматографічний пік кетопрофену концентрацією 0,5 мкг/мл відповідає нормам директиви ЄС № 657 від 2002 р. півширина піку становить 0,066 хв, коефіцієнт асиметрії – 0,99, а кількість теоретичних тарілок 16860.

Наводимо хроматограму зразка стандартного розчину кетопрофену, концентрацією 0,5 мкг/мл (рис. 1).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Inj.	Injection Name	Type	Ret.Time	Amount	Rel.Area	Area	Height	Type	Width (50%)	Asym.	Resol.	Plates
2	No.	Selected Peak:		min	mkg/ml	%	mAU*min	mAU		min	EP	EP	EP
3				UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1	UV_VIS_1
4				Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprof	Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprofen	Ketoprofen
5	1	Ketoprofen_Std_58_0,5mkg_ml_2_	Unknown	3,668	0,4624	100,00	0,3006	4,17	BMB	0,066	0,99	n.a.	16860
7	Maximum			3,668	0,4624	100,00	0,3006	4,17		0,066	0,99	0,00	16860
8	**Average**			**3,668**	**0,4624**	**100,00**	**0,3006**	**4,17**		**0,066**	**0,99**	**n.a.**	**16860**
9	Minimum			3,668	0,4624	100,00	0,3006	4,17		0,066	0,99	0,00	16860
10	Standard Deviation			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11	**Relative Standard Deviation**			**n.a.**	**n.a.**	**n.a.**	**n.a.**	**n.a.**		**n.a.**	**n.a.**	**n.a.**	**n.a.**

Рис. 1. Хроматограма зразка стандартного розчину кетопрофену, концентрацією 0,5 мкг/мл

Для підтвердження відповідності отриманих результатів у певному діапазоні ми співставили площі піків досліджуваної речовини з концентрацією. Отримані дані (табл.1.) вказують на лінійність методики визначення кетопрофену у діапазоні концентрацій 0,5-8 мкг/мл. Коефіцієнт кореляції в даному діапазоні становить 1,0.

Таблиця 1

Залежність площі піків кетопрофену від концентрації аналізу в розчині

№ п.п.	Концентрація кетопрофену, мкг/мл	Висота піку, mAU	Площа піку, mAU*min
1	0,5	3,841	0,284
2	1	7,541	0,556
3	2	15,453	1,134
4	4	31,267	2,307
5	8	62,062	4,606

Наступним етапом розробки методики була підготовка зразків сироватки крові для визначення аналіту. Одержання сироватки крові проводили за стандартною процедурою [1].

На основі літературних даних і проведених експериментів встановили таку послідовність підготовки зразків:

- відбирали 1,0 мл сироватки крові, додавали 2,0 мл натрій фосфатного буферу pH 3,0;
- екстрагували етилацетатом впродовж 15 хв;
- верхню фракцію після центрифугування висушували;
- перерозчинені зразки переносили у віалу автоматичного дозатора хроматографічної системи для проведення визначання.

Для програмного обрахунку даних побудували калібрувальну криву на матриці, з цією метою у шість поліпропіленових пробірок відбирали по 1,0 мл сироватки крові, яка не містить кетопрофену. Навантаження проводили розчином стандартного зразку кетопрофену у концентрації: 10 та 1 мкг/мл, згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

Схема приготування зразків сироватки крові навантажених кетопрофеном для побудови калібрувальної кривої

№ п/п	Об'єм сироватки, мл	Об'єм РСЗ кетопрофену, мкл	Конц. РСЗ кетопрофену, мкг/мл	Об'єм доданого буферу, мкл	Конц. кето-профену, мкг/мл
1	1	0	1	400	0
2	1	100	1	300	0,1
3	1	50	10	350	0,5
4	1	100	10	300	1
5	1	200	10	200	2
6	1	400	10	0	4

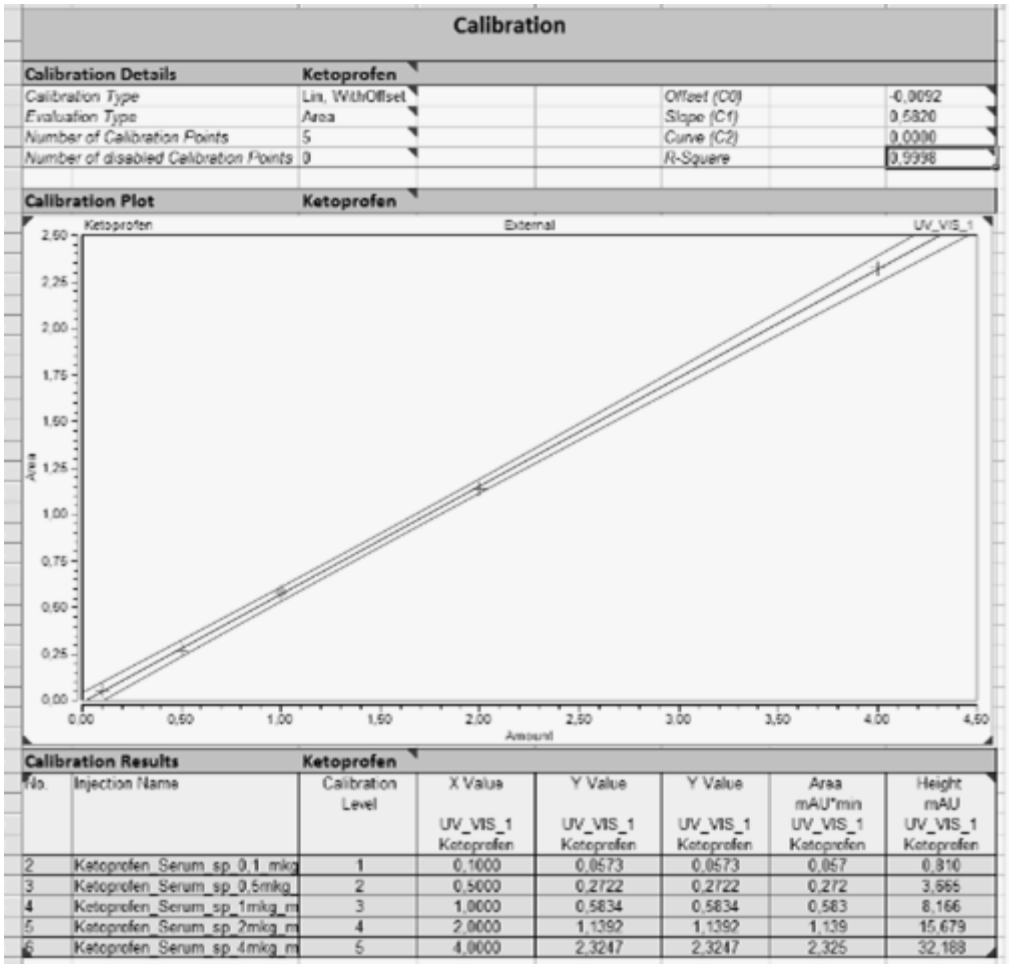


Рис. 2. Графічне зображення калібрувальної кривої кетопрофену у сироватці крові.

Одержані дані свідчать про придатність методики для визначення кетопрофену у сироватці крові тварин. Про лінійність методики свідчить коефіцієнт кореляції, що становить 0,9998. Проте, навіть при такому високому коефіцієнті кореляції можуть спостерігатися помітні відхилення від лінійності в області високих і низьких концентрацій, тому лінійність зобразили графічно (рис. 2).

Отже, результати, отримані на цьому етапі досліджень, свідчать, що розроблену методику можна застосовувати для визначення залишкових кількостей кетопрофену у сироватці крові.

В И С Н О В К И

Розроблено чутливу селективну методику визначення залишкових кількостей кетопрофену у сироватці крові. Встановлено, що методика лінійна в діапазоні концентрацій 0,1-8 мкг/мл.

Перспективи досліджень. У подальшому необхідно провести валідацію розробленої методики визначення кетопрофену.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINATION THE RESIDUES OF KETOPROFEN IN SERUM OF ANIMAL BLOOD

O. I. Fediakova, N. V. Biron, M. R. Kurylo

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska street, Lviv, 79019, Ukraine.

S U M M A R Y

Ketoprofen (2-(3-benzoylphenyl)-propionic acid) is a potent non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) used for the treatment of a wide range of painful and inflammatory illness. Like the most NSAIDs, ketoprofen is advantageous because it lacks addictive potential and does not result in sedation or respiratory depression. Ketoprofen is a white or almost white crystalline powder having empirical formula $C_{16}H_{14}O_3$ with molecular weight of 254.3 and melting point 94˚ to 97˚C. It has pKa of 5.94. It is practically insoluble in water, freely soluble in alcohol, acetone, and dichlormethane.

Several types of analytical procedures have been proposed for the analysis of ketoprofen in pharmaceutical formulations. The procedures include capillary zone electrophoresis, UV-spectrophotometry, high-performance liquid chromatography, flow injection technique with hemiluminiscence, flow injection with UV-detection, polarography, micellar elecrokinetic chromatography, electrochemical methods.

European Pharmacopoeia recommended acid-base titration for analysis of ketoprofen in substance, UV-spectrophotometry for its determination in capsules as well as liquid chromatography for assay in gel. The aim of this paper is to develop a specific, precise and accurate chromatographic method that could be applied in quality and quantity control for the determination of ketoprofen.

The article describes the main stages of development and application of quantitative determination of ketoprofen in blood serum of animals by the method of high-performance liquid chromatography. The developed method allows to determine the concentration of ketoprofen by using a ultraviolet detector, a wavelength of 260 nm. The mobile phases contains sodium phosphate buffer and acetonitrile in the ratio 55:45, and a column temperature of 30 ºC.

The main stages of samples preparation for research was observed: extraction with ethyl acetate, purification by solid phase extraction, re-dissolution and, in fact, chromatography. At a flow of 2 ml/min. the retention time for ketoprofen is 3,6 minutes, and the analysis time is 10 minutes. The method is linear in the range of 0.1-8 μg / kg.

Keywords: KETOPROFEN, METHODOLOGY DEVELOPMENT, HPLC-UV, BLOOD SERUM.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ КЕТОПРОФЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЖИВОТНЫХ

О. И. Федякова, Н. В. Биронт, М. Р. Курыло

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены основные этапы разработки и применения методики количественного определения кетопрофена в сыворотке крови животных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Разработанная методика позволяет хроматографически определять концентрацию кетопрофена в условиях применения ультрафиолетового детектора, длины волны 260 нм, использование мобильной фазы в составе натрий-фосфатного буфера и ацетонитрила в соотношении 55:45, температуры колонки 30°С. Рассмотрены основные этапы подготовки образцов для исследования, а именно экстрагирования этилацетатом, очистки путем твердофазной экстракции, пере растворения и, собственно, хроматографии. При потоке 2 мл / мин. время содержания кетопрофена составляет 3,6хв, а время анализа - 10 мин. Методика линейная в диапазоне концентраций 0,1-8 мкг / кг.

Ключевые слова: КЕТОПРОФЕН, РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ, ВЭЖХ-УФ, СЫВОРОТКА КРОВИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Левченко В. І.* Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін // За ред. В. І. Левченка, В. Л. Галяса. – Біла Церква. – 2002. – 400 с.

2. Topical ketoprofen patch in the treatment of tendinitis: a randomized, double blind, placebo controlled study / B. Mazières, S. Rouanet, Y. Guillon et al. // The Journal of Rheumatology – 2005. – 32 (8) – P. 1563–1570.

3. *Mazières B.* Topical ketoprofen patch / B. Mazières // Drugs in R&D. – 2005. – № 6 (6). – P. 337-344.

4. Ketoprofen Absorption by Muscle and Tendon after Topical or Oral Administration in Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction / Sekiya I.; Morito T.; Hara K. et al. // AAPS PharmSciTech. – 2010. – № 11(1). – P. 154–158.

5. Efficacy of ketoprofen vs. ibuprofen and diclofenac: a systematic review of the literature and meta-analysis / P. Sarzi-Puttini, F. Atzeni, L. Lanata, M. Bagnasco // Clinical and experimental rheumatology. – 2013. – № 31(5). – P. 731–738.

6. Single dose oral ketoprofen or dexketoprofen for acute postoperative pain in adults / H. Gaskell, Sh. Derry, Ph. Wiffen et al. // The Cochrane Database of Systematic. – 2017. – № 5. – P. 1469–1493.

7. Topical NSAIDs for chronic musculoskeletal pain in adults / S. Derry, P. Conaghan, J. A. Da Silva et al. // The Cochrane Database of Systematic. – 2016. – № 4. – P. 80–84.

8. *Nondumiso Mkontwana.* Oral analgesia for relieving postcaesarean pain / Nondumiso Mkontwana, Natalia Novikova // Cochrane Systematic Review. – 2015. – № 2. – P. 50–51.

Рецензент – Д. В. Янович, д. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 54.062/543.054/.422.31/.54

РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКІВ ЕНРАМІЦИНУ У ЗРАЗКАХ М'ЯСА ПТИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ УЛЬТРАЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ З ТАНДЕМ-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНИМ ДЕТЕКТУВАННЯМ

Д. В. Янович, д-р с.-г. наук,
З. С. Засадна, канд. біол. наук,
М. В. Ридчук, канд. хім. наук,
С. І. Плотиця, молодший науковий співробітник,
А. М. Заярнюк, старший лаборант з вищою освітою

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті представлено результати розробки та впровадження УЕРХ-МС/МС методу для визначення залишків поліпептидного антибіотика енраміцину у м'язових тканинах курей. Пробопідготовка зразків включає гомогенізацію, екстракцію у системі «рідина-рідина» з використанням водних та метанольних розчинів трифлуороцтової кислоти, очистку на октадецильних картриджах для твердофазного екстрагування, концентрування, перерозчинення у мобільній фазі та фільтрування. Основними перевагами розробленої методики є експресність хроматографічного розділення, висока селективність та чутливість (межа виявлення енраміцину А становить 5 мкг/кг, а енраміцину В – 4 мкг/кг). Методику апробовано при аналізі реальних та навантажених зразків м'яса птиці (CV ~ 20 %).

Ключові слова: ПОЛІПЕПТИДНІ АНТИБІОТИКИ, ЕНРАМІЦИН, ЗАЛИШКОВІ КІЛЬКОСТІ, УЕРХ-МС/МС, М'ЯСО ПТИЦІ.

Антимікробні препарати часто застосовуються у птахівництві для лікування та профілактики різноманітних інфекційних захворювань. Іноді ці препарати додають до кормів на рівнях субтерапевтичних концентрацій, як антимікробні стимулятори росту, впродовж всього періоду зростання птиці [1], що може спричиняти появу антибіотикорезистетних штамів патогенних бактерій і знижувати ефективність відомих антибіотиків, призначених для лікування людини. З цієї причини стимулятори росту, такі як поліпептидні антибіотики: бацитрацин, колістин, вірджиніаміцин, енраміцин [2], заборонені для використання в якості кормових добавок, зокрема, у країнах Європейського Союзу [3]. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність розробки та проведення суворого контролю продукції тваринного походження стосовно залишкових кількостей поліпептидних антибіотиків. Так, в країнах ЄС встановлено їх максимально допустимі рівні (МДР): для бацитрацину (сумарний вміст бацитрацину А, В і С) – 150 мкг/кг у м'ясі та 100 мкг/кг у молоці, для колістину (сумарний вміст колістину А і В) – 150 мкг/кг у м'ясі та 50 мкг/кг у молоці [4]. Оскільки вірджиніаміцин та енраміцин заборонені в європейських країнах, то їх максимально допустимі рівні законодавчо не встановлені [2]. Однак, в Японії та Кореї встановлено МДР для енраміцину в курячому м'ясі та субпродуктах на рівні 30 мкг/кг [1].

Енраміцин (ендурацидин) – поліпептидний антибіотик, що складається з 17 амінокислотних залишків та продукується бактеріями *Streptomyces fungicidicus* [1, 5]. Вперше виділений в Японії зі зразка ґрунту в 1967 р. [6]; ефективний щодо грам-позитивних бактерій,

має ростостимулюючий ефект стосовно поросят, курчат, в тому числі бройлерів [5, 7, 8]. Основними компонентами енраміцину є гомологи енраміцин А та енраміцин В, які відрізняються між собою тільки одним замісником (рис. 1) [1, 9]. Склад цього антибіотика може відрізнятися за співвідношенням його компонентів: переважно вміст енраміцину А становить ~ 45-70 %, а енраміцину В ~ 30 %. Енраміцин стабільний у сухій формі, а також у водних розчинах за pH 3,5–7,5 [10]. Добре розчинний у розведених розчинах хлоридної кислоти та диметилформаміді, слабо розчинний у воді та метанолі, мало розчинний в ацетоні, етанолі, хлороформі, бензені.

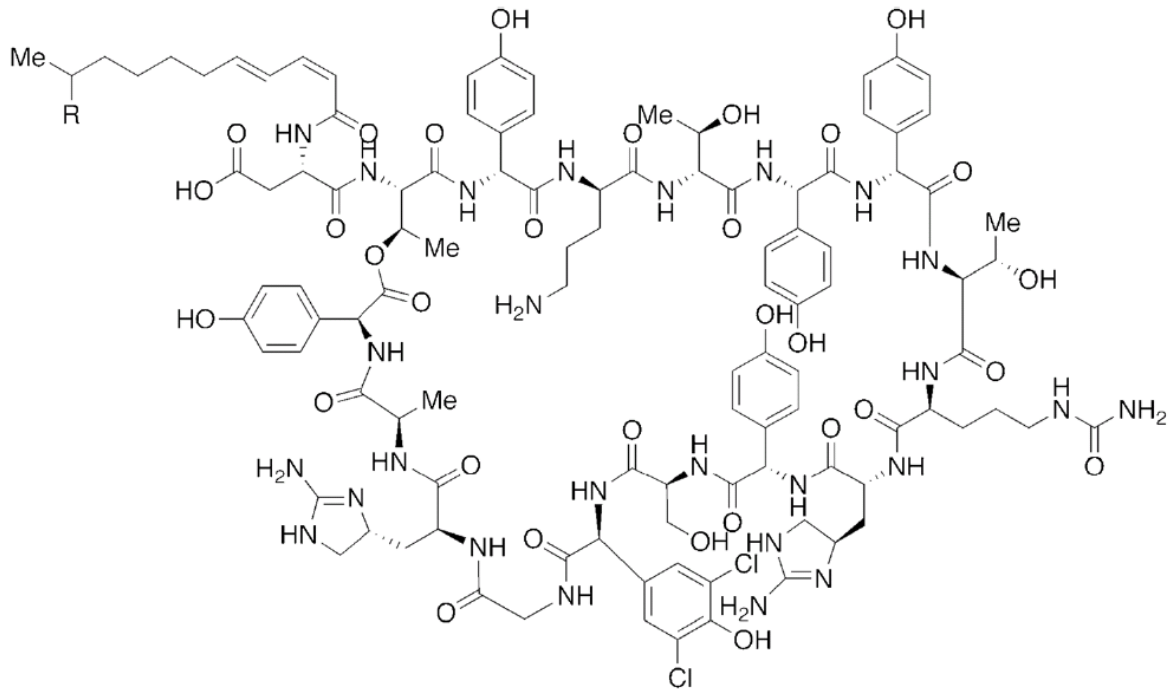


Рис. 1. Хімічна структура основних компонентів енраміцину: енраміцину А ($R=CH_3$–; [$C_{107}H_{138}N_{26}Cl_2O_{31}$], M=2355,3 а.о.м.) та енраміцину В ($R=C_2H_5$–; [$C_{108}H_{140}N_{26}Cl_2O_{31}$], M=2369,4 а.о.м.) [1].

З огляду літературних джерел виявлено відносно небагато досліджень стосовно аналізу залишків поліпептидних антибіотиків, зокрема енраміцину, у продуктах харчування тваринного походження. Так, в 1985 році опубліковано роботу щодо кількісного визначення енраміцину у м’язовій тканині курчат і поросят методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з УФ-детектуванням з межею детектування 200 мкг/кг [11]. Описано також методику одночасного визначення залишків ряду поліпептидних антибіотиків, в тому числі, енраміцину, у продуктах тваринного походження методом тонкошарової хроматографії [12]. Перший опублікований метод підтвердження залишків енраміцину А та енраміцину В у м’язах курчат наведено у статті Бойсона та ін. 2015 р. [1]. У роботі описано розроблену методику одночасного кількісного визначення семи поліпептидних антибіотиків методом ультраефективної рідинної хроматографії з тандем-масспектрометричним детектуванням (УЕРХ-МС/МС) після рідинної екстракції розчином трифлуороцтової кислоти та очистки шляхом твердофазного екстрагування (ТФЕ) на октадецильних картриджах. Авторам вдалося досягнути межі детектування енраміцину А на рівні 20 мкг/кг, енраміцину В – 15 мкг/кг; межа кількісного визначення відповідно становила 66 та 50 мкг/кг, відповідно. Опубліковано також застосування ВЕРХ-МС/МС методики для визначення бацитрацину, колістину, поліміксину В, вірджиніаміцину і енраміцину (межа визначення енраміцину А 42 мкг/кг) у м’ясі та молоці за попередньої очистки зразків на іонообмінних картриджах для ТФЕ [2].

Тому, у зв'язку з поширенням проблеми антибіотикорезистеності, а також з підвищенням вимог до контролю безпечності продукції тваринного походження, зокрема, м'яса птиці, нами розроблено та впроваджено метод одночасного кількісного визначення енраміцину А та енраміцину В у м'язових тканинах курчат експресним високочутливим та високоселективним методом УЕРХ-МС/МС.

Матеріали і методи. *Реактиви.* Метанол (for HPLC, Sigma-Aldrich), вода високоочищена бідистильована (система Milli-Q, Millipore), форміатна кислота (Riedel-de-Haën), хлоридна кислота (Riedel-de-Haën), трифлуороцтова кислота (Fluka Analytical), ацетонітрил (for HPLC, Sigma-Aldrich), етилацетат (for HPLC, Sigma-Aldrich), гексан (for HPLC, Lab-Scan).

Стандарти. Стандарт енраміцину (TOKU-E, E006, Enramycin A / Enramycin B ~ 70/30). Основний стандартний розчин енраміцину готували з первинною концентрацією 1 мг/мл у 0,1 % форміатній кислоті у метанолі. Наступні розчини стандарту енраміцину з концентрацією 100, 10,0 та 1,0 мкг/кг готували послідовними розведеннями в 0,1 % форміатній кислоті у метанолі, а 100 нг/мл енраміцину та нижчі концентрації – у 0,1% форміатній кислоті в 30 % розчині метанолу. Розчини зберігали впродовж місяця у щільно закритому посуді в темному місці за температури 2-4 °С.

Обладнання. Рідинний хроматограф Waters ACQUITY UPLC H-Class з тандемним квадрупольним мас-спектрометричним детектором Waters Xevo TQ-S Micro, обладнаний колонкою ACQUITY UPLC BEH C18 (1,7 µm, 50 mm x 2,1 mm) із передколонкою ACQUITY UPLC BEH C18 VanGuard (1,7 µm, 5 mm x 2,1 mm) фірми Waters (США).

Приготування зразків. Зважували 5 г гомогенізованого м'яса птиці у 50 мл поліпропіленову центрифужну пробірку, додавали 10 мл 1 % трифлуороцтової кислоти у метанолі, струшували на роторному шейкері впродовж 20 хв (програма F4 90 rpm) та центрифугували впродовж 10 хв за 4700 rpm і температури 4°С. Надосадову рідину переносили в іншу 50 мл поліпропіленову центрифужну пробірку. До залишку послідовно вносили 5 мл 1 % трифлуороцтової кислоти в метанолі та 15 мл 1 % трифлуороцтової кислоти у воді, струшували на роторному шейкері впродовж 20 хв (програма С3 80 rpm) та центрифугували впродовж 10 хв за 4700 rpm і температури 4 °С. Отримані екстракти об'єднували, вносили 15 мл 1 % трифлуороцтової кислоти у воді, струшували на роторному шейкері впродовж 5 хв (програма С3 80 rpm) та центрифугували впродовж 10 хв за 4700 rpm і температури 4 °С. Надосадову рідину пропускали через паперовий фільтр («біла стрічка») в конічну колбу об'ємом 10 мл і додавали до фільтрату 15 мл 0,1 М хлоридної кислоти.

Для очистки і концентрування отриманого екстракту використовували твердофазне екстрагування на картриджах UCT C18 CEC 200 мг / 3 мл. Для цього кондиціонували картридж послідовно 3 мл метанолу, 3 мл води та 3 мл 0,1 М HCl, наносили підготований екстракт зі швидкістю приблизно 1 кр./с. Залишків рідини з картриджа позбувалися вакуумом впродовж 20 хв. Картридж послідовно промивали 9 мл етилацетату, 15 мл 1 % форміатної кислоти в етилацетаті та 9 мл гексану і сушили у вакуумі 2 хв. Елюювання енраміцину проводили у скляні центрифужні пробірки двома порціями по 2 мл розчину 80 % метанолу / 20 % ацетонітрилу (об. / об.).

Отриманий елюат випаровували до сухого залишку на роторному випарювачі, перерозчиняли у 300 мкл 0,1 % форміатної кислоти в метанолі, екстрагували аналіт на вортексі 20 с та витримували в ультразвуковій бані впродовж 5 хв за кімнатної температури. Додавали 700 мкл 0,1 % форміатної кислоти у воді, перемішували на вортексі 20 с та продовжували екстрагування в ультразвуковій бані впродовж 5 хв. Після цього розчин фільтрували через політетрафлуоретиленовий шприцевий фільтр (розмір пор 0,2 мкм) у віалу для хроматографічного аналізу. Фактор концентрування – 5.

Побудова калібрувального графіка. Для побудови калібрувального графіка використовували робочі розчини стандарту енраміцину, концентрації енраміцину А та

енраміцину В обчислювали згідно із сертифікатом стандартного зразка енраміцину, а саме: вміст енраміцину А – 70 %, а енраміцину В – 30 % (табл. 1).

Таблиця 1

Схема побудови калібрувального графіка на стандартних розчинах енраміцину для визначення його залишків у м'ясі птиці

Концентрація стандарту енраміцину, нг/мл	Концентрація стандарту енраміцину А, нг/мл	Концентрація стандарту енраміцину В, нг/мл
0	0	0
2,0	1,4	0,6
5,0	3,5	1,5
10,0	7,0	3,0
20,0	14,0	6,0
50,0	35,0	15,0
100,0	70,0	30,0

Хроматографічний аналіз.

Параметри хроматографічної системи:

Мобільна фаза А – 0,1 % розчин форміатної кислоти у воді;

Мобільна фаза В – 0,1 % розчин форміатної кислоти у метанолі.

Швидкість потоку – 0,6 мл/хв.

Об'єм зразка – 10 мкл.

Промивна рідина – метанол / вода 70 %/30 % (об./об.).

Температура колонки – 40 °С.

Час проведення розділення – 6 хв.

Розділення проводять за таким градієнтом:

Час (хв)	Мобільна фаза А (% об./об.)	Мобільна фаза В (% об./об.)
0.00	90	10
0.50	90	10
0.55	75	25
3.05	50	50
3.10	50	50
3.75	2	98
4.00	2	98
4.50	90	10
5.00	90	10

Час виходу енраміцину А – 3,30 хв; енраміцину В – 3,63 хв.

Параметри роботи мас-спекрометричного детектора.

Час інтегрування – 5 хв.

Іонне джерело – електророзпилювач (ESI).

Температура джерела (Source Temperature) – 150 °С.

Температура висушування (Desolvation Temperature) – 600 °С.

Газ зіткнення (Collision Gas) – аргон.

Тиск аргону – $3{,}8\times10^{-3}$ mbar.

Газ висушування (Desolvation Gas) – азот.

Потік газу висушування – 1000 L/hr

Газ розпилення (Nebulisation Gas) – азот.

Потік газу розпилення – 50 L/hr

Час сканування (Dwell) – 0,025 с.

Іонізація – ES+ (позитивна)

Режим сканування мас – MRM (режим моніторингу множинних реакцій) (табл. 2).

Таблиця 2

Параметри сканування мас (MRM) для УЕРХ-МС/МС визначення для визначення залишків енраміцину у м'ясі птиці

Аналіти	Прекурсор-іон, m/z	Напруга конуса (Cone), V	Продукт-іон, m/z	Енергія зіткнення (Collision), V
Енраміцин А	786,35	52	95,02	34
			122,07	56
			688,50	13
			1089,95	21
Енраміцин В	790,71	50	95,09	33
			122,13	60
			688,25	15
			1089,60	25

Визначення вмісту енраміцину (сумарно енраміцину А та енраміцину В) в досліджуваних зразках м'яса птиці (мкг/кг) проводили згідно з калібрувальними графіками, використовуючи програмне забезпечення MassLynx V4.1.

Результати й обговорення. Як видно з рисунка 1, енраміцин складається з двох основних компонентів – енраміцину А та енраміцину В, які відрізняються на одну групу – CH_2–. Оскільки їх молекулярні маси досить великі, – 2355 та 2369 г/моль, то відповідно, за умов позитивної іонізації ES+ ці поліпептиди здатні утворювати дво-, три- та чотиризарядні молекулярні батьківські іони (прекурсор-іони) [1, 2, 10] (табл. 3).

Таблиця 3

Прекурсор-іони основних складових енраміцину, що утворюються в режимі іонізації ES+

Аналіти	Прекурсор-іон	m/z
Енраміцин А	$[M+2H]^{2+}$	1179
	$[M+3H]^{3+}$	786
	$[M+4H]^{4+}$	590
Енраміцин В	$[M+2H]^{2+}$	1185
	$[M+3H]^{3+}$	791
	$[M+4H]^{4+}$	593

Як правило, найінтенсивнішими в мас-спектрі поліпептидів є тризарядні іони $[M+3H]^{3+}$ [10], тому для кількісного визначення залишків енраміцину ми використовували по чотири MS/MS переходи кожного з тризарядних батьківських іонів 789 m/z (енраміцин А) та 791 m/z (енраміцин В) (табл. 2).

Для визначення вмісту енраміцину (сумарно енраміцину А та енраміцину В) у м'язових тканинах птиці за основу нами було взято методику пробопідготовки зразків, описану у роботі Бойсона та ін. [1], оскільки вважаємо доречним використовувати іон-парний реагент, а саме – трифлуороцтову кислоту. Проте замість вносити цей реагент до мобільної фази, змінюючи звичний її склад, ми застосовували трифлуороцтову кислоту під час екстракції енраміцину з гомогенізованих зразків м'яса у системі «рідина-рідина», як пропонують автори. Для додаткової очистки екстракту застосовували ТФЕ на картриджах зі стаціонарною октадецильною фазою, які хоча і не є високоселективними, але забезпечують суттєву очистку екстракту від матричного впливу компонентів м'яса. Так, аналітичні сигнали від енраміцину А та енраміцину В (сумарна концентрація 10 нг/мл енраміцину), приготованих на мобільній фазі та зразок, підготовлений відповідно до процедури пробопідготовки на екстракті чистого зразка м'яса птиці, практично не відрізнялися за характером піку, абсолютними площами, співвідношенням «сигнал/шум» та співвідношенням іонів. Це свідчить про відсутність

пригнічення іонізації аналітів складовими матриці та підтверджує ефективність вибраної пробопідготовки для визначення залишків енраміцину.

На рис. 2 і 3 наведено калібрувальні графіки, побудовані на стандартних розчинах енраміцину, для його визначення в діапазоні концентрацій від 0 до 100 мкг/кг, тобто від 0 до 70,0 мкг/кг для енраміцину А (Рис. 2) та від 0 до 30,0 мкг/кг для енраміцину В (рис. 3).

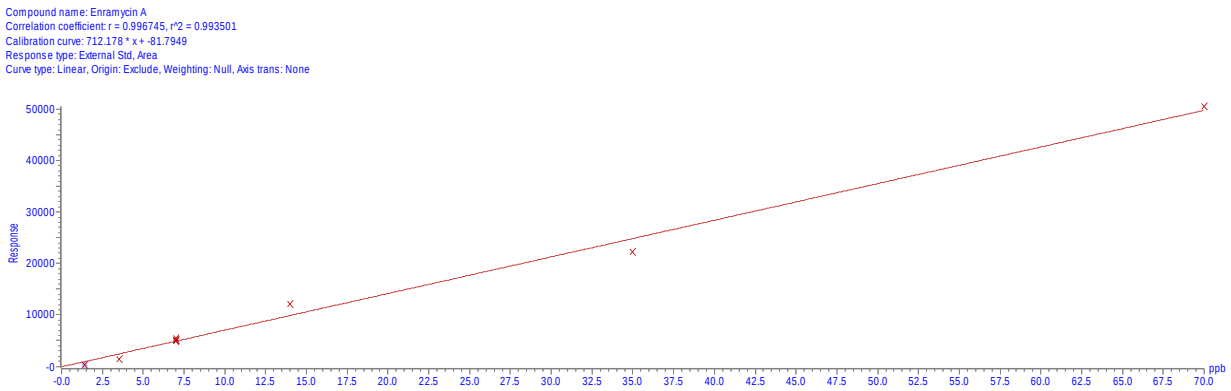


Рис. 2. Калібрувальний графік для визначення енраміцину А в діапазоні концентрацій 0-70,0 мкг/кг (R^2=0,9935).

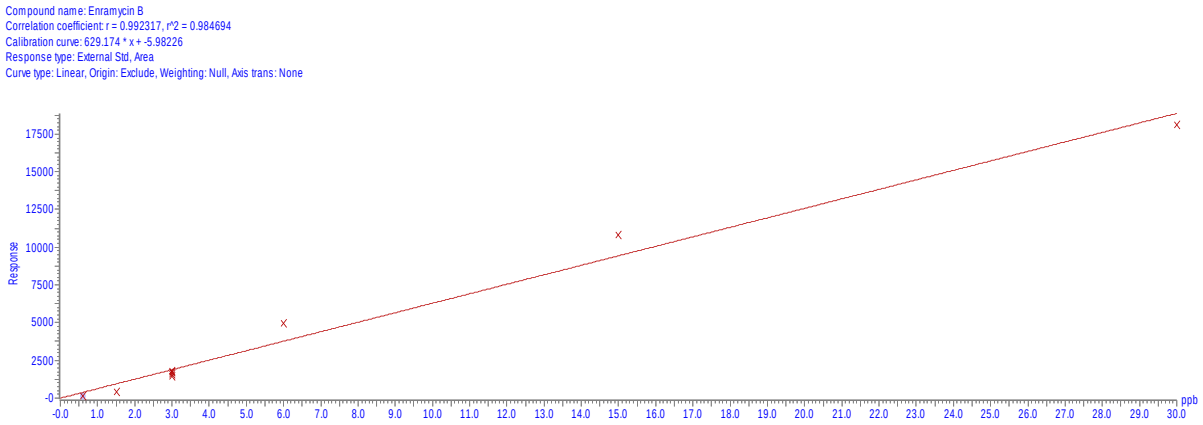


Рис. 3. Калібрувальний графік для визначення енраміцину В в діапазоні концентрацій 0-30,0 мкг/кг (R^2=0,9846).

Оцінку придатності запропонованої методики для аналізу зразків м’язових тканин курей проводили за критерієм “додано-отримано” з використанням контрольних (чистих) матриць. Результати представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Метрологічні характеристики методики УЕРХ-МС/МС визначення енраміцину у м’язових тканинах курей

Аналіт	Навантажено 50 мкг/кг енраміцину	CV, %	Навантажено 100 мкг/кг енраміцину	CV, %
	одержано %		одержано %	
Енраміцин А	80	18	93	16
Енраміцин В	77	20	81	19

Згідно з отриманими даними, межа детектування енраміцину А при визначенні залишкових кількостей енраміцину у зразках м’язових тканинах курей, становить 5 мкг/кг, а межа кількісного визначення – 15 мкг/кг. Для визначення енраміцину В ці величини становлять 4 мкг/кг та 10 мкг/кг, відповідно. Отже, за чутливістю розроблена методика цілком конкурентна з попередньо опублікованими ВЕРХ-МС/МС методиками визначення поліпептидних антибіотиків у м’язах тварин.

Розроблену методику УЕРХ-МС/МС визначення залишків енраміцину у м’ясі птиці апробовано при аналізі реальних та навантажених зразків. На рисунку 4 представлено

хроматограми екстрактів відповідно підготованих чистих зразків м’язової тканини курчат та чистих зразків, навантажених енраміцином. Як видно з наведених даних, запропонований градієнт хроматографічного розділення дозволяє надійно відокремити сигнали аналітів від сигналів матричних компонентів та забезпечити високочутливий та експресний аналіз зразків на вміст залишків енраміцину (тривалість хроматографічного розділення – 6 хв) без додавання іон-парного реагента до мобільної фази.

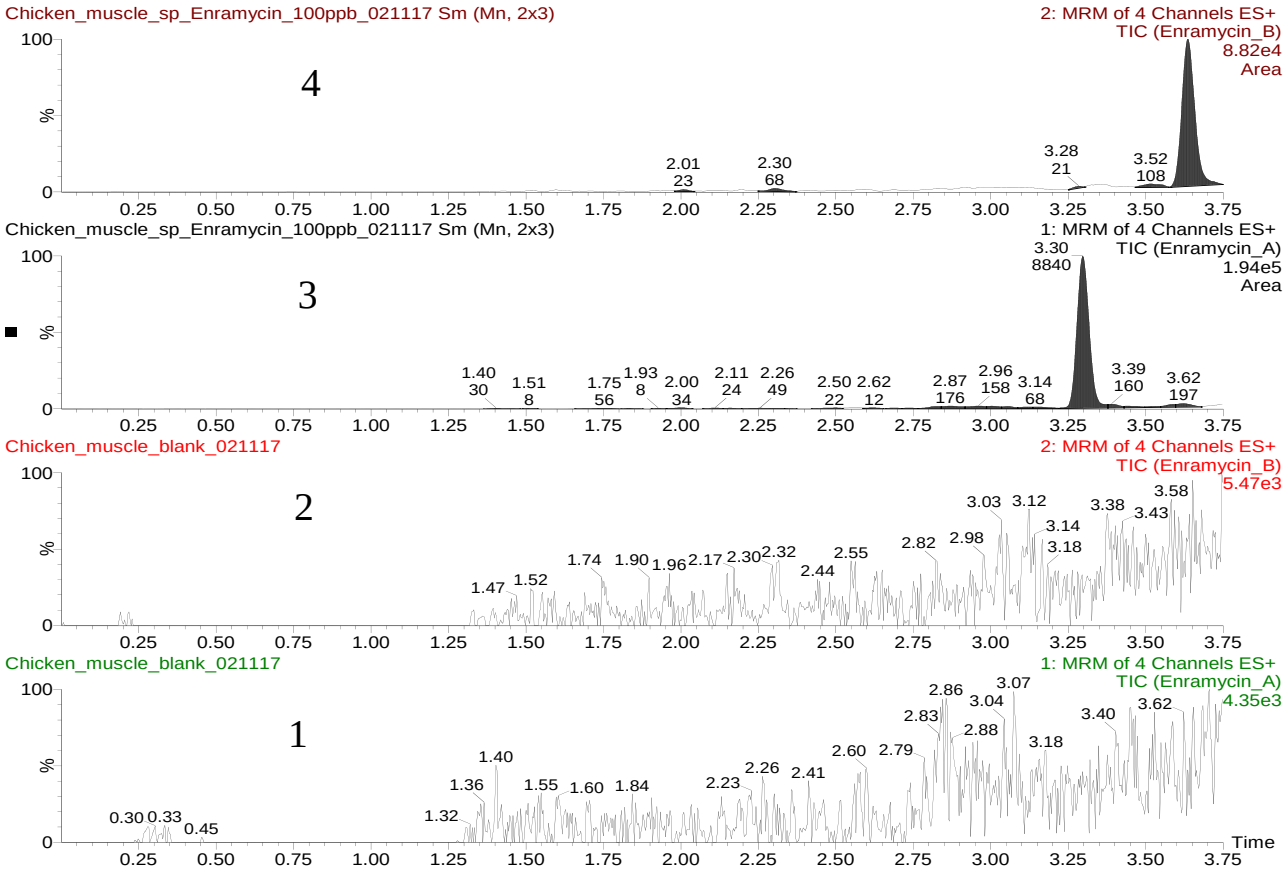


Рис. 4. Хроматограми екстрактів чистих зразків м’язової тканини курчат (1, 2) та чистих зразків, навантажених енраміцином на рівні 100 мкг/кг (3, 4).

Отже, за результатами проведених досліджень, розроблений та впроваджений підтверджуючий метод УЕРХ-МС/МС визначення залишкових кількостей поліпептидного антибіотика енраміцину є високоспецифічним та високочутливим, що дозволяє належним чином забезпечувати необхідний контроль експортних та імпортних партій м’яса птиці.

В И С Н О В К И

Для контролю безпечності зразків м’яса птиці, а також зважаючи на проблему антибіотикорезистентності, нами розроблено та впроваджено підтверджуючий метод визначення залишкових кількостей поліпептидного антибіотика енраміцину високочутливим, високоселективним та експресним методом УЕРХ-МС/МС. Запропонована методика дозволяє на належному рівні проводити контроль та моніторинг безпечності зразків м’яса птиці, в тому числі, експортних партій, на вміст залишків енраміцину А та енраміцину В.

Перспективи досліджень. Модифікація процедури пробопідготовки зразків м’яса птиці для УЕРХ-МС/МС визначення залишкових кількостей енраміцину з метою покращення експресності та чутливості методики.

THE DEVELOPMENT OF THE METHOD FOR ENRAMYCIN RESIDUES DETERMINATION IN POULTRY SAMPLES USING ULTRA-EFFICIENT LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH TANDEM-MASS SPECTROMETRIC DETECTION

D. Yanovych, Z. Zasadna, M. Rydchuk, S. Plotycya, A. Zayarnyuk

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The manuscript presents the results of the development and introduction of UPLC-MS/MS method for the determination of residues of polypeptide antibiotic enramycin in chicken muscle tissues. Polypeptide antibiotics are often used in poultry for the treatment and prevention of various infectious diseases. Sometimes these drugs are added to feed at levels of sub-therapeutic concentrations as antimicrobial growth promoters, throughout the entire period of growth, which may cause the appearance of antibiotic-resistant strains of pathogenic bacteria and reduce the effectiveness of known antibiotics for human treatment. For this reason, growth promoters such as polypeptide antibiotics: bacitracin, colistin, virginamycin, enramycin, are prohibited for use as feed additives, in particular in the European Union. Since enramycin is banned in European countries, its maximum residue level is not legally established. However, in Japan and Korea, MRL for enramycin in chicken meat and offal is at the level of 30 μg/kg. Enramycin (enduracidine) is a polypeptide antibiotic consisting of 17 amino acids. It is produced by bacteria *Streptomyces fungicidicus*. Enramycin is effective against gram-positive bacteria; it has a growth promoting effect on pigs and chickens, including broilers. The main components of enramycin are enramycin A and enramycin B, which differ only on one $–CH_2–$ group. Their ratio may vary, but predominantly enramycin A content is ~ 45-70 % and the enramycin B ~ 30 %. Very few methods had previously been published for the analysis of polypeptide residues, in particular, of entramycin, in food of animal origin. Therefore, due to the problem of antibiotic resistance, as well as the increased requirements to the safety control of food products of animal origin, in particular poultry, we have developed and introduced the method of simultaneous quantitative determination of enramycin A and enramycin B in chicken muscle tissues by rapid, highly sensitive and highly selective UPLC-MS/MS technique.

Sample preparation procedure consists of the homogenization of chicken muscles tissues, liquid-liquid extraction by means of aqueous and methanolic solutions of trifluoroacetic acid, purification by octadecyl cartridges for solid-phase extraction, samples concentration by means of evaporation, reconstitution in mobile phase and filtration. Since enramycin A and enramycin B have large molecular weights: 2355 and 2369 a.m.u., respectively, these polypeptides can form two-, three-, and four-charged molecular parent ions (precursor ions) in ionization mode ES+. Typically, three-charge ions $[M + 3H]^{3+}$ are the most intensive in the mass spectrum of polypeptides, therefore, for quantification of enramycin residues we used four MS/MS transitions of each of three-charge parent ions: 786 m/z for enramycin A and 791 m/z for enramycin B (product ions were common for both analytes, viz. 95, 122, 688 and 1090 m/z). Reversed phase chromatographic separation was performed in gradient mode during 6 min using 0.1 % formic acid in water and 0.1 % formic acid in methanol as mobile phases. Determination of enramycin content (total enramycin A and enramycin B) in examined poultry meat samples was carried out using the calibration curves, built on enramycin standard solutions in the range of concentrations from 0 to 100 μg/kg, that is, from 0 to 70.0 μg/kg for enramycin A and from 0 to 30, 0 μg/kg for enramycin B according to the certificate of quality of enramycin standard.

The main advantages of the developed method are the rapid chromatographic separation, high selectivity and high sensitivity. The limit of detection of enramycin A is 5 μg/kg and enramycin B is 4 μg / kg, which competes with previously published UPLC-MS/MS methods for the determination of polypeptide antibiotics in animal tissues. The method has been approved in the analysis of real and fortified samples of poultry meat (CV ~ 20 %).

Keywords: POLYPEPTIDE ANTIBIOTICS, ENRAMYCIN, RESIDUES, UPLC-MS/MS, POULTRY MEAT.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТКОВ ЭНРАМИЦИНА В ОБРАЗЦАХ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ТАНДЕМ-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ

Д. В. Яновыч, З. С. Засадна, М. В. Рыдчук, С. И. Плотыця, А. М. Заярнюк

Государственный научно-исследовательский контрольный институт
ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты разработки и внедрения УЭЖХ-МС/МС метода для определения остатков полипептидного антибиотика энрамицина в мышечных тканях кур. Пробоподготовка образцов включает гомогенизацию, экстракцию в системе «жидкость-жидкость» с использованием водных и метанольных растворов трифлуороцтовой кислоты, очистку с помощью октадецильных картриджей для твердофазного экстрагирования, концентрирование, перерастворение в мобильной фазе и фильтрацию. Основными преимуществами разработанной методики являются экспрессность хроматографического разделения, высокая селективность и высокая чувствительность (предел обнаружения энрамицина А составляет 5 мкг/кг, а энрамицина В – 4 мкг/кг). Методика апробирована при анализе реальных и фортифицированных образцов мяса птицы (CV ~ 20 %).

Ключевые слова: ПОЛИПЕПТИДНЫЕ АНТИБИОТИКИ, ЭНРАМИЦИН, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА, УЭЖХ-МС/МС, МЯСО ПТИЦЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Boison J. O.* A multi-residue method for the determination of seven polypeptide drug residues in chicken muscle tissues by LC-MS/MS / J. O. Boison, S. Lee, J. Matus // Anal. Bioanal. Chem. – 2015. – V. 407. – P. 4065–4078.
2. Polypeptide antibiotics in food control / A.-L. Drangmeister, F. Busch, S. Schittko, L. Hartig // EuroResidue VIII. Conference on Residues of Veterinary Drugs in Food, 23-25 May 2016, Hotel Zuiderduin, Egmond an Zee, The Netherlands. – 2016. – P. 168.
3. European Union Register of Feed Additives, pursuant to Regulation (EC) No 1831/2003, List of additives, released 20.12.2012.
4. Commission Regulation (EU) No 37/2010 of 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits, Official Journal of the European Union (L15).
5. Engineered biosynthesis of enduracidin lipoglycopeptide antibiotics using the ramoplanin mannosyltransferase Ram29 / M.-C. Wu, M. Q. Styles, B. J. C. Law et al. // Microbiology. – 2015. – V. 161. – P. 1338–1347.

6. Enduracidin, a new antibiotic. I. Streptomyces fungicidicus No. B5477, an enduracidin producing organism / E. Higashiide, K. Hatano, M. Shibata, K. Nakazawa // J. Antibiot. – 1968. – V. 21. – P. 126–130.

7. Enduracididine, a rare amino acid component of peptide antibiotics: Natural products and synthesis / D. J. Atkinson, B. J. Naysmith, D. P. Furkert, M. A. Brimble // Beilstein J. Org. Chem. – 2016. – V. 12. – P. 2325–2342.

8. Enduracidin Analogues with Altered Halogenation Patterns Produced by Genetically Engineered Strains of *Streptomyces fungicidicus* / X. Yin, Y. Chen, L. Zhang et al. // J. Nat. Prod. – 2010. – V. 73 (4). – P. 583–589.

9. *Hori M.* Enduracidin, a New Antibiotic. VI. Separation and Determination of Enduracidins A and B by Column Chromatography / M. Hori, N. Sugita, M. Miyazaki // Chem. Pharm. Bull. – 1973. – V. 21 (6). – P. 1171–1174.

10. An approach to on-line electrospray mass spectrometric detection of polypeptide antibiotics of enramycin for high-speed counter-current chromatographic separation / K. Inoue, Y. Hattori, T. Hino, H. Oka // J. Pharm. Biomed. Analysis – 2010. – V. 51. – P. 1154-1160.

11. Determination of enramycin in chicken and swine muscles by high performance liquid chromatography / M. Horie, Y. Hoshino, N. Nose et al. // Food Hyg. Saf. Sci. Shokuhin Eiseigaku Zasshi Jpn – 1985. – V. 26 (4). – P. 337–342.

12. *Y. Ikai*. Chemical analysis of peptide antibiotics. In: Chemical analysis of antibiotics used in agriculture. Edited by H. Oka, H. Nakazawa, K. Harada, J. D. MacNeil / AOAC International. – Arlington, VA, USA. – 1995. – PP. 407–437; 3201–3301.

Рецензент – Ю. М. Косенко, д. б. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 54.062:543.42.062

ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТИЗОВАНИХ ПІДХОДІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТЕРМІНІВ ВИВЕДЕННЯ ЗАЛИШКІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ З ОРГАНІЗМУ ПРОДУКТИВНИХ ТВАРИН

Д. В. Янович, д-р с.-г. наук,
І. Я. Коцюмбас, д-р вет. наук, професор, академік НААН,
З. С. Засадна, канд. біол. наук,
О. М. Паздерська, старший науковий співробітник
С. М. Кіслова, науковий співробітник
Н. А. Майба, молодший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті узагальнено досвід, одержаний Національною референсною лабораторією з контролю залишкових кількостей ветеринарних препаратів та кормових добавок ДНДКІ ветпрепаратів, при застосуванні імуноферментного методу (ІФА/ELISA) для дослідження рівнів залишків субстанцій у тканинах продуктивних сільськогосподарських тварин до безпечних рівнів, встановлених законодавством України та Європейського Союзу. Розглянуто етапи клінічних досліджень ветеринарних антимікробних лікарських засобів, що містять антибіотики групи хінолонів, які ілюструють застосування стандартизованих підходів з оцінки придатності вищезгаданих методик для цілей експерименту та розглядають критично важливі точки процесу валідації методик відповідно до критеріїв, встановлених Рішенням Єврокомісії 657/2002/ЕС та Рекомендаціями референс-лабораторій ЄС в галузі контролю залишкових кількостей 20/1/2010. Обговорюються особливості методу та аналізуються можливості їх впливу на одержані результати досліджень та статистичні підходи при проведенні обрахунків прогнозованих періодів витримки продуктивних тварин, відповідно до рекомендацій EMEA/CVMP/036/95-FINAL.

Ключові слова: ПЕРІОД ВИВЕДЕННЯ (КАРЕНЦІЯ), ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДИКИ, СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ, ЕНРОФЛОКСАЦИН, МДР.

Хінолони – велика група синтетичних антибактерійних речовин, які застосовуються у медичній практиці уже впродовж 50 років. Успіх їх використання пояснюється унікальним механізмом дії, який принципово відрізняється від інших антибактерійних засобів, що забезпечує їх ефективність проти широкого спектру штамів мікроорганізмів. Механізм бактерицидної активності базується на здатності цих сполук проникати через мембрану в мікробну клітину, де вони інгібують бактеріальні ферменти: топоізомерази II (ДНК-гірази), яка каталізує процес суперспіралізації ДНК, та топоізомерази IV, яка регулює рівень суперспіралізації. Розлади вищезгаданих ферментних систем зупиняють процеси розмноження патогенних бактерій. Описаний механізм дії забезпечує активність хінолінів, як проти грам-негативних, так і проти грам-позитивних бактерій, в яких інгібуються, відповідно, або ДНК-гірази, або топоізомерази IV. Спричинене блокування транскрипції та рекомбінації бактеріальної ДНК зупиняє розмноження бактеріальних клітин. Найбільш відомий представник групи хінолінів – енрофлоксацин також викликає зміни у проникливості фосфоліпідного шару зовнішньої мембрани клітинної стінки бактерії, пригнічуючи біосинтез мікробної ДНК, суттєво не впливаючи при цьому на біохімічні процеси клітин вищих тварин.

Найчастіше у ветеринарії застосовують хіноліни II покоління, і зокрема – енрофлоксацин, який і було розроблено для застосування у ветеринарній медицині при лікуванні великої рогатої худоби, свиней, собак, котів, курчат та індиків із захворюваннями респіраторної, сечовидільної та травної систем [1]. Ветеринарні лікарські засоби на основі енрофлоксацину застосовують з 80-х років минулого століття. Протягом тривалого часу застосування вищезгаданих препаратів все частіше відмічаються випадки зниження їх ефективності, що, в свою чергу, зумовлює збільшення терапевтичних доз створених препаратів і може спричинити перевищення встановлених регуляторних максимальних рівнів МДР, залишків енрофлоксацину та його метаболіту у сировині тваринного походження. Ці залишки можуть нести значні ризики для здоров'я людей, стимулюючи розвиток бактеріальної резистентності та порушуючи мікрофлору кишкового тракту [2].

З метою зменшення ризику для здоров'я людини, законодавство Європейського Союзу встановлює максимально допустимі рівні (МДР) залишків енрофлоксацину та його метаболіту ципрофлоксацину у харчових продуктах: для м’язових тканин всіх тварин – 100 мкг/кг, для печінки – 200 мкг/кг (кури, свині, кролики) та 300 мкг/кг (ВРХ, вівці, кози); для молока – 100 мкг/кг (Розпорядження Комісії ЄС 37/2009) [3]. З цією ж метою було введено поняття періоду виведення залишків АФІ препаратів з організму тварин після завершення їх лікування до зменшення концентрації препарату та/або його метаболітів у тканинах цільових тварин, до безпечного рівня, нижчого за встановлений МДР.

Метою цієї публікації є показати основні етапи процедури визначення періоду виведення ветеринарних препаратів на основі енрофлоксацину з тканин (м’язи, печінка) курчат-бройлерів та молока корів.

Матеріали і методи. З метою встановлення періоду виведення препаратів на основі енрофлоксацину з тканин курей-бройлерів та молока ВРХ, використовували тест-набори RIDASCREEN Chinolone/Quinolones (Art. No. R3113), виробництва фірми Р-Біофарм (Німеччина). Методика призначена для кількісного визначення енрофлоксацину у зразках м'яса, яєць, риби, креветок, меду та молока тест-системою Хінолон для конкурентного імуноферментного аналізу. Тест-система містить планшет на 96 чарунок, готові до використання реактиви та стандартні зразки. Зразки молока, які зберігались до початку випробувань за умови мінус 20 °С, вносять безпосередньо у чарунки планшету відразу після розморожування, гомогенізації інтенсивним струшуванням та знежирення методом центрифугування. Зразки тканин (м’язів та печінки) попередньо гомогенізують, екстрагують аналіт розчином метанолу, розділення фаз проводять центрифугуванням та розводять буферним розчином для проведення дослідження. Межа виявлення (LOD) енрофлоксацину у молоці і тканинах складає 3 мкг/кг, межа визначення (LOQ) – 10,0 мкг/кг, що відповідає вимогам придатності методик для цілей скринінгу і за даними валідації, наданої виробником, корелює з результатами, одержаними хроматографічними методами, для діапазону концентрацій у межах невизначеності встановленого МДР для залишків енрофлоксацину у молоці і тканинах (100 мкг/кг) та печінці (300 мкг/кг) [3]. Специфічність моноклональних антитіл цього набору до енрофлоксацину та його метаболіту ципрофлоксацину – 100 %.

Здатність витягу (R, %) тест-набору вивчали за аналізу зразків молока і тканин контрольної групи тварин, яким не вводили дослідний препарат. Для збагачення зразків на рівні цільової концентрації скринінгу використали референс-стандарт енрофлоксацину (Sigma-Aldrich, Art/Product 33699, Batch SZBE199XY, 99,8 %). Для експериментального дослідження придатності тест-набору встановлено величину цільової концентрації скринінгу енрофлоксацину (концентрація, за якої скринінг-метод класифікує зразок, як скринінг-позитивний) на рівні або нижче МДР (якщо дозволяє метод – то на рівні ½ МДР) так, як і для інших зареєстрованих препаратів. МДР енрофлоксацину для зразків молока і м’язів становить 100 мкг/кг, печінки – 300 мкг/кг, тому навантаження зразків проводили на рівні ½ МДР – 50 та 150 мкг/кг, відповідно. Метрологічні характеристики тест-набору дозволяють визначати

аналіт у вказаних досліджуваних зразках у концентрації від 10 мкг/кг. Проте, враховуючи необхідність розширення лінійного діапазону методики, що є обов'язковою умовою кінетичних досліджень, а також враховуючи вплив досліджуваних матриць на сигнал контрольних зразків, було прийняте рішення про вибір цільових концентрацій на рівні 25 та 100 мкг/кг для м'язів та печінки, відповідно. Для визначення відсотку витягу енрофлоксацину з навантажених зразків, відібрані чисті та збагачені контрольні зразки молока і тканин готували та аналізували за методикою тест-набору.

Результати й обговорення. Для дослідження періоду виведення препаратів проводять детальну оцінку доступних методів визначення залишкових кількостей аналіту у зразках цільових тканин, розглядаючи їх метрологічні характеристики, надані виробником наборів (у випадку використання методу ІФА): специфічність набору до досліджуваного аналіту, наявність та відсоток перехресного зв'язування з можливими метаболітами, можливість виконання необхідних досліджень для цільових матриць, встановлений виробником відсоток витягу аналіту для навантажених стандартами зразків. В подальшому необхідно провести валідацію аналітичної методики згідно Рішення ЄС 657/2002 та Рекомендацій 20/1/2010 [4, 5], встановлюючи її основні параметри: відсоток витягу (R, %), межу прийняття рішення (технічний поріг) (CCα), здатності виявлення (CCβ) для досліджуваних цільових зразків. Визначення відсотку витягу аналіту із зразків печінки, м'язів та молока, проводиться за критерієм "додано-одержано", як описано вище. Результати оцінки придатності методики визначення залишків енрофлоксацину у зразках м'язів, печінки та молока наведено у таблицях 1, 2 і 3, відповідно. Одержані у цьому випадку результати підтверджують придатність вибраної методики для визначення вмісту залишків енрофлоксацину у зразках тканин курчат-бройлерів та молока корів на рівні МДР з вірогідністю одержаних даних на рівні 95 %.

Таблиця 1

Результати оцінки придатності методики визначення енрофлоксацину в зразках м'язових тканин курчат-бройлерів, (n = 20)

Контрольні зразки				Збагачені зразки на рівні 25 мкг/кг				
	OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/кг		OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/кг	R, %
M	0,588	44,043	43,594	M	0,456	34,189	66,287	90,772
SD	0,009	0,698	1,070	SD	0,019	1,397	4,988	20,752
M+SD*2,33	0,609	45,668	46,087	M+SD*1,64	0,487	37,444	77,910	
M-SD*2,33	0,566	42,417	41,101	M-SD*1,64	0,426	31,898	58,106	
CV%	1,584	1,584	2,454	CV%	4,086	4,086	7,526	22,862

Таблиця 2

Результати оцінки придатності методики визначення енрофлоксацину в зразках печінки курчат-бройлерів, (n = 20)

Контрольні зразки				Збагачені зразки на рівні 100 мкг/кг				
	OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/кг		OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/кг	R, %
M	0,529	38,420	54,761	M	0,282	20,485	160,38	105,62
SD	0,014	1,017	2,584	SD	0,012	0,874	9,991	10,060
M+SD*2,33	0,562	40,791	60,783	M+SD*1,64	0,302	22,521	183,66	
M-SD*2,33	0,496	36,050	48,739	M-SD*1,64	0,262	19,051	143,99	
CV%	2,648	2,648	4,719	CV%	4,266	4,266	6,230	9,524

Відсоток витягу залишків енрофлоксацину із навантажених зразків м'язів та печінки становив: 90,8 % та 105,6 %, відповідно, що було використано для розрахунку даних, одержаних у кінетичному експерименті. Технічний поріг методики (M+SD*2,33) у м'язах та печінці становив: 46,1 мкг/кг та 60,8 мкг/кг, відповідно. Поріг кількісного визначення енрофлоксацину (LOQ) для завдань експерименту становить: 50 мкг/кг – для зразків м'яса та

100 мкг/кг – для зразків печінки. Середні значення вмісту енрофлоксацину у зразках м'язів та печінки, збагачених аналітом на рівні 25 та 100 мкг/кг, становили: 66,28 та 160,38 мкг/кг, відповідно.

Таблиця 3

Результати оцінки придатності методики визначення енрофлоксацину в зразках молока, (n = 20)

Контрольні зразки				Збагачені зразки на рівні 50 мкг/л				
	OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/л		OD	B/B0 (%)	Концентрація, мкг/л	R, %
M	1,27	73,69	0,18	M	0,79	39,93	51,29	102,58
SD	0,02	1,41	0,04	SD	0,02	1,04	1,78	3,57
M+SD*2,33	1,32	76,97	0,27	M+SD*1,64	0,83	41,64	54,21	
M-SD*2,33	1,21	70,41	0,09	M-SD*1,64	0,76	38,23	48,36	
CV%	1,91	1,91	22,61	CV%	2,6	2,6	3,48	45,93

Для зразків молока відсоток витягу методики становив 102,6 %, технічний поріг – 76,97 мкг/л, а поріг кількісного визначення енрофлоксацину для завдань експерименту – 50 мкг/л.

Оцінку, отриманих за валідації даних, проводять з урахуванням 5 % похибки β та визначенні рівня відсікання за графічним поданням здатності виявлення ССβ [6]. Для кожного результату серії досліджень контрольних зразків визначають значення сигналу відповіді B1 аналітичних реакцій, обчислюють середнє значення відповіді для серії контрольних зразків M та стандартне відхилення SD їх відповіді. В подальшому обчислюють граничне значення або «технічний поріг» T:

T = M+2,33 x SD, де:

M – середнє значення відповіді;

SD – стандартне відхилення значень контрольних зразків.

Для кожного результату серії досліджень збагачених зразків, визначають значення сигналу відповіді Y1 аналітичних реакцій. Для серії збагачених зразків обраховують середнє значення відповіді M та стандартне відхилення SD. Для методу ІФА відповідь B/B0% (відношення оптичного поглинання одержаного значення до оптичного поглинання стандартного зразка з нульовою концентрацією аналіту у відсотках) обернено-пропорційно до одержаної концентрації. Тому:

Fm = M - 1,64 x SD, де:

M – середнє значення відповіді;

SD – стандартне відхилення значень збагачених зразків.

На рисунках 1, 2 та 3 графічно зображено технічний поріг і лінії відсікання методики ІФА для визначення залишкових кількостей енрофлоксацину у зразках м'язових тканин, печінки та молока, відповідно.

Як видно з рисунків 1, 2, 3, між середнім значенням відповіді холостих зразків M та технічним порогом рівень помилково-позитивних результатів скринінгу більший, ніж 5 %. Відповідно до Рішення ЄС 2002/657 [4, 7], здатність виявлення вищенаведених методик відповідає критеріям, коли ССβ > M.

Після підтвердження придатності вибраної методики для визначення залишкових кількостей енрофлоксацину у тканинах та молоці проводили визначення вмісту аналіту в досліджуваних зразках. Отримані у кінетичному експерименті результати перераховували відповідно до обчисленого відсотку витягу: 90,8, 105,6, 102,6 % для зразків м'язів, печінки та молока. Статистичну обробку одержаних даних проводили відповідно до рекомендацій EMEA/CVMP/036/95 та EMEA/CVMP/473/98 [8, 9], прогнозовані терміни періодів витримки цільових тварин обраховували за програмним забезпеченням WT 1.4 (для зразків тканин) і WTM 1.4 (для зразків молока), які передбачають використання різноманітних статистичних

тестів об’єктивної оцінки однорідності дисперсії даних. Ці програми базуються на принципах, викладених у керівництві EMEA [8, 9], розроблені у Німеччині та затверджені CVMP [10].

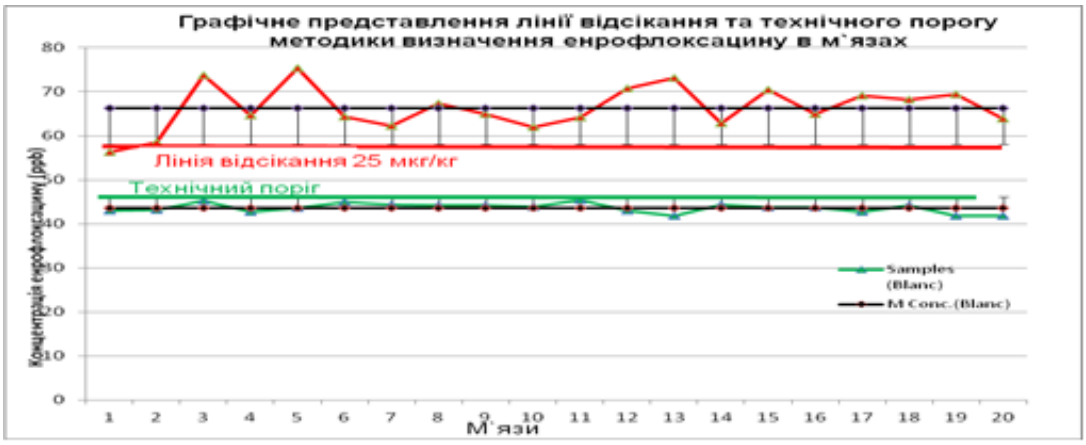


Рис. 1. Графічне зображення технічного порогу та лінії відсікання методики ІФА для визначення залишкових кількостей енрофлоксацину у зразках м’язових тканин

Рис. 2. Графічне зображення технічного порогу та лінії відсікання методики ІФА для визначення залишкових кількостей енрофлоксацину у зразках печінки

Рис. 3. Графічне зображення технічного порогу та фактору відсікання для визначення залишкових кількостей енрофлоксацину у зразках молока

За результатами визначення вмісту енрофлоксацину у зразках тканин, отриманими після їх оцінки тестом Кокрана за програмою WT 1.4, зроблено висновок щодо однорідності дисперсії даних, одержаних в експерименті. Відмінність між даними недостовірна (рис. 4), графічне зображення розподілу даних вибірки залишків енрофлоксацину наведено на рис. 5.

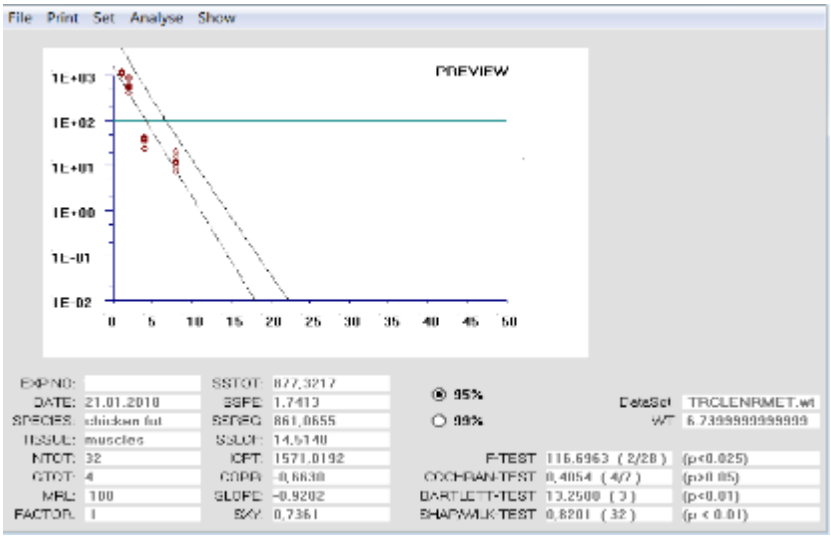


Рис. 4. Оцінка достовірності різниць у групах за аналізу дисперсії даних по залишках енрофлоксацину у зразках м’язових тканин, за тестами Фішера, Кокрана, Барлета та Шапіро

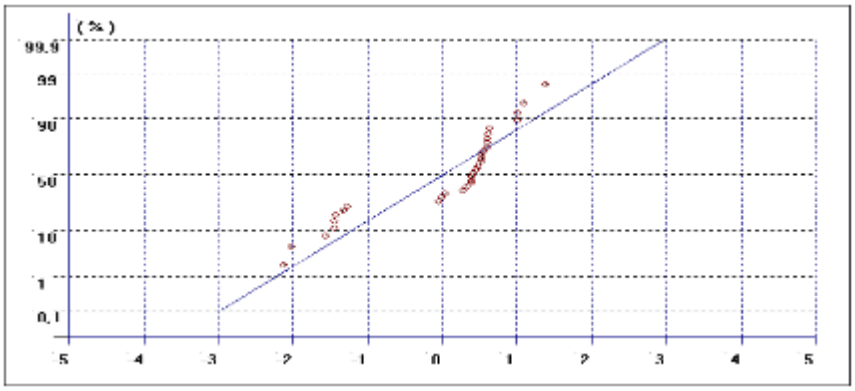


Рис. 5. Графічне подання розподілу даних вибірки за виявленим в них вмістом залишків енрофлоксацину в м‘язах.

На підставі експериментальних даних та результатів їх статистичної обробки, розраховано період витримки курчат-бройлерів для забезпечення МДР для залишків енрофлоксацину у м’язових тканинах на рівні 6,74 доби. Дотримання встановленого періоду забезпечує 95 % вірогідність того, що у м’язах курчат вміст залишків енрофлоксацину не буде перевищувати значень МДР з урахуванням меж невизначеності методів його контролю.

За статистичного обрахунку даних, дослідження залишків енрофлоксацину у печінці тестами Кокрана та Барлета, одержано найбільш об’єктивні результати щодо однорідності їх дисперсії. Відмінність між даними недостовірна (рис. 6), графічне зображення розподілу даних вибірки залишків енрофлоксацину наведено на рис. 7.

На підставі експериментальних даних та результатів їх статистичної обробки, розраховано період витримки курчат-бройлерів для забезпечення МДР для залишків енрофлоксацину у печінці на рівні 6,92 доби, а згідно з рекомендаціями Настанов [10, 11], заокруглене значення становить 7,0 діб. Дотримання встановленого періоду забезпечує 95 % вірогідність того, що у печінці курчат вміст залишків енрофлоксацину не буде перевищувати значень МДР з урахуванням меж невизначеності методів його контролю.

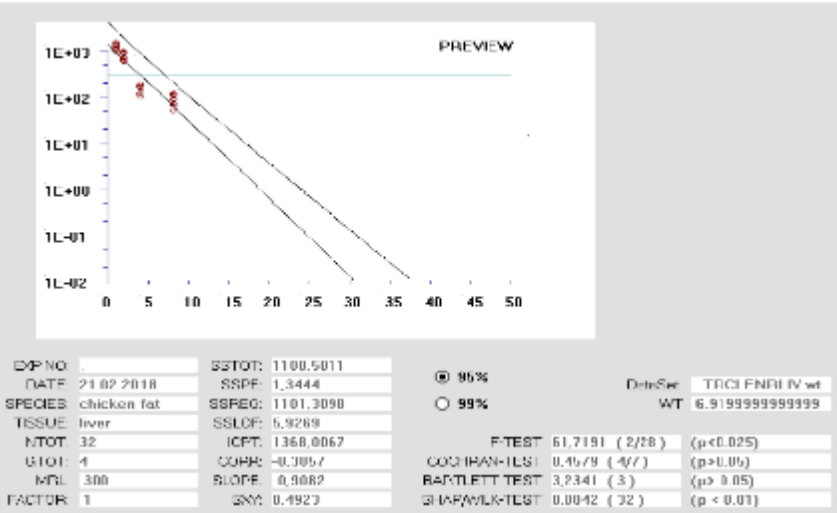


Рис. 6. Оцінка достовірності різниць у групах за аналізу дисперсії даних по залишках енрофлоксацину у зразках печінки, за тестами Фішера, Кокрана, Барлета та Шапіро

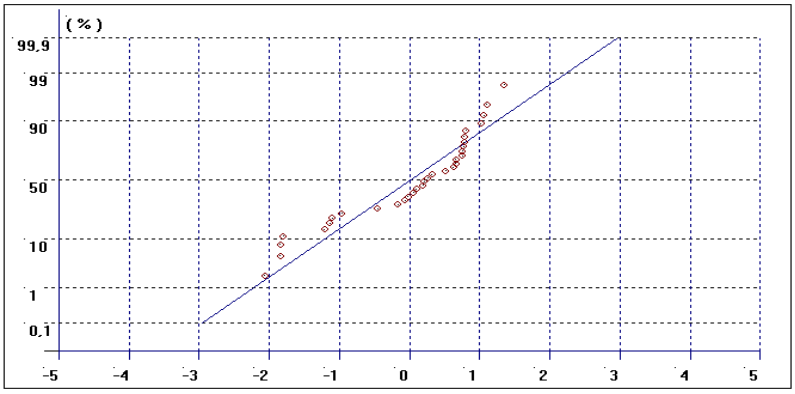


Рис. 7. Графічне подання розподілу даних вибірки за виявленим у них вмістом залишків енрофлоксацину у зразках печінки

Отже, в результаті статистичних розрахунків отримано значення періоду виведення діючої речовини ветеринарного препарату з м’язів та печінки дослідних курчат-бройлерів на рівні 7 діб. У цьому випадку період виведення з цих видів тканин практично збігається: 6,74 і 6,92 доби. Однак, опираючись на власний досвід роботи по визначенню каренції, у більшості випадків спостерігається істотна різниця у періодах виведення аналітів з різних тканин. Так, під час дослідження періоду виведення препарату на основі тилозину з тканин, концентрація аналіту в печінці досягала більш високих значень, і виводився він впродовж експерименту значно повільніше, ніж з м’язових тканин. Це говорить про те, що печінка може бути цільовою тканиною для оцінки періоду витримки у курчат-бройлерів [12].

Для статистичної оцінки експериментальних даних по вмісту аналіту у зразках молока корів використано програмне забезпечення WTM1.4, де результати графічно представлено рівнянням лінійної регресії для математичного обрахунку прогнозованого терміну виведення залишків енрофлоксацину.

На рисунку 8 подано графічне представлення алгоритму обрахунку TTSC, одного з основних методів визначення безпечного рівня залишків діючих речовин у молоці. З урахуванням меж невизначеності методу, який застосовувався для одержання експериментальних даних, виявлені концентрації залишків аналіту на третю добу були меншими за встановлений МДР, а на четверту добу експерименту – середнє значення рівня

залишків енрофлоксацину є меншим за межу кількісного визначення (LOQ) і наближається до межі виявлення (LOD).

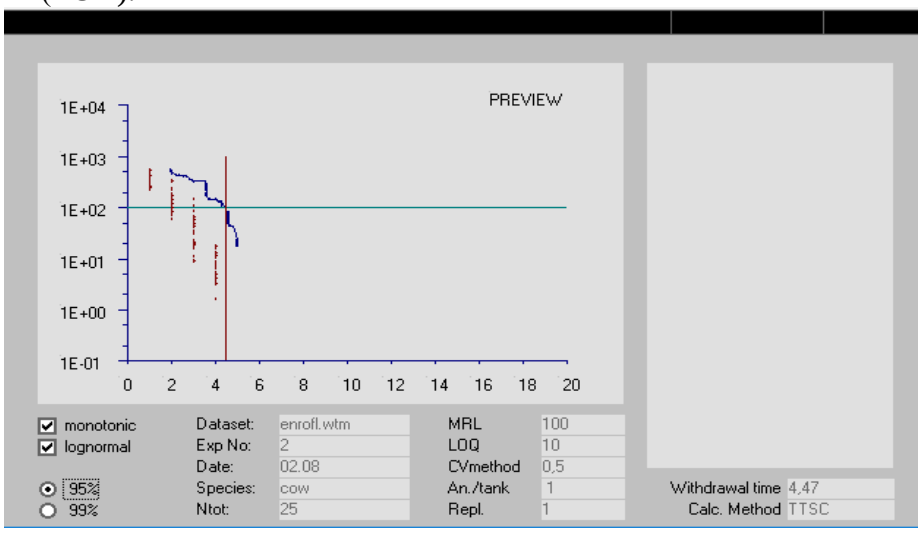


Рис. 8. Графічне представлення рівняння регресії для TTSC методу та обраховане значення рекомендованого періоду витримки 4,5 доби (WT=4,47), АФІ – енрофлоксацин.

Таким чином, за результатами кінетичного експерименту ми можемо встановити період виведення енрофлоксацину з м’язових тканин курчат-бройлерів на рівні 6,74 доби, що згідно з рекомендаціями Настанов [10, 11] заокруглене до вищого значення і становить 7,0 діб. У випадку дослідження залишкових кількостей аналіту у зразках печінки курчат-бройлерів період виведення становив – 6,92 доби або 7,0 діб аналогічно до вищевказаного значення. За результатами дослідження періоду виведення енрофлоксацину зі зразків молока корів розраховано період 4,47 доби, що становить 5,0 діб.

Однак, приведені в цій статті результати досліджень періодів виведення аналітів з цільових тканин курчат-бройлерів та молока корів для окремих препаратів, не можуть бути догмою для всіх ветеринарних препаратів такого типу на основі енрофлоксацину. Оскільки сьогодні виробляють різні фармацевтичні препарати на основі цього аналіту для лікування та профілактики захворювань у різних тварин і птиці, які відрізняються фармацевтичною композицією, дозою, тривалістю лікування, способом та місцем введення. Відмінності у рецептурі та способах введення призводять до зміни фармакокінетики діючих речовин в організмі тварин, і, відповідно, змінюючи остаточну фазу – елімінацію препарату з організму, що може спричинити подовження/скорочення терміну виведення залишків діючих речовин з органів-мішеней [13]. Крім того, значний вплив на період виведення діючих речовин ветеринарних препаратів має також значення МДР, згідно з Кодексом Аліментаріус [14], встановлене для певної країни, де проводяться дослідження. Так, в роботі B. San Martin (2009) [15] досліджено період виведення чотирьох ветеринарних препаратів на основі енрофлоксацину на цільових тваринах курчатах-бройлерах з урахуванням МДР країн ЄС, Чилі та Японії. За статистичної оцінки отриманих даних, враховуючи, що МДР для країн ЄС і Чилі становив 100 і 200 мкг/кг для м'язів і печінки, відповідно, при цьому розглядаючи печінку як цільову тканину, період витримки не перевищував 5 днів для всіх досліджуваних препаратів. Однак, за обчисленням результатів, враховуючи МДР Японії – 10 мкг/кг, період виведення зростав до 8 днів [15].

В И С Н О В К И

Для збереження здоров’я людей процес реєстрації нового чи перереєстрації не повністю дослідженого препарату обов’язково повинен включати визначення фармацевтичної

еквівалентності до референсного препарату або періоду виведення залишків діючих речовин. У цій статті продемонстровано основні стандартизовані етапи процедури визначення термінів виведення діючих речовин ветеринарних препаратів з різних типів продуктів тваринного походження на прикладі дослідження виведення діючої речовини двох ветеринарних препаратів на основі енрофлоксацину з цільових тканин (м'язів та печінки) курчат-бройлерів та молока корів.

Перспективи досліджень. На основі отриманих результатів будуть оформлені Методичні рекомендації з встановлення періоду витримки продуктивних сільськогосподарських тварин після лікування ветеринарними препаратами.

APPLICATION OF STANDARDIZED APPROACHES FOR THE DETERMINATION OF WITHDRAWAL PERIODS OF VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS FROM THE ORGANISM OF PRODUCTIVE ANIMALS

D. Yanovych, I. Kotsjumbas, Z. Zasadna, O, Pazderska, S. Kislova, N. Maiba

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, 11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Quinolines of the second generation are most frequently used in veterinary medicine, and enrofloxacin, in particular, which was suggested for the treatment of bovine animals, pigs, dogs, cats, chickens and turkeys in the cases of diseases of respiratory, urinary and digestive systems. For a long time, the use of the above-mentioned drugs is increasingly followed with the cases of lowering their efficacy, which, in turn, leads to the increase of therapeutic doses of the produced drugs and may lead to the exceeding of established regulatory maximum residues limits of enrofloxacin and its metabolites in animal raw materials. These residues can carry significant risks to human health, stimulating the development of bacterial resistance and disturbing the microflora of the intestinal tract.

To reduce the risks to human health, European Union legislation sets the maximum residues levels (MRLs) for enrofloxacin and its metabolite ciprofloxacin in food products, viz. for muscle tissues of all animals MRL is 100 μg/kg, for liver - 200 μg/kg (chickens, pigs, rabbits) and 300 μg/kg (cattle, sheep, goats); and for milk it is 100 μg/kg (Commission Regulation 37/2009). For the same purpose, the concept of a withdrawal period of residues of active pharmaceutical ingredients from an animal after the completion of their treatment until the concentration of the drug and/or its metabolites in target animal tissues is reduced to a safe level below the established MRL.

The purpose of this publication is to show the main stages of the procedure for determining the withdrawal period for veterinary preparations based on enrofloxacin from tissues (muscle, liver) of broiler chickens and milk of cows. We used RIDASCREEN Chinolone / Quinolones (Art No. R3113) test kits manufactured by R-Biopharm (Germany). Validation of the analytical methodology was carried out according to the EU Decision 657/2002 and Recommendation 20/1/2010, while its basic parameters were set, viz. the percentage of extraction (R, %), the decision limit (technical threshold, CCα), the detection capability (CCβ) for the target samples. The results obtained in the kinetic experiment were counted according to the calculated percentage of extraction: 90.8, 105.6, 102.6% for samples of muscle, liver and milk. The statistical processing of the data obtained was carried out in accordance with the recommendations of EMEA/CVMP/036/95 and EMEA/CVMP/473/98, predicted time of the target animals' period of withdrawal was calculated using WT 1.4 software (for tissue samples) and WTM 1.4 (for milk samples) which involves the use of various statistical tests of the objective assessment of the unification of the data variance.

Based on the experimental data and the results of their statistical processing, the withdrawal period for chicken broilers was calculated to provide the MRL for enrofloxacin residues in muscle tissues at 6.74 days and 6.92 days for liver samples, according to the guidelines, the rounded value is 7.0 days. According to the results of the study, the withdrawal period of enrofloxacin from milk samples of cows was calculated to be 4.47 days, which is 5.0 days. Compliance with these established withdrawals periods provides 95% the probability that enrofloxacin residues level in muscle tissues and liver of chickens and in milk of cows will not exceed the MRL values, taking into account the limits of uncertainty of its methods of control.

However, the results presented in this article considering the analysis of withdrawal periods from target tissues of broiler chickens and milk for individual cows cannot serve as a dogma for all veterinary drugs of this type on the basis of enrofloxacin.

Keywords: WITHDRAWAL PERIOD, METHOD VALIDATION, STATISTICAL ASSESSMENT OF THE RESULTS, ENROFLOXACIN, MRL.

ИСПОЛЬЗОВАГНИЕ СТАНДАРНЫХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРИОДОВ ВЫВЕДЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ОРГАНИЗМА ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Д. Янович, И. Коцюмбас, З. Засадна, О. Паздерская, С. Кислова, Н. Майба

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье обобщен опыт, полученный Национальной референс-лабораторией по контролю остаточных количеств ветеринарных препаратов и кормовых добавок ГНИКИ ветпрепаратов при использовании иммуноферментного метода для определения уровня остаточных количеств субстанций в тканях продуктивных сельскохозяйственных животных до безопасного уровня, установленного законодательством Украины и Европейского Союза. Рассмотрено этапы клинических исследований ветеринарных антимикробных лекарственных препаратов на основе антибиотика группы хинолонов, иллюстрирующие использование стандартизованных подходов к оценке пригодности вышеупомянутых методик для целей эксперимента и обсуждают критически важные точки процесса валидации методик в соответствии с критериями, установленным Решением Еврокомиссии 657/2002/ЕС и Рекомендациями референс-лабораторий ЕС в области контроля остаточных количеств 20/1/2010. Анализируются особенности метода, возможности их влияния на полученные результаты исследований и статистические подходы при получении расчётов прогнозированных периодов выдержки продуктивных животных в соответствии с рекомендациями EMEA/CVMP/036/95-FINAL.

Ключевые слова: ПЕРИОД ВЫВЕДЕНИЯ (КАРЕНЦИЯ), ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ, СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ, ЕНРОФЛОКСАЦИН, МДУ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Public health consequences of use of antimicrobial agents in food animals in the United States // A. D. Anderson, J. M. Nelson, S. Rossiter, F. J. Angulo / Microbial Drug Resistance. — 2003. — V. 9. — P. 373–379.

2. Quinolone resistance in the food chain / A. Fabrega, J. Sanches-Cespedes, S. Soto, J. Vila // Intern. J. Antimicr. Agents. — 2008. — V. 31. — P. 307–315.

3. COMMISSION REGULATION (EU) No 37/2010 of 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin OJ L 224, 18.8.1990, p. 1.

4. EC 2002. Commission Decision 2002/657/EC of 12 August 2002 implementing Council Directive 96/23/EC. Official Journal of the European Community. L 221:8–36.

5. Community Reference Laboratories Residues (Crls) 20/1/2010, Guidelines for the Validation of Screening Methods for Residues of Veterinary Medicines (Initial Validation and Transfer).

6. Оцінка придатності методу імуноферментного аналізу для визначення залишкових кількостей ветеринарних препаратів у продуктах тваринного походження / Д. В. Янович, З. С. Засадна, О. М. Паздерська, С. М. Кіслова // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. — 2018. — В. 19, № 1. — С. 310–319.

7. Implementing Council Directive Concerning the performance of analytical methods and the interpretation of the results / Official Journal of the European Communities, 1.221, 2002/657/EC. — P. 23–33.

8. EMEA/CVMP/036/95 FINAL, Committee for Veterinary Medicinal Products Note for guidance for the determination of withdrawal periods.

9. EMEA/CVMP/473/98 FINAL, Committee for Veterinary Medicinal Products Note for guidance for the determination of withdrawal periods for milk.

10. Withdrawal-Time Calculation Program Wt1.4, Dr. P. Hekman

11. Gerard Moulin Responsible use of veterinary products: how to set a withdrawal period / Workshop for OIE national Focal Points foe veterinary products (2 cycle) Vienna (Austria), — 2012. — 20-22 November.

12. *Ellis R.* FAO/WHO technical workshop on Residues of veterinary drugs without ADL/MRL. Food and Agriculture Organization and World Health Organization, Geneva — 2004. — P. 2–18.

13. *B. KuKanich*. Effect of formulation and route of administration on tissue residues and withdrawal times / B. KuKnich, R. Gehring, A. Webb, A. Graigmill, J. Riviere // J. of the Amer. Vet. Medical Association. — 2005. — V. 227. — P. 1574–-1577.

14. Codex Alimentarius Programa Conjunto FAO / OMS sobre normas alimentarias. Residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos, — 1995 — 3 — P. 50–93

15. Withdrawal time of four pharmaceutical formulations of enrofloxacin in poultry according to different maximum residues limits / B. San Martin, J. Cornejo, L. Lapierre, et al. // J. Vet. Pharmacol. Therap. — 2009. — V. 33. — P. 246–251.

Рецензент – Ю. М. Косенко, д. б. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

О Г Л Я Д И

УДК 619: 615. 636.03.

РОСЛИНИ, ЩО ПОЛІПШУЮТЬ ТРАВЛЕННЯ

В. П. Богдан, Н. П. Грига, М. П. Гуленко,
викладачі ветеринарних дисциплін, спеціалісти вищої категорії

ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»,
вул. Масарика Томаша,32, м. Мукачево, Закарпатська область, 89600, Україна

У статті проаналізовані і описані дослідження щодо використання деяких лікарських рослин в якості засобів для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту різних видів тварин, а також у гуманній медицині.

Ключові слова: ТОПІНАМБУР (ЗЕМЛЯНА ГРУША), ДУБИЛЬНІ ЗАСОБИ, АЛКАЛОЇДИ, ЕФІРНІ ОЛІЇ, ПОЛИН ГІРКИЙ, КУЛЬБАБА ЛІКАРСЬКА, НАСТОЇ, ВІДВАРИ, ЕКСТРАКТИ.

Як засоби, які покращують процеси травлення, використовують рослини, що містять гіркоти, які мають різко виражений гіркий смак. Це нейтральні азотовмісні сполуки.

Гіркоти в терапевтичних дозах подразнюють смакові та нюхові нервові закінчення й рефлекторно посилюють функцію слинних, шлункових і підшлункової залоз. Рослини цієї групи застосовують для поліпшення апетиту, при розладах травлення за низької секреції шлункового соку та диспептичних явищах [2-5].

Необхідно мати на увазі, що великі дози гірких речовин не посилюють, а, навпаки, послаблюють секрецію і перетравну здатність шлункового соку [1].

Гіркоти застосовують у формі порошків, настоїв, відварів, настоянок і зборів по 3 рази на день.

Усі лікарські рослини, що містять гіркі речовини, поділяють на дві групи. Перша група – так звані рослини, що містять «чисті» гіркоти. Друга група – рослини, що містять ароматичні гіркоти, які крім «чистих» гіркот містять ефірні олії.

До чистих гіркот відносять кульбабу, трилисник, тирлич жовтий. До ароматичних гіркот відносять полин гіркий, аїр тростяний, деревій звичайний.

Особливе значення для покращення травлення мають такі рослини, як топінамбур (земляна груша), золототисячник малий, ромашка лікарська. кульбаба лікарська, звіробій звичайний тощо.

Характеристика деяких з рослин.

Топінамбур (Heliauthus tuberous, *рос.* – топинамбур).

Синоніми: земляна груша, бульба, волоська ріпа, соняшник бульбистий.

Батьківщиною топінамбура є Північна Америка, північний схід США та південна частина Канади. Відомо, що індійці Північної Америки цю рослину ввели в культуру ще в першому тисячолітті до нашої ери.

В Європу (у Францію) нову культуру завезли приблизно в 1613 р., звідки вона й розповсюдилась по всій Європі.

У XVII ст. під час тридцятилітньої війни топінамбур став головним харчовим продуктом не тільки тварин, а й людей у Тюрінгії. В минулому столітті біда прийшла в Ірландію, коли масове захворювання знизило увесь врожай картоплі – тоді топінамбур врятував від голоду сотні тисяч людей. В Англії, у період Першої світової війни, якби не топінамбур, могли б померти мільйони людей.

Хімічний склад. За хімічним складом бульби топінамбура близькі до картоплі. За поживністю вони переважають багато овочів і є значно ціннішими від кормового буряка.

Бульби топінамбура містять до 3 % білка, мінеральні солі, 20,0 % вуглеводів, до складу яких входить розчинний полісахарид інулін (16–18 % і більше, що є рідкістю серед бульбових рослин), фруктоза, мікроелементи, 2–4 % азотистих речовин, проте вони майже не містять крохмалю. Досить багаті на вітамін В1 (аневрин), містять вітамін С і каротин. У білку є амінокислоти – лізин, гістидин, аргінін, триптофан, треонін. Топінамбур містить Кремній, Натрій, Залізо, Магній, Цинк, Кальцій, Мідь, Фосфор.

Топінамбур має комплекс фруктанів, різні види пектину, сполуки з антиоксидантними властивостями (хлорогенова, неохлорогенова, бурштинова, кавова кислоти тощо), каротиноїди, целюлозу, макро- та мікроелементи, вітаміни, а також цінні метаболіти для обміну речовин при таких захворюваннях як туберкульоз, онкозахворювання та інші.

Фармакологічні властивості. Найбільш унікальною особливістю бульб топінамбура є наявність у складі вуглеводів інуліну. Найціннішою властивістю інуліну вважається його здатність розщеплюватися в організмі з утворенням фруктози, яка не стимулює секрецію інсуліну і не призводить до зносу підшлункової залози. Крім того, інулін відомий як біогенний фактор, що сприяє росту природної мікрофлори кишечнику за різних захворювань, пов'язаних із дисбактеріозами. Використання інуліну в лікувальній практиці сприяє нормалізації діяльності кишечнику і зниженню вмісту ліпідів та холестерину в крові [6].

Застосування. Особливо корисне застосування порошку з бульб топінамбура – він забезпечує потребу організму в амінокислотах і полісахаридах, регулює вуглеводний обмін, нормалізує кишкову мікрофлору, підвищує імунітет. Він понижує кислотність у шлунку, нормалізує обмін речовин, лікує анемію, тромбофлебіт, гнійні рани, опіки, відкладання солей, отруєння, простудні хвороби, цукровий діабет, хвороби серця і судин, туберкульоз, хвороби шлунка і кишечнику.

Ромашка лікарська (Matricaria recutita L.**,** *рос.* – ромашка лекарственная).

Однорічна рослина з родини складноцвітих. Стебло розгалужене, заввишки 30-45 см. Листки двічі перисторозсічені. Квіткові кошики дрібні, складені з крайових білих язичкових та серединних жовтих трубчастих квіточок.

Хімічний склад. Квітки ромашки містять хамазулен, терпен, сесквітерпен, кадинен, піїн, лактон-матрикарин, ефірну олію (0,1-0,8 %), цукор, камедь, глікозиди, білкові речовини, слизи, спирти і кислоти (каприлову, нонілову, антимісинову), вітамін С, холін, каротин тощо.

Фармакологічні властивості. Лікувальні властивості субстанцій ромашки доведені експериментально і підтверджені в клінічних умовах. Хамазулен та продукти його редукції — постазулен і бісабобол — діють протизапально, а гіркий глікозид розслаблює гладку мускулатуру. Протиспазматичну здатність мають флавонові сполуки, особливо аліїн алігенін, похідні кумарину – насамперед герніарин, бісабобол і спіроетер. Холін, якого дуже багато в рослині, крім ліпотропної дії, виявляє ще й досить виражену протизапальну дію. Ромашка містить фернезен — похідну фестерових епоксидів, яка являє собою комплекс активних гормонів.

Ромашкова олія, або азулен, діє не менш ефективно і при пероральному та місцевому застосуванні (олійний розчин хамазулену). Вона збуджує центральну нервову систему, посилює рефлекторну діяльність організму, активізує функцію довгастого мозку, поліпшує дихання, прискорює серцевий ритм, розширює мозкові судини. Збудження центральної нервової системи змінюється її пригніченням, рефлекторна діяльність послаблюється, знижується

тонус м'язів. Дезінфікуючі та протизапальні властивості ефірної олії ромашки зумовлені хамазуленом. Глікозиди ж збільшують секреторну діяльність травних залоз, активізують жовчовиділення і викликають апетит. Вони розслаблюють гладну мускулатуру, знімають спазми органів черевної порожнини.

Застосування. Настій ромашки лікарської — добрий спазмолітичний засіб при захворюванні травного каналу, анацидному гастриті, спазматичному коліті, що супроводжується процесом бродіння у кишках. Він стимулює жовчовиділення. Препарати рослини являють собою пом'якшувальні і протизапальні засоби при зовнішньому використанні.

Дози. Настій квіток ромашки готують із розрахунку 1 столова ложка сировини на 200 мл гарячої кип'яченої води. Зберігають в прохолодному місці не більше двох діб. Телятам ромашку призначають внутрішньо у формі настою 2-3 мл/ кг м. т. Тобто теляті масою 30 кг - 3-4 столові ложки за 30-40 хв. до годівлі 2-3 рази на день.

Дози внутрішньо у формі настою квітів ромашки призначають: ВРХ та коням – 25-50 г, ДРХ – 5-10, свиням – 2-5, собакам – 1-3, курям – 0,1-0,2 г.

Чемериця біла (Veratrum album, рос. – чемерица белая).

Багаторічна трав'яниста рослина родини лілійних. Використовують кореневище з коренями чемериці. Отруйні всі частини рослини.

Хімічний склад. Містить алкалоїди (до 1,3 %), дубильні речовини, смоли, цукри, крохмаль та пігменти.

Фармакологічні властивості. На організм алкалоїди чемериці діють спочатку збуджуюче, а після – пригнічують вегетативну нервову систему. Подразнює слизову оболонку шлунка, рефлекторно посилює моторику і секрецію шлінка, а у собак і свиней викликає блювання.

Застосування. Застосовують зовнішньо як інсектицидний засіб, лікування підшкірного овода. Настоянку чемериці іноді вводять внутрішньовенно великій рогатій худобі при закупорці стравоходу, атонії і гіпотонії передшлунків, парезі мускулатури рубця, його хронічній тимпанії. Внутрішньовенно вводити чисту настоянку чемериці слід досить обережно. Її рекомендують при закупорці стравоходу свиням. При отруєнні чемерицею призначають атропін.

Дози. Настоянку або відвар кореневищ застосовують: ВРХ – 5-12 мл, дрібним тваринам – 1-4 мл, свиням – 1-2 мл, собакам – 0,05-0,2 мл.

Звіробій звичайний (Hypericum perforatum L., *рос.* – зверобой обыкновенный).

Синонім – божа травка.

Багаторічна трав'яниста рослина, поширена всюди на Україні. Росте на сухих луках, пагорбах, галявинах, у лісових посадках та між чагарниками. Стебло пряме, гіллясте, заввишки 30-80 см. Листки дрібні, сидячі, супротивні з великою кількістю цяток. Золотаві квітки зібрані у щитки. Цвіте з червня до вересня.

З лікувальною метою використовують надземну частину рослини — стебла, листки, квітки. Збирають рослину в період повного цвітіння (до середини серпня), зрізують лише верхню листяну частину стебла 15-80 см разом в щитовидними верхівками квіток і сушать на вільному повітрі, в приміщенні, що добре провітрюється, на горищі. Після сушіння рослину зберігають в паперових мішках або картонних ящиках.

Хімічний склад. Трава звіробою звичайного містить 10-12 % дубильних речовин, ефірну олію, каротин (до 55 мг%), червоний і жовтий смолисті барвники, гіперицин, флавоноїди, рутин, вітаміни С і РР, кверцитин, сапоніни, холін, фітонциди . речовини смолисті (17 %), каротин, кислоту аскорбінову, чим пояснюється широкий спектр лікувальних властивостей рослини

Фармакологічні властивості. Спазмолітична дія 15 г відвару звіробою відповідає дії 1,2 мг папаверину, а 5 г спиртової настойки – 1 мг цього препарату. Препарати звіробою

посилюють кровообіг, їм властива досить виражена протизапальна дія на слизові оболонки травного каналу (дія дубильних речовин), легка в'яжуча та бактеріостатична дія (ефірна олія, дубильні речовини, смолисті сполуки). Препарати звіробою значно обмежують ріст патогенних бактерій (в основному грампозитивних), але не виявляють впливу на гриби. Вони сприяють нормалізації видільної функції шлункових залоз: у випадках пониженої кислотності збільшується секреція шлункового соку.

Застосування. Звіробій звичайний здебільшого застосовується при хворобах травного каналу. Як в'яжучий і протисептичний засіб застосовують при диспепсіях, гастроентеритах, гострих і хронічних колітах. Препарати його сприяють зменшенню спазмів кишок та жовчних шляхів, особливо сфінктера, дещо розширює кровоносні судини (дія флавоноїдів).

Дози. Внутрішньо (г): коням і ВРХ – 20-60, вівцям і свиням – 10-20, собакам – 3-8, 43рям – 1-2 по 2-3 рази на день.

Кульбаба лікарська (Taraxacum officinale webb., *рос.* – Одуванчик лекарственный).

Синоніми: баба–куль, бородавник, бідяк жовтоцвітий. Багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових (складноцвітих). Цвіте з травня до осені. Для лікарських потреб використовують коріння, траву і листя. Коріння збирають восени.

Хімічний склад. Коріння кульбаби лікарської містить гірку речовину – тараксацин, тритерпенові сполуки, флавоноїди, нікотинову кислоту, інулін, слиз, органічні кислоти, мінеральні речовини тощо.

Фармакологічні властивості. Препарати кульбаби лікарської застосовують як засіб, що підвищує апетит і покращує травлення. Кульбаба посилює жовчоутворення, тонізуюче впливає на жовчний міхур, виявляє сечогінні, спазмолітичні й проносні властивості.

Застосування. Застосовують препарати кульбаби при анацидному гастриті, холециститі, для профілактики атеросклерозу, як протигельмінтнний та лактогенний засіб. У ветеринарії застосовують відвар кореня кульбаби для збудження апетиту та покращення травлення, як жовчогінний засіб, а також як легкий проносний засіб при атонічних запорах. Свіже листя і порошок із коренів рослини суттєво знижують вміст холестерину в крові тварин.

Дози. Внутрішньо: коням – 15-25 г, ВРХ – 20-50, ДРХ – 5-10, свиням – 2-5, собакам – 1-2, курям – 0,2-1 г 2-3 рази в день.

Велике значення мають також інші рослини, що впливають на процеси травлення, такі як: пирій повзучий (Elytrigia reperys), перстач сріблястий (Poteutilla argenta), картопля (Solanum tuberosum), аїр тростиновий (Acorus calamus), ревінь, редька, ромашка лікарська, корінь солодки, цибуля, часник, щавель кінський, цикорій, кропива дводомна, кмин звичайний, кріп, перець гіркий та інші.

В И С Н О В К И

1. Лікарські рослини часто використовують як нетрадиційну медицину в лікуванні захворювань шлунково – кишкового тракту різних видів тварин.
2. В гуманній медицині ці ж самі лікарські рослини широко використовують для лікування людей і дітей.

Перспективи досліджень. Провести порівняльний аналіз дії лікарських рослин при захворювання шлунково-кишкового тракту.

PLANTS THAT IMPROVE DIGESTION

V. P. Bohdan, N. P. Gryga, M. P. Gulenko

Separated Sub-division of NUBE of Ukraine "Mukachevo Agrarian College",
32, Masaryka Tomasha str., Mukachevo, Zakarpattja area, 89600, Ukraine

S U M M A R Y

The article analyzes and describes the research on the use of some medicinal plants as a means for the treatment of diseases of the gastrointestinal tract of different species of animals, as well as in humane medicine.

As a remedy that improves the digestive process, plants that contain bitterness, which have a pronounced bitter taste, are used. These are neutral nitrogen-containing compounds. In therapeutic doses, urticaria irritates taste and olfactory nerve endings and reflexively enhances the function of salivary, gastric and pancreatic glands. Plants of this group are used to improve appetite, with disorders ejaculation for low secretion of gastric juice and dyspeptic phenomena.

It should be borne in mind that large doses of bitter substances do not increase, but, conversely, weaken the secretion and digestibility of gastric juice.

The bitternesses are used in the form of powders, infusions, decoctions, tinctures and fees 3 times a day. All medicinal plants containing bitter substances are divided into two groups. The first group - so-called plants containing "pure" bitterness. The second group - plants containing aromatic bitterness, which in addition to the "pure" bitterness, contains essential oils.

To pure bitterness belong dandelion, shamrock, yellow tulip. To aromatic bitterness belong a bitter wormwood, Ayr cane, ordinary yarrow. Medicinal plants are often used as an unconventional medicine in the treatment of diseases of the gastrointestinal tract of different species of animals.

Keywords: TOPINAMBOUR, TANNIC MEANS, ALKALOIDS, ESSENTIAL OILS, BITTER WORMWOOD, MEDICINAL DANDELION, INFUSIONS, DECOCTIONS, EXTRACTS.

РАСТЕНИЯ, КОТОРЫЕ УЛУЧШАЮТ ПИЩЕВАРЕНИЕ

В. П. Богдан, Н. П. Грига, М. П. Гуленко

ОП НУБиП Украины «Мукачевский аграрный колледж»,
ул. Масарика Томаша, 32, г. Мукачево, Закарпатская область, 89600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье проанализированы и описаны исследования относительно использования некоторых лекарственных растений в качестве средств для лечения заболеваний желудочно – кишечного тракта разных видов животных, а также в гуманной медицине.

Ключевые слова: ТОПИНАМБУР (ЗЕМЛЯНАЯ ГРУША), ДУБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА, АЛКАЛОИДЫ, ЭФИРНЫЕ МАСЛА, ПОЛЫНЬ ГОРЬКАЯ, ОДУВАНЧИК ЛЕКАРСТВЕННЫЙ, НАСТОИ, ОТВАРЫ, ЭКСТРАКТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Лікарські речовини у ветеринарній медицині / О. Г. Малик, В. В. Влізло, І. Я. Коцюмбас та ін. // К.: Аграрна наука. – 2016. – 272 с.

2. *Гальчинська О. К.* Фармакологія / О. К. Гальчинська. Київ. – 2013.

3. *Цицин Н.* Атлас лекарственных растений СССР / Н. Цицин // М.: Государственное издательство медицинской литературы. – 1962.

5. *Локес Л. І.* Лікарські рослини / Л. І. Локес, І. Г. Панасенко. Полтава: Довкілля – К. – 2010. – 264 с.

6. *Дубковецький С. В.* Агроекологічні аспекти використання топінамбура / С. В. Дубковецький, Н. І. Лагуш, В. С. Борисюк // Екологічні, технологічні та соціально-економічні аспекти ефективного використання матеріально-технічної бази АПК: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 17–18 верес. 2008 р. — Львів: ЛНАУ, 2008. — С. 100–102.

Рецензент – О. Г. Малик, д. б. н., професор, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 631.15

20 РОКІВ У СИСТЕМІ АКРЕДИТАЦІЇ

В. О. Величко, д-р вет. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У січні 2019 року виповнилося 20 років, протягом яких Інститут є в системі вітчизняної та міжнародної акредитації. За цей період пройдено всі відповідальні етапи акредитації – від системи УкрСЕПРО до міжнародної – за стандартом ДСТУ ISO/IEC 17025. Особливістю діяльності акредитованого випробувального центру інституту є те, що політика і стратегія його діяльності поширюється не тільки на підприємства, які випускають продукцію для ветмедицини, зокрема, ветпрепарати, корми, кормові добавки, премікси з оцінкою показників якості і безпечності на відповідність національним і міжнародним стандартам, а й на удосконалення їх діяльності в частині задоволення інтересів усіх зацікавлених партнерів, відповідно, бути конкурентоспроможними на ринку. Випробувальний центр Інституту був першим акредитованим у ветеринарній медицині України, є оригінальним за кількістю акредитованих підрозділів і сферою акредитації.

Ключові слова: АКРЕДИТАЦІЯ, ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ.

1998 рік. Україна відпрацьовує стратегію щодо Євроінтеграції. При цьому всі розуміють, що Євроінтеграція – не тільки бажання зайняти гідне місце у Європі і світі, а й кропітка, системна робота в умовах жорсткої конкуренції на ринку товарів і послуг, між підприємствами, організацією входження вітчизняних виробництв в Міжнародну систему стандартизації тощо. Зрозуміло, що такі вимоги прямо стосувались і галузі ветеринарної медицини, на яку, в числі інших, покладались обов'язки контролю за якістю і безпечністю продуктів тваринного походження, епізоотичного благополуччя тваринництва і птахівництва, а також ветеринарних препаратів, кормів, кормових добавок і преміксів. Вже в той час йшлося про приведення показників якості і безпечності названої продукції до Європейських вимог, ставилось завдання щодо предмету гармонізації національних стандартів до європейських і міжнародних. Для ветеринарної медицини України це було складним і проблемним завданням, адже раніше ці питання не розглядались у такому форматі. Відповідно, питанням стандартизації процедур випробувань і послуг не приділялось належної уваги, акцент робився на розробку профільних, спрощених інструкцій і настанов, які носили виключно галузевий характер. Зрозумілим було й те, що розробка нових, гармонізованих стандартів має базуватись на наукових обґрунтуваннях та аналізі європейського і світового досвіду. І саме ДНДКІ ветеринарних препаратів і кормових добавок першим в Україні у своїх дослідженнях питання стандартизації у ветеринарній медицині визначив пріоритетними. Головне управління ветеринарної медицини і особисто його начальник П. П. Достоєвський закріпили участь Інституту у вирішенні цих питань, як оригінатора розробок і гармонізації стандартів галузі.

Із 1998 року в тематиці Інституту чільне місце займали напрямки з розробки нових нормативних, регламентуючих документів і стандартів, інститут напрацьовував пропозиції до законодавчих документів. З роками така робота удосконалювалася і сьогодні на рівних ветеринарна медицина і наука співпрацює із європейськими і світовими інститутами, зокрема є визнаними і у відповідності стандартів. Позитивним є те, що впровадження стандартів у ветеринарній медицині сприяло і допомагає всім, хто надає ветеринарні послуги, включаючи

виробництва, які виробляють продукцію для ветеринарної медицини визначитись щодо своїх сильних і слабких сторін, основних напрямків підвищення досконалості. Як би хто не оцінював і не трактував, але стандартизація продукції і послуг у ветеринарній медицині, як і інших галузях, працює на споживача, який є кінцевим арбітром якості продукції або послуг. Досвід підтверджує, що запити споживачів трансформуються у діяльність організацій і підприємств галузі через напрацювання та удосконалення нових стандартів і нормативних документів.

Розробляючи систему стандартизації, колектив Інституту паралельно орієнтувався на перспективні можливості розвитку виробництв, які працюють на потреби ветеринарної медицини, що потребувало нових процедурних інструментів, механізмів та стратегій.

Стандартизація у ветеринарній медицині закріпила набагато вищі вимоги до якості продукції і послуг, тому роль системи оцінки їх відповідності суттєво підвищилася. Постало питання створення компетентної структури, спроможної оцінювати відповідність продукції підприємств ветмедицини національним і міжнародним стандартам. Створення такої структури було не тільки відповідальним, а й обов'язковим щодо відповідності законодавчим вимогам, які на той час були задекларовані у відповідних законодавчих актах України і узгоджувалися із Європейськими нормами та критеріями оцінок.

Пошукові роботи створення такої структури опрацьовувалися на рівні Міністерства агропромислової політики, Держспоживстандарту України, Державного департаменту ветмедицини, технічного комітету стандартизації тощо. Рішення всіх, вищеперерахованих державних структур було одностайним, а саме: «Враховуючи рівень кваліфікації кадрів ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок, його матеріальну базу, досвід співпраці із зарубіжними науковими центрами, і фірмами, відповідальність за виконання державних завдань, акредитувати на базі Інституту Випробувальний центр із сферою випробувальних досліджень, які практично охоплювали всі процедури і регламенти, пов'язані із виробництвом ветеринарних препаратів, кормів, кормових добавок, преміксів та переліку харчових продуктів на випробування щодо відповідності стандартам.

У січні 1998 року Держспоживстандартом України на базі Інституту був акредитований перший у ветеринарній медицині України Випробувальний центр.

У структурі Центру були акредитовані всі профільні лабораторії Інституту, а акредитованому Випробувальному центру цьогоріч виповнилося 20 років плідної діяльності і визнання. Ми пройшли всі відповідальні етапи акредитації - від системи УкрСЕПРО до міжнародної за стандартом ДСТУ ISO/IEC 17025. Треба відзначити, що політика і стратегія Центру розповсюджувалася не тільки на підприємства, як випускають продукцію для ветмедицини, корми, кормові добавки, премікси, а й на удосконалення їх діяльності в частині задоволення інтересів усіх зацікавлених партнерів та бути конкурентоспроможними на ринку. Значну питому вагу займали сертифікаційні випробування продукції зарубіжних фірм, зокрема Польщі, Угорщини, Чехії, Нідерландів, Англії, Німеччини, Росії, Білорусії, Казахстану, Словенії й інших країн з виїздом на місця. В цьому провідне місце відводиться кадрам, їх обізнаності і професіоналізму. Керівництво ВЦ чітко усвідомлює, що поведінка персоналу, навчання, їх участь у виробництві і наданні послуг має узгоджуватися із цінностями як підприємства, галузі, так і держави. Правило одне – всі повинні нести відповідальність за весь життєвий цикл продукції і послуг.

Доречним також є те, що акредитація на базі Інституту Випробувального центру забезпечує визнання відповідності продукції, яку виробляють національні підприємства ветмедицини і для зарубіжних споживачів. Складними є вимоги і до управління Випробувальним центром. Системною є постійна актуалізація нормативної документації, зокрема процедур, методів досліджень, обов'язків виконавців та їх навчанню, відповідність стандартам, калібрування обладнання та вчасна валідація методів. Випробувальний центр став істинним центром професійної підготовки вдосконалених фахівців з якості, які професійно

можуть підтверджувати відповідність продукції стандартам. Це далеко не повний перелік документування.

Сьогодні треба відзначити всіх тих, хто був командою першопрохідців з підготовки матеріалів і лабораторій до акредитації. Неоцінений внесок вніс М. В. Косенко, тодішній директор Інституту, який питання акредитації Випробувального центру постійно тримав на порядку денному. І. Я. Коцюмбас, Г. П. Ривак, Т. Р. Левицький, І. М. Кушнір, Д. В. Янович, В. І. Ткаченко, М. І. Іванів були основною рушійною силою з підготовки Інституту до акредитації. Очолив роботу робочої групи В. О. Величко. Посильну участь приймали завідувачі лабораторій, без їх розуміння не вдалось би акредитуватись в комплексі, адже подібної структури Випробувального центру з такою кількістю випробувальних підрозділів і сферою акредитації в Україні немає. Тому від злагодженості кожної структурної одиниці залежить загальний результат, цілком не припустимими є збої в роботі навіть кожного виконавця, задіяного у випробуваннях. Тісною була співпраця і з працівниками Червоноградського та Львівського Центрів стандартизації, метрології та сертифікації.

Працювати в умовах акредитованого Випробувального центру не легко, кожна дія виконавців чи структурних підрозділів є чітко регламентованою, яка не дозволяє поступати на свій розсуд, поза вимогами нормативних документів, які закладені у сфері акредитації. Та й сама процедура акредитації має свої особливості щодо представлення компетентним комісіям. І тут без уміння кваліфіковано представити Інститут і його профільні лабораторії не обійтись, не зважаючи навіть на доволі предметні дискусії і відстоювання інтересів Інституту та його Випробувального центру. На цьому ми вчились перемагати, інколи навіть в найгострішій конкурентній боротьбі, що допомагає нам переконливо відстоювати всі напрямки діяльності Випробувального центру, які закладені у вимогах чинного законодавства і Національного агентства з акредитації України. Ми і надалі вчимося працювати відповідно до нових вимог, спільно забезпечувати обов’язковість і якість своєї роботи, чітко виконувати свої посадові обов’язки. Ділові контакти із Держспоживстандартом України і Національним агентством з акредитації України здійснює керівництво Випробувального центру в особі В.О. Величка – керівника ВЦ, Т. Р. Левицького – заступника керівника ВЦ, Г. П. Ривак – керівника з якості ВЦ, які пройшли у свій час відповідну підготовку і атестацію, забезпечують організацію роботи та звітування за діяльністю випробувального Центру інституту згідно з нормативними вимогами.

Перший атестат акредитації у системі УкрСЕПРО урочисто вручила нам особисто Голова Держспоживстандарту України Т. М. Кисільова у м. Києві, в своєму робочому кабінеті. Ця подія і донині залишається особливо пам’ятною. Цим фактом уже тоді нас, на рівні держави, офіційно визнали в системі стандартизації, відповідно як і ветеринарну медицину України. Це був старт до наступних акредитацій уже в міжнародній системі стандартизації за ДСТУ ISO/IEC 17025.

За період роботи Випробувального центру сфера його діяльності розширилася і сьогодні Атестат про акредитацію підтверджує органолептичні, фізико-хімічні, хроматографічні, мікробіологічні, гематологічні, імуноферментні, токсикологічні випробування продукції рослинництва, тваринництва, харчової продукції, кормів, преміксів, кормових добавок, препаратів для потреб ветеринарної медицини і тваринництва, визначення ГМО методом ПЛР, відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006.

Робота випробувального Центру базується на стандартах, в т. ч. міжнародних (гармонізованих), відповідно є співзвучною із діяльністю ТК 132 Держспоживстандарту України «Засоби захисту тварин, корми та кормові добавки», який відслідковує чинність стандартів, здійснює їх кваліфікаційну експертизу та вносить пропозиції щодо їх погодження. Широкою є сфера діяльності ТК 132. Очолює ТК директор Інституту академік НААН, професор І. Я. Коцюмбас, який є і керівником Ради ТК. Відтак і будує роботу згаданих структур у повному взаємозв’язку, що дозволяє забезпечувати визначені Положенням функції

і обсяги робіт та працювати без рекламацій. Хочу побажати всім, хто працює в структурі Випробувального центру, досягти вершин досконалості у всіх сферах нашої діяльності і бути успішними у всіх проявах щоденного життя.

Для цього в нас за роки діяльності в структурі випробувального Центру сформувалася потужна база досвіду з вдосконалення системи управління якістю продукції для ветеринарної медицини, всіх галузей тваринництва і птахівництва. Цей успіх важливий не тільки для нас, адже ми, нашим інститутським колективом, перші проклали стежку до стандартизації в галузі ветеринарної медицини. Тому сьогодні, ця робота для нас повинна забезпечуватись постійним аналізуванням діяльності ВЦ, відповідно чіткого дотримання вимог національних і міжнародних стандартів, мотивуванням високої відповідальності, як на індивідуальному так і на командному рівнях. Треба пам'ятати, що нашу діяльність постійно аналізують і оцінюють професіонали – експерти, аудитори і комісії різних рівнів.

Наше завдання і надалі – удосконалювати роботу акредитованих ВЦ і ТК, в цьому закладені великі наші резерви роботи і на перспективу.

20 YEARS IN THE ACCREDITATION SYSTEM

V. O. Velychko

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

In January 1998, the State Consumer Standard of Ukraine on the basis of the Institute was accredited the first veterinary medicine in Ukraine Test Center with agreed test methods in accordance with national and international standards. In the structure of the Center all the specialized laboratories of the institute are accredited. This year the Test Center has turned 20 years of fruitful activity and recognition. The Institute has passed all the accreditation stages - from the UkrSEPRO system to the international standard DSTU ISO / IEC-17025. The policy and strategy of the Center extends not only to enterprises that produce products for veterinary medicine, feed, feed additives, premixes, but also to improve their activities in terms of satisfying the interests of interested partners and their competitiveness in the market for products for veterinary medicine. The Test Center of the institute has become a true center of professional training of high quality specialists, who can certify that the products of veterinary medicine fnd the list of food products meet the standards.

In January 2019, it turned out to be 20 years during which the institute is in the system of domestic and international accreditation. During this period, all responsible stages of accreditation - from the UkrSEPRO system to international according to the standard SSTU ISO/IEC 17025 - have passed. The peculiarity of the activity of the accredited testing center of the institute is that the policy and strategy of its activity extends not only to enterprises that produce products for veterinary medicine, in particular, veterinary preparations, feeds, feed additives, premixes with an assessment of quality and safety indicators for compliance with national and international standards, but also to improve their activities in terms of satisfying interiors the essays of all interested partners, respectively, are competitive in the market. The testing center of the institute was the first accredited in veterinary medicine of Ukraine, is original in number of accredited units and the area of accreditation.

Keywords: ACCREDITATION, PROOF-OF-CONCEPT CENTER, STANDARDIZATION, TECHNICAL COMMITTEE.

20 ЛЕТ В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ

В. А. Величко

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В январе 2019 года исполнилось 20 лет, в течение которых Институт находится в системе отечественной и международной аккредитации. За этот период пройдены все ответственные этапы аккредитации – от системы УкрСЕПРО к международной – по стандарту ГСТУ ISO/IEC 17025. Особенностью деятельности аккредитованного Испытательного центра Института является то, что политика и стратегия его деятельности распространяется не только на предприятия, выпускающие продукцию для ветмедицины, в частности ветпрепараты, корма, кормовые добавки, премиксы с оценкой показателей качества и безопасности на соответствие национальным и международным стандартам, но и на совершенствование их деятельности в части удовлетворения интересов всех заинтересованных партнеров, соответственно, быть конкурентоспособными на рынке. Испытательный центр Института был первым аккредитованным в ветеринарной медицине Украины, является оригинальным по количеству аккредитованных подразделений и сфер аккредитации.

Ключевые слова: АККРЕДИТАЦИЯ, ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ.

Окремі сторінки з історії ВЦ

Грудень 1998 р. Перша державна комісія з акредитації ВЦ Інституту в складі: Стасюк В. В. (голова комісії), Мацай О. В, Гуфрій Д. Ф, Лич О. С, Муклович Р. Я. (члени комісії) разом з членами робочої групи та керівниками профільних лабораторій.

Січень 2002 р. Наступна планова акредитація. Атестат акредитації директору Інституту Косенку М. В. вручає голова державної комісії Пузир В. О. В президії Головишин Б. М., Пекарський Р. Й. (члени комісії), Величко В. О., керівник ВЦ Інституту

У складі державної комісії із сертифікації продукції фірми «Сальвана» (Німеччина) – державні інспектори ветмедицини Величко В. О. та Левицький Т. Р.

Сертифікація продукції фірми «Біофактори» (Чехія) державними інспекторами ветмедицини. Зліва направо. Чайковська О. І., Левицький Т. Р., Папешова Л., (заступник керівника фірми «Біофактори», Косенко М. В., Величко В. О., Пекарський Р. Й. (представник Держспоживстандарту України)

Рецензент – Г. П. Ривак, к. с.-г- н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК: 316.342.9:619

ОСОБЛИВОСТІ ЛІЦЕНЗУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ВЕТМЕДИЦИНИ, ЯКІ ВИГОТОВЛЯЮТЬ ВЕТПРЕПАРАТИ. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

А. В. Гримак[1], канд. екон. наук, доцент
І. Р. Урбан[1], асистент
І. А. Голуб[2], старший науковий співробітник
Л. В. Курилас[2], старший науковий співробітник
Т. Є. Сенишина[2], науковий співробітник

[1]Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

[2]Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

Ліцензування є засобом державного регулювання господарської діяльності, що полягає у видачі, переоформленні або анулюванні ліцензій, видачі дублікатів ліцензій, веденні ліцензійних справ та ліцензійних реєстрів, контролі за додержанням ліцензіатами ліцензійних умов, а також розпоряджень про усунення порушень законодавства у сфері ліцензування. Ліцензування господарської діяльності відкриває для підприємств можливості і перспективи розвитку, в той же час декларує вищі вимоги до організації виробництв, якості продукції, яку поставляє національний виробник на ринок.

Кабінетом Міністрів України визначено вичерпний перелік вимог, обов'язкових для виконання особою, яка здійснює господарську діяльність у галузі ветеринарної медицини, а також перелік вимог та документів, необхідних для отримання ліцензії із впровадження відповідної діяльності, зокрема і виробництва ветеринарних препаратів.

Претенденти на ліцензування виробництв ветеринарних препаратів повинні знати, які переваги матимуть підприємства ветмедицини від ліцензування своєї діяльності. Для цього слід розглянути особливості ліцензування підприємств ветмедицини, які виготовляють ветеринарні препарати зокрема.

Ключові слова: ЛІЦЕНЗУВАННЯ, ЛІЦЕНЗІЯ, ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ, ПІДПРИЄМЕЦЬ, ВИРОБНИЦТВО, КОНТРОЛЬ, РИНОК.

У цій статті використовуються такі терміни:

Ліцензування – це процес видачі дозволу на здійснення певної діяльності, який є засобом державного регулювання господарської діяльності.

Ліцензія – документ державного зразка, який засвідчує право суб'єкта господарювання– ліцензіата на проведення зазначеного в ньому виду господарської діяльності протягом визначеного терміну, за умови виконання ліцензійних умов.

Орган ліцензування – органом ліцензування для галузей ветеринарної медицини є орган виконавчої влади – в нашому випадку – Держпродспоживслужба України.

Ліцензійна угода – угода, за якою продавець, власник майнових прав надає покупцеві дозвіл (ліцензію) на використання конкретного об'єкта або продукції протягом певного періоду в обумовлених угодою межах за відповідну винагороду.

Нормативно-правові акти – акти, які регулюють суспільні, економічні і правові відносини, які складаються у зв'язку із ліцензуванням та виконанням ліцензійних умов.

Ліцензіар – продавець ліцензії, юридична або фізична особа, яка зобов'язується передати права на використання об'єкта власності за певну винагороду, відповідно до передбачених ліцензійною угодою умов.

Ліцензіат – покупець ліцензії, юридична або фізична особа, яка купує права на використання об'єкта власності в межах, передбачених ліцензійною умовою.

Деякі особливості ліцензування:

– головною особливістю ліцензування у ветеринарній медицині є те, що держава легалізувала підприємницьку діяльність, зокрема, із виробництва ветеринарних препаратів, відповідно кожне ліцензоване підприємство ветмедицини наділене довірою і захистом держави і забезпечує свою діяльність у сфері цієї довіри, права і захисту;

– безперечною особливістю ліцензування підприємств ветмедицини, які виробляють ветеринарні препарати і яка відрізняється від інших галузей, є те, що продукція підприємств ветмедицини не обмежена якимись фіксованими характеристиками, а навпаки, має безпосередній вплив не тільки на забезпечення благополуччя тварин і птиці, а і на якість та безпечність харчових продуктів тваринного походження, екологічну безпеку та здоров'я людей. Усе це є складовими національної безпеки;

– запровадження ліцензування означає поліпшення співпраці держави і бізнесу, в т. ч. і приватного, у сфері виробництв ветмедицини;

Враховуючи значимість продукції, яку виробляють підприємства ветмедицини, відпрацьовані особливі вимоги до такої категорії підприємств, які заявляються на ліцензування, а саме:

– відповідність виробничих і складських приміщень нормативним вимогам;

– забезпечення необхідним обладнанням відповідно до спеціалізації;

– відповідність технології виробництва ветпрепаратів стандартам, технічним і технологічним регламентам;

– наявність компетентних лабораторій з посерійного, оперативного контролю якості продукції;

– наявність обладнаних складських приміщень з дотриманням визначених нормативними документами параметрами мікроклімату (температура, вологість, вентиляція), які забезпечували б гарантії збереження якості готової продукції і сировини;

– підготовлений персонал. Підприємець і провідні спеціалісти підприємства повинні мати освіту спеціаліста, яка підтверджує їх компетентність, а саме — ветеринарної медицини, фармації, біотехнології, біології або хімічних технологій;

– ліцензіат повинен мати конкретні посадові інструкції для всіх спеціалістів і працівників, які безпосередньо задіяні у виробництві і контролі продукції, коли йдеться про ветеринарні препарати;

– спеціалісти підприємств ветмедицини не рідше одного разу на п'ять років повинні проходити підвищення кваліфікації;

– підприємець (юридична чи фізична особа) може провадити діяльність із виробництва продукції та поставок її в обіг виключно після отримання ліцензії (державного дозволу);

– якщо суб'єкт господарської діяльності (підприємець) планує або провадить декілька видів діяльності, що підлягають ліцензуванню, він повинен отримати окремі ліцензії на кожен вид діяльності;

– суб'єкт господарювання (підприємство) зобов'язаний провадити певний вид господарської діяльності, що підлягає ліцензуванню, відповідно до встановлених для цього виду діяльності ліцензійних умов. Ліцензійні умови є нормативно-правовим актом, положення якого встановлюють організаційні, кваліфікаційні, технологічні та контрольні вимоги для провадження певного виду господарської діяльності;

– невиконання усунення порушень ліцензійних умов, виявлених під час перевірки, може бути підставою для анулювання ліцензії [4].

Водночас Законом передбачено, що ліцензіат зобов'язаний повідомляти органу

ліцензування про всі зміни даних, які були зазначені в його документах, що додавалися до заяви про отримання ліцензії, у строк, встановлений ліцензійними умовами.

Ліцензіат зобов'язаний протягом місяця подати органу ліцензування повідомлення про всі зміни даних, які були зазначені в його документах, що додавалися до заяви про отримання ліцензії.

До змін слід віднести і те, що серійне виробництво препаратів проводиться виключно тих препаратів, що зареєстровані в Україні в порядку, встановленому Законом України «Про ветеринарну медицину».

До особливостей, які регламентують діяльність підприємств з випуску ветеринарних препаратів слід віднести і наявність відомчих лабораторій з контролю якості продукції, які мають функціонувати, згідно з вимогами щодо таких суб'єктів. Ця позиція дає можливість оперативно реагувати на якість препаратів і, при потребі, здійснювати коригувальні дії щодо можливих ризиків і невідповідностей.

Новим є і те, що скасовано підставу щодо переоформлення ліцензії у зв'язку із зміною найменування юридичної особи (зміна найменування ліцензіата (акціонерного товариства), а також із зміною типу акціонерного товариства або у зв'язку із перетворенням ліцензіата (акціонерного товариства) в інше господарське товариство. У такому разі товариство має право продовжувати провадження певних дій щодо здійснення господарської діяльності або видів господарської діяльності на підставі виданої раніше такому товариству відповідної чинної ліцензії.

Особливості ліцензійних угод, які укладаються в ринкових умовах:

– ліцензійна угода є комерційною операцією, суб'єктами якої виступають ліцензіар та ліцензіат;

– об'єктами ліцензійних угод можуть бути: авторські права на розробку стандартів, в т. ч. ТУ У, нормативні документи, комп'ютерні програми, товарні знаки, патентні права, матеріальні об'єкти, нормативні документи на конкретну продукцію тощо.

У ліцензійному договорі зазначається:

– вид ліцензії;
– об'єкт договору;
– сфера використання об'єкта власності;
– територія;
– комплектність виробництва;
– способи використання;
– допомога в освоєнні продукції за ліцензією;
– термін, на який передаються права;
– розмір, порядок і терміни виплати винагороди тощо;
– зобов'язання та відповідальність сторін;
– захист прав, що передаються;
– реклама;
– обладнання;
– визначення спорів.

При цьому ліцензія, яка передається (продається) на використання конкретного об'єкта власності, не підлягає обов'язковій державній реєстрації. Така реєстрація можлива, коли цього вимагає ліцензіат або ліцензіар.

Патенти і товарні знаки відносяться до сфери інтелектуальної власності. Вони можуть передаватись (продаватись). Патент – як дозвіл на використання інтелектуальної власності, товарний знак — як дозвіл на використання засобів індивідуалізації товарів та послуг.

Переваги для ліцензованих підприємств та їх правове забезпечення:

– вітчизняними нормативними документами щодо ліцензування господарської діяльності з виробництва ветпрепаратів не заперечується діяльність підприємств ветмедицини

стосовно адаптації і використання в практиці виробництва стандартів і норм, гармонізованих до європейських вимог виробництва лікарських засобів для ветеринарної медицини;

– аналізуючи положення ліцензійних умов можна стверджувати про зменшення адміністративного навантаження на діяльність підприємств ветмедицини, які виробляють ветпрепарати. В ліцензійних умовах помітним є спрощення дозвільних процедур (окрім, компетентним органом по отриманню ліцензії), та й держава передає функції відповідальності та контролю на безпосередніх виробників, які проводять свою діяльність на основі ліцензії;

– положення Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності», як і деталізовані ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва ветпрепаратів, затверджені Кабінетом Міністрів України є в своїй більшості гармонізованими до нормативних документів ЄС, а це відкриває вітчизняним виробникам продукції для ветеринарної медицини реальні можливості, які забезпечать [2]:

– впровадження в практику діяльності підприємств ветмедицини норм належної виробничої практики;

– гарантовану якість ветпрепаратів вітчизняного виробництва та їх конкурентоспроможність;

– захист споживачів від неякісної чи фальсифікованої продукції;

– визнання на ринку продукції для ветмедицини;

– до переваг слід віднести і правову сутність самої процедури ліцензування, яка полягає в підтвердженні Держпродспоживслужбою України (компетентним органом) права суб'єкта господарювання здійснювати вид діяльності;

Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності» слід розглядати в комплексі з іншими законодавчими актами і нормативними документами, які взаємодоповнюються, підсилюючи дію їх положень, і складають правове забезпечення діяльності підприємств, які ліцензуються на виробництво ветеринарних препаратів [1–3].

До них слід віднести:

– Конституцію України, в якій закріплено конституційне право на підприємницьку діяльність;

– Закон України «Про ветеринарну медицину» ;

– Закон України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності»;

– Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності »;

– Закон України «Про захист прав споживачів»;

– Закон України «Про якість і безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини»;

– Закон України «Про відходи»;

– Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної і небезпечної продукції»;

– ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва ветеринарних препаратів;

– Положення про реєстрацію (перереєстрацію) ветеринарних препаратів, субстанцій, готових кормів та кормових добавок в Україні;

– Правила реалізації ветеринарних медикаментів і препаратів.

– численні накази та регламентуючі документи Держпродспоживслужби, які визначають політику діяльності підприємств з виробництва ветеринарних препаратів та регламентують режими їх роботи.

На шляху до євроінтеграції слід враховувати в роботі підприємств вимоги, які закладені в європейських нормативних документах, а саме:

– директива Європейського парламенту щодо лікарських засобів для ветеринарного застосування № 2001/82/ЄС із подальшими змінами;

– директива Комісії, що визначає принципи і напрями належної практики виробництва лікарських препаратів ветеринарного призначення № 91/412 (директива про GMP) та інші.

Основні параметри цих документів уже враховуються при гармонізації законодавчих і нормативно-регламентуючих документів в Україні.

Дотримання ліцензійних умов слід постійно контролювати. Системний контроль у сфері ліцензування здійснюється органом ліцензування з метою забезпечення дотримання ліцензіатами ліцензійних умов з певними висновками.

Особливістю є забезпечення контролювання безпосередньо на виробництві через здійснення внутрішнього контролю (аудиту). В практиці його іменують поточним (оперативним), метою якого є виявити в процесі виробництва відхилення і ризики, рекомендувати коригувальні дії щодо забезпечення ефективності виробництва.

Поточному (оперативному) контролю необхідно приділяти особливу увагу з боку персоналу підприємства. Такий контроль допомагає оперативно виявити і мобілізувати резерви всіх підрозділів підприємства для подальшого покращення виробничих та економічних показників.

Мета такого контролю є в тому, щоб не допустити до використання або реалізації матеріалів (сировини) і продукції, які не відповідають вимогам якості.

Внутрішній поточний (оперативний) контроль включає: постановку завдання службою контролю; фактичне здійснення поточного контролювання з відбором зразків для випробувань; аналіз результатів з їх актуванням; застосування коригувальних дій, при необхідності.

Документи, які юридичні і фізичні особи подають уповноваженому Органу для отримання ліцензії на провадження господарської діяльності [1, 2]:

1. Заява на ім'я уповноваженого Органу.

2. Відомості суб'єкта господарювання щодо матеріально-технічної бази, необхідної для провадження господарської діяльності з виробництва ветеринарних препаратів.

3. Відомості суб'єкта господарювання про наявність спеціалістів, що мають основний кваліфікаційний рівень, необхідний для провадження господарської діяльності з виробництва ветеринарних препаратів.

4. Копія паспорта керівника здобувача ліцензії (його довіреної особи).

5. Опис документів, що подаються для отримання ліцензії (у двох примірниках).

Аналіз попередніх ліцензувань у 2000-х роках свідчить про те, що підприємства нехтували дотриманням ліцензійних умов, законодавчих і нормативних вимог, і, як наслідок, за результатами інспекторських перевірок, зазнали проблем. Так, з цих причин у 2000–2015 рр. припинили свою діяльність 35 підприємств, у 3-х з них були вилучені ліцензії за невиконання умов. Виявлена в ході перевірок безвідповідальність позначалась на появі в обігу на ринку фальсифікованої і неякісної продукції. У той же час дотримання законодавства, нормативно-регламентуючих документів сприятиме виробникам в успішному просуванні на ринку виробленої якісної безпечної продукції.

Майже всі підприємства ветмедицини підтверджують необхідність відпрацювання системи ефективного вибіркового контролю якості ветеринарних препаратів, практична реалізація якої допомагала б виробникам у гарантії якісних характеристик продукції, яку вони виробляють і поставляють в обіг.

Щодо системи вибіркового контролю, доречним було б врахувати досвід підприємств, які виробляють корми, кормові добавки та премікси, які здійснюють цю роботу у формі моніторингу і поставляють на вибірковий контроль у ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок зразки продукції відповідно до графіка, затвердженого наказом Держпродспоживслужби України. Цей досвід є цілком реальним і для підприємств ветмедицини, які виробляють ветеринарні препарати. Введення моніторингу за якістю і безпечністю ветеринарних препаратів дозволить системно відслідкувати їх якість, як при виробництві, так і обігу на ринку України.

В И С Н О В К И

1. Ліцензування господарської діяльності сприятиме підвищенню досконалості та конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств, які виробляють продукцію для ветмедицини. Ліцензування – це закріплення умов з практики удосконалення виробництв, які здійснюють господарську діяльність, підпримка єдиної командної роботи персоналу, спрямованої на задоволення інтересів всіх зацікавлених сторін і, в першу чергу, споживачів.

2. Кваліфікації персоналу підприємств ветмедицини, зокрема питань підвищення кваліфікації, є суттєвою умовою ліцензійних умов.

3. Було б оправданим рішенняя Держпродспоживслужби України створити на базі ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок постійні курси (Центр) підвищення кваліфікації працівників підприємств ветмедицини різних рівнів. Для цього в Інституті є всі необхідні умови – профільні лабораторії із сучасним обладнанням, методичний рівень випробувань лікарських засобів відповідає міжнародним вимогам, а також висококваліфікований персонал. Сприяє цьому і те, що всі профільні підрозділи інституту акредитовані в міжнародній системі за ДСТУ ISO/IEC-17025.

FEATURES OF LICENSING OF ENTERPRISES OF VETERINARY MEDICINE THAT MAKE VETERINARY PREPARATIONS. LEGAL PROVIDING OF THEIR ACTIVITY

A. V. Hrymak[1], I. R. Urban[1], I. A. Holub[2], L. V. Kurilas[2], T. Ye. Senyshyna[2]

[1]Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology
named after S. Z. Gzhytsky
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

[2] State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

Licensing is the means of government control of economic activity that consists in delivery, rearrangement or cancellation of licenses, delivery of doublets of licenses, conduct of the licensed businesses and licensed registers, control after inhibition of the licensed terms licensees, and also orders, about the removal of violations of legislation in the field of licensing. Licensing of economic activity opens possibilities and prospects of development for enterprises, at the same time declares higher requirements to organization of productions, quality of products that a national producer supplies with to the market.

The exhaustive list of requirements, obligatory for implementation a person, that carries out economic activity in industries of veterinary medicine, and also list of requirements and documents necessary for the receipt of license from introduction of corresponding activity, is certain the cabinet of Ministers of Ukraine, in particular and productions of veterinary preparations.

Pretenders must know on licensing of productions of veterinary preparations, what advantages will have enterprises of veterinary medicine from licensing of the activity. For this purpose it follows to consider the features of licensing of enterprises of veterinary medicine that make veterinary preparations in particular.

Keywords: LICENSING, LICENSE, ECONOMIC ACTIVITY, BUSINESSMAN, MANUFACTURING, CONTROL, MARKET.

ОСОБЕННОСТИ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЕТМЕДИЦИНЫ ПРОИЗВОДЯЩИХ ВЕТПРЕПАРАТЫ. ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. В. Гримак[1], И. Р. Урбан[1], И. А. Голуб[2], Л. В. Курилас[2], Т. Е. Сенишина[2]

[1]Львовський национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

[2] Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Лицензирование является средством государственного регулирования хозяйственной деятельности, заключается в выдаче, переоформлении или аннулировании лицензий, выдачи дубликатов лицензий, ведение лицензионных дел и лицензионных реестров, контроле за соблюдением лицензиатами лицензионных условий, а также распоряжений об устранении нарушений законодательства в сфере лицензирования. Лицензирования хозяйственной деятельности открывает для предприятий возможности и перспективы развития, в то же время декларирует высокие требования к организации производств, качества продукции, поставляет национальный производитель на рынок.

Кабинетом Министров Украины определен исчерпывающий перечень требований, обязательных для выполнения лицом, осуществляющим хозяйственную деятельность в области ветеринарной медицины, а также перечень требований и документов, необходимых для получения лицензии по внедрению соответствующей деятельности, в том числе и производства ветеринарных препаратов.

Претенденты на лицензирование производства ветеринарных препаратов должны знать, какие преимущества будут иметь предприятия ветмедицины от лицензирования своей деятельности. Для этого следует рассмотреть особенности лицензирования предприятий ветмедицины, производящих ветеринарные препараты в частности.

Ключевые слова: ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ, ЛИЦЕНЗИИ, ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ, ПРОИЗВОДСТВО, КОНТРОЛЬ, РЫНОК.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Закон України «Про засади державної регулярної політики у сфері господарської діяльності». № 1160-IV від 11.09.2003 р.

2. Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності», № 222-VIII від 02.03.2015.

3. Закон України «Про ветеринарну медицину», № 2498-X від 25.06.1992 р..

4 Постанова «Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва ветеринарних препаратів» № 808 від 03.10.2018 р.

Рецензент — В. О. Величко, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:616.98

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІН ПОШИРЕННЯ ЯЩУРУ, ЯК ФАКТОРУ БІОРИЗИКУ, ТА ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ

З. С. Клестова, д-р вет. наук, професор,
М. В. Бабкін, канд. вет. наук,
В. А. Прискока, д-р вет. наук

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна

Проведений аналіз поширення спалахів ящуру в світі за останні роки, з особливою увагою на сусідні з Україною країни, та на ті, з якими є активні зв'язки. Виявлено зміни в циркулюванні різних серотипів, топотипів, генотипів вірусу ящуру. Наведені приклади застосування деяких вакцинних препаратів та причини їх неефективності. Запропоновані заходи, необхідні для включення до державної стратегії попередження ящуру, як можливого фактору біоризику. Зроблений висновок щодо необхідності посилення уваги прогнозуванню можливого заносу зоонозних захворювань, які не реєструються в даний час на території України, але становлять потенційну загрозу, на прикладі ящуру.

Ключові слова: ЯЩУР, ВІРУС, ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ, ВАКЦИНИ, ПРЕВЕНТИВНІ ЗАХОДИ.

Ящур тварин відомий з 16 сторіччя. Захворювання людей ящуром вперше виявив норвезький лікар Сагар у 1764 році. Можливість інфікування людини, через вживання молока від хворої корови, було доведено Гертвігом, Манном та Вілленом у 1834 г. У 1898 році Ф. Леффлер та Фрош відкрили збудника хвороби і довели його здатність проходити через бактеріальні фільтри. На цей час ящур (aphtae epizooticae) належить до особливо небезпечних зоонозних висококонтагіозних транскордонних, вірусних захворювань багатьох видів тварин з гострим перебігом. Чутливими до вірусу є близько 100 видів тварин. Перебіг хвороби характеризується лихоманкою, афтозним ураженням слизової оболонки ротової порожнини, шкіри, вимені і міжкопитної щілини кінцівок; у молодняка тварин – ураженням міокарда і скелетних м'язів. Інфекція швидко поширюється, іноді на досить значні відстані. За ступенем інтенсивності епізоотичного процесу проявляється у формах епізоотій і панзоотій, з важкими економічними і соціальними наслідками для країн, де він розповсюдився. Це захворювання займає топ позиції за економічною важливістю, тобто за викликаними негативними наслідками для економік країн, де фіксують ящур.

Незважаючи на те, що ящур є здавна відомим і вивченим захворюванням, його все ще реєструють в багатьох країнах світу. Наприклад, в Республіці Білорусь це захворювання було виявлене в 1982 році, у Великобританії – у 2001 р. Щомісячний моніторинг випадків ящуру по країнах всього світу проводить та обов'язково реєструє Міжнародне Епізоотичне бюро (МЕБ), ФАО, Європейська Комісія з контролю ящуру та інші інституції.

Незважаючи на досить тривалу історію досліджень і розробку засобів контролю ящуру, він і досі залишається одним із потужних факторів біоризику, що складає загрозу системам біобезпеки країн та регіонів світу, який, поки що не вдалось викорінити. Застосування різних вакцин та стратегій викорінення поки що не призвели до ліквідації захворювання. Цьому сприяють багато факторів. Слід вивчити причини виникнення випадків, коли спалахи захворювання з'являються навіть після застосування мультивалентних вакцин, спектр яких

досить широкий. Не останню роль у поширенні ящуру відіграє сам патоген, а саме представник родини пікорнавірусів, що змінює свою генетичну та антигенну структуру.

Мета роботи – дослідити епізоотичну ситуацію з ящуру в світі за останні роки, проаналізувати деякі можливі ризики для України, запропонувати попереджувальні заходи захворювання, а також принципи формування вакцин за штамовим складом.

Матеріали і методи. Застосовані аналітичні та статистичні методи досліджень, відкриті широкому загалу повідомлення МЕБ, ЗМІ, інформаційно-аналітичного центру «Россельхознадзор», щомісячні звіти ФАО.

Результати й обговорення. Все ще багато країн світу повідомляють про випадки спалахів ящуру на їх територіях. Проаналізувавши епізоотичну ситуацію в країнах, що мають спільні кордони або інтенсивні торгові та туристичні відносини із Україною, щодо ящуру за останні роки встановлено наступне. В 2017 році ящур реєстрували в 22 країнах Азії та 2 країнах Європи (Росія, Туреччина). При цьому серотип А вірусу ящуру реєстрували в 12 країнах, серотип О в 22 країнах, серотип Азія-1 – в 3 країнах.

Відомо сім серотипів вірусу ящуру, але їх циркуляція постійно змінюється з превалюванням певних серотипів на різних територіях та регіонах впродовж певних періодів часу. В таблиці 1 наведено дані про поширення певних серотипів вірусу ящуру впродовж 2017-2018 років (за даними ФАО).

Таблиця 1

Динаміка змін циркулювання серотипів вірусу ящуру, що викликали в світі спалахи інфекції

Роки	Серотипи вірусу ящуру	% кількості випадків, викликаних певним серотипом / до всіх випадків ящуру
2017	Серотип О	56,4
	Серотип А	29,6
	Серотип Азія-1	6,4
	SAT-1	3,2
	SAT-2	3,7
	SAT-3	1,5
2018-2019	Серотип О	88,4
	Серотип А	10,0
	Серотип Азія-1	1,6

Спалахи ящуру останніх років обумовлені в основному антигенно зміненими штамами вірусу, тому важливе оперативне виділення і вивчення антигенної і генетичної відповідності епізоотичних ізолятів тим штамам, які мають використовуватись для виготовлення вакцин. Перехворілі внаслідок інфікування одним серотипом вірусу тварини можуть хворіти через інфікування іншими серотипами вірусу.

Дані, наведені в табл. 1, свідчать про домінування серотипу О вірусу ящуру у спалахах захворювання останніх чотирьох років (53,9, 55 %). Причому, у 2018 р. (та початку 2019 р.) його виявили у 88,4 % спалахів, що свідчить про збільшення поширення цього серотипу.

Друге місце за значенням в поширенні спалахів у цей період залишається у серотипу вірусу А. У 2015-2016 рр. його виявили у 32,8 % випадках і його роль знижується до 10 % (у 2018 р.). Роль серотипу вірусу Азія-1 у спалахах знижується з 9,3 % (у 2015-16 рр.) до 1,6 % у 2018 (2019 рр.).

У таблиці 2 надані результати щодо розповсюдження вірусу ящуру у 2017, 2018 роках.

За період 2015-2016 рр. всього було неблагополучними по ящуру 64 країни: 35 країн Африки; 27 країн Азії; 2 країни Європи: Росія (типи вірусу: О, А Азія -1) і Туреччина (типи вірусу: А, тип О, тип Азія-1). Досить детальні звіти щодо випадків ящуру представлені у звітах ФАО, з яких можливо проаналізувати ситуацію в світі щомісячно (за посиланням: http://www.fao.org/ag/againfo/commissions/eufmd/commissions/eufmd-home/fmd-surveillance/situation-reports/en/.

Таблиця 2

Розповсюдженість вірусу ящуру різних серотипів (за період 2017, 2018 рр. за даними ФАО)

Пул вірусу ящуру	Регіони	Поширення серотипів вірусу ящуру у 2017 р.	Поширення серотипів вірусу ящуру у 2018 р.
1	Південно-Східна /Центральна/ Східна Азія	О та А	0, А, Азія-1
2	Південна Азія	О, А та Азія-1	О, А та Азія-1
3	Західна Євразія та Ближній Схід	О, А та Азія-1	0, А, Азія-1
4	Східна Африка	О,А, SAT-1, SAT-2, SAT-3	О, А, SAT-1,SAT-2, SAT-3
5	Західна / Центральна Африка |	О,А, SAT-1, SAT-2,	А,О, SAT-1,SAT-2,
6	Південна Африка	О,А, SAT-1, SAT-2, SAT-3	(А,О) SAT-1,SAT-2, SAT-3
7	Південна Америка	О та А	О, А

Для проведення аналізу та прогнозування можливого сценарію розвитку подій з ящуром та оцінки його небезпеки для України, необхідно вивчити ситуацію не тільки у світі, а і у сусідніх з Україною країнах, так як інфекція висококонтагіозна і може розповсюдитись на територію нашої країни досить швидко. У світі для цього ставляться вкрай серйозно, створюють групи з комплексного дослідження ситуації, в тому числі розробляють математичні моделі, геоінформаційні технології та залучають спеціалістів, як епізоотологів, так і, обов'язково, з математичного та комп'ютерного моделювання. В нашому аналізі ми спирались на відомості, що широко доступні.

В таблиці 3 наведені дані щодо циркуляції вірусу ящуру в деяких країнах, які і межують з Україною, і мають крім територіальних і інші зв'язки: торгівельні, туристичні тощо. Але, для більш детального аналізу можливого потрапляння вірусу з тієї або іншої зони та регіону, необхідні дані щодо реальних торгівельних та туристичних потоків з інших країн до України, в тому числі достовірні статистичні дані щодо імпорту худоби та продукції тваринництва.

Таблиця 3

Динаміка змін циркулювання серотипів вірусу ящуру за роками по країнах

Країни	Роки	Належність штаму до серотипів
Туреччина	2018	O/ME-SA/PanAsia2
	2017	A/ASIA/G-VII; O/ME-SA/PanAisa-2;
	2015	ASIA 1/TUR/12; A/ASIA/Sind-08
	2014	ASIA 1/TUR/37
	2012-15	Asia 1/
Іран	2018	A/Азія-1/O
	2017	A/ASIA/Iran-05, A/ASIA/G-VII, O/ME-SA/PanAsia-2
Ізраїль	2018	O/EA-3, O/ME-SA/PanAsia2, O/ME/PanAsia2, A
	2017	O/ME-SA/PanAsia; A/Asia/G-VII; O/EA-3;
Російська Федерація	2018	O/Bashkortostan/RUS/2017, O/PanAsia
	2017	A/Азія-1/Sea-97, A/Азія-1/Іран-05 O/ME-SA/Ind-2001d
	2016	O/ME-SA/Ind-2001d; Азія-1
Монголія	2018	O/ Sea/Mya-98, O/ME-SA/PanAsia, O/ME-SA/Ind-2001e
	2017	A/MOG/1; O/MOG/10/2017; A/ASIA/SEA-97; O/ME-SA/PanAsia
Алжир	2018	O/EA-3, O/ALG/1 та 2
	2017	A/AFRICA/G-IV
Афганістан	2018	A/Азія/Іран-05 Азія-1/Азія/ Sidh-08 O/ME-SA/PanAsia2
	2017	A, ASIA 1, O
	2016	O/ME-SA/PanAsia2; A/ ASIA/Iran05; Asia 1/ASIA/Sindh08

Із даних, наведених у таблиці 3, видно, що на обстежених територіях у різні роки діагностовано від одного до трьох серотипів вірусу ящуру. Причому як склад, так і кількість цих серотипів з плином часу змінювалась, представляючи собою динамічний процес, на який

впливали поява постінфекційного та поствакцинального імунітету, заходів боротьби та профілактики, внаслідок чого відбувались зміни і замінювались домінуючі серотипи. Так, у Туреччині вірус серотипу Азія-1 виявлено в 2012-2015 рр., але у подальшому він був витіснений серотипами О та А (2015-2018 рр.).

В Ірані з двох серотипів (О і А) залишився вірус, що відноситься до серотипу А.

Домінування вірусу серотипу О (2018 р.) відмічено у Російській Федерації, де до цього діагностували серотипи О, А, Азія-1.

У Монголії із серотипів О і А (2017 р.) через одни рік залишився домінуючим лише вірус серотипу О (2018 р.), а в Алжирі у 2017 р. діагностували вірус серотипу А, а в 2018 – серотипу О.

На території Афганістану склад серотипів (О, А, Азія-1) залишався незмінним у 2016-2018 рр.

Отже, циркуляція декількох серотипів вірусу ящуру на одній території може призводити до:

1) утворення ізолятів із зміненими антигенними властивостями;
2) домінування одного з них.

В таблиці 4 представлені дані за 2018 рік щодо серотипів та штамів вірусів, які циркулювали у країнах, які є актуальні з точки зору епізоотичної ситуації для України.

Таблиця 4

Розподілення типів вірусу ящуру за деякими країнами у 2018 р. (за даними ФАО)

Країни	Серотипи та підтипи вірусу ящуру
Туреччина	O/ME-SA/PanAsia2
Іран	A/Азія-1/O
Ізраїль	O/EA-3, O/ME-SA/PanAsia2, O/ME/PanAsia2, A
Росія	2016 р. : O/ME-SA/Ind-2001e 2017: A/Азія-1/Sea-97, A/Азія-1/Іран-05 2018: O/Bashkortostan/RUS/2017, O/PanAsia 2019: O
Монголія	O/ Sea/Mya-98 O/ME-SA/PanAsia O/ME-SA/Ind-2001e
Китай	O/ME-SA/Ind-2001e O/CATHAY
Алжир	O/EA-3, O/ALG/1 та 2
Афганістан	A/Азія/Іран-05 Азія-1/Азія/ Sidh-08 O/ME-SA/PanAsia2

Таким чином, дані свідчать про домінування серотипу О вірусу ящуру і його поширення у всіх вищеозначених країнах в 2018 р., хоча в Ірані, Ізраїлі, та Афганістані виявлені і інші серотипи (А/Азія/Іран-05; Азія-1/Азія/ Sidh-08; А/Азія-1).

Ми прослідкували динаміку розповсюдження ящуру (рис. 1) за даними ФАО (2007-2015 рр.) та опублікованими у 2018 році даними (рис. 2). Нещодавні дослідження показують повторне поширення серотипів О і А вірусу ящуру з Південної Азії (рис. 2). Недавнє поширення вірусів ящуру на великі відстані виявлено шляхом аналізу послідовностей генома вірусу. Починаючи з 2008 року, ряд регіональних серотипів вірусу ящуру, які зазвичай циркулюють і підтримуються в межах ендемічних басейнів, поширилися на нові географічні регіони. Не було визнано жодного фактору, який підтримував би такі транскордонні схеми передачі, які, ймовірно, загострюються ескалацією регіональних політичних криз і міграцією людей у Північній Африці та на Близькому Сході, а також за рахунок збільшення попиту на продукти тваринництва з Східної Азії.

Рис. 1. Поширення різних типів вірусу ящуру у країнах, що межують з Європою (2007-2015 рр).

Спрогнозувати появу та поширення того чи іншого серотипу, топотипу та генотипу вірусу ящуру надзвичайно складно через значну низку невизначених причин. Доречно нагадати висновок, до якого прийшли у 2018 році в ФАО щодо того, що поширенню вірусу ящуру сприяє цілий спектр механізмів передачі в різних масштабах. Виявлена невизначеність щодо точного походження спалахів ящуру та специфічних зв'язків між сприйнятливими хазяями, інфікованими фермами та різними країнами. До того ж висновку прийшли і в інституті Пілбрайт, який опубліковано у звіті за 2018 рік з дослідження ящуру, а саме, про те, що епідеміологія ящуру в світі є дуже динамічна із змінами серотипів вірусу.

Якщо порівняти географію спалахів ящуру у різні роки (хоча б за останні чотири роки, з 2015-2018 рр.), то приходимо висновку, що кількість спалахів зменшується, як і кількість уражених територій (рис. 2, 3). Так, на рис. 2 представлена епізоотична ситуація з ящуру в світі за період 2015-2016 роки (за даними МЕБ і ФАО).

Рис. 2. Розповсюдження ящуру в світі у 2015-2016 роках (дані МЕБ, ФАО)

Надалі розглянемо ситуацію в світі із спалахами ящуру, зафіксованими у 2018 році (рис. 3.)

Рис. 3. Спалахи ящуру у 2018 р. (червоним кольором позначено ще не ліквідовані спалахи).

На рис. 4 представлені дані із звіту інституту Пілбрайт та статті David J. Paton, Simon Gubbins та Donald P. King щодо напрямків поширення різних пулів вірусу ящуру в найбільш небезпечних регіонах світу.

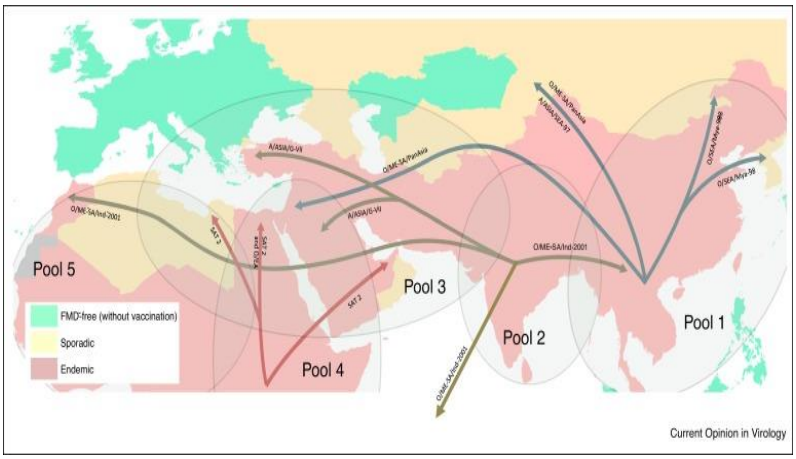


Рис. 4. Сучасне поширення різних варіантів вірусу ящуру на великі дистанції (за опублікованим аналізом 2018 р.).

У таблиці 5 наведені дані, які представляють відомості, що являють собою пули вірусу ящуру (з яких серотипів вони складаються) та як ці пули були поширені в 2018 р.

Таблиця 5

Поширення за регіонами пулів вірусу ящуру (2018)

Пули вірусу ящуру (серотипи)	Регіони світу
Pool 1 (A,O, Азія 1)	Південно-Східна Азія, перекинувся в Східну Азію
Pool 2 (A,O, Азія 1)	Південна Азія
Pool 3 (A,O, Азія 1)	Євразія, включаючи Близький Схід
Pool 4 (O,A, SAT-1-2-3)	Східна Африка
Pool 5 (O,A, SAT-1-2)	Західна Африка
Pool 6 (SAT-1-2-3)	Південна Африка
Pool 7 (A, O)	Південна Америка

Таким чином, детально проаналізована ситуація з поширення пулів вірусу ящуру, напрямки цього поширення у 2018 р. На подальших рисунках (рис. 5–9) представлено більш детальне поширення як пулів, так і їх складових (різних серотипів і генотипів вірусу) з моменту їх виявлення та динаміку розповсюдження в подальших роках.

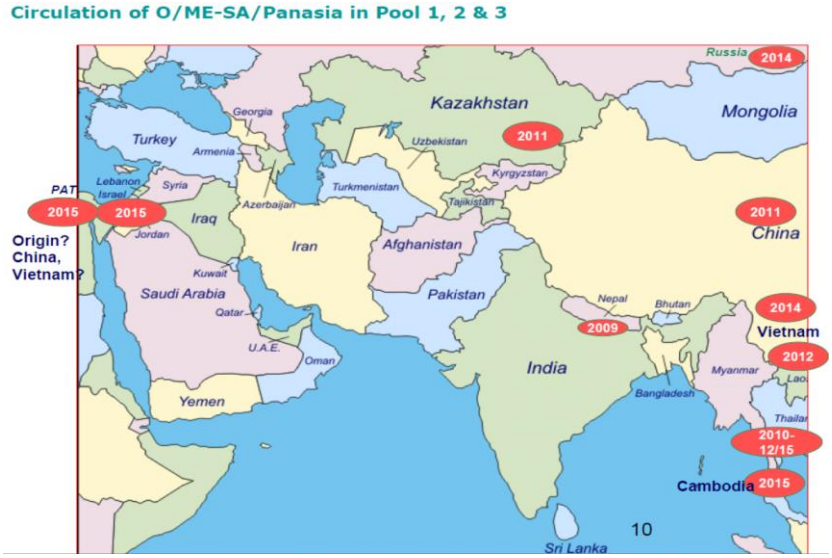


Рис. 5. Циркуляція штаму вірусу ящуру O/ME-SA/Panasia, що входить до пулів 1, 2, 3.

Цей серотип зафіксували у 2009 р. в Непалі, а потім він поширився на схід (2011–2015 рр.) до Китаю, Казахстану, В'єтнаму, Монголії, Камбоджі, М'янмі та до країн Близького Сходу (2015 р.).

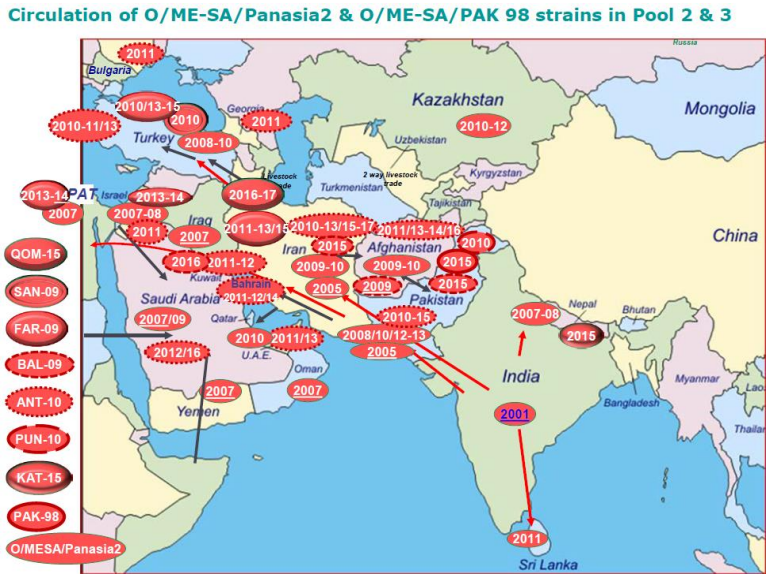


Рис. 6. Циркуляція штамів вірусу ящуру O/ME-SA/Panasia2 та O/ME- SA/PAK, що входить до пулів 2 та 3.

На рис. 6 представлено циркуляцію штамів вірусу ящуру O/ME-SA/Panasia2 та O/ME-SA/PAK, які входять до пулів 2 та 3. Цей серотип зафіксований у 2001 році в Індії та швидко поширився країнами Азії та Близького Сходу до Туреччини, Кавказького регіону, Казахстану та ін. (в 2007–2017 рр.).

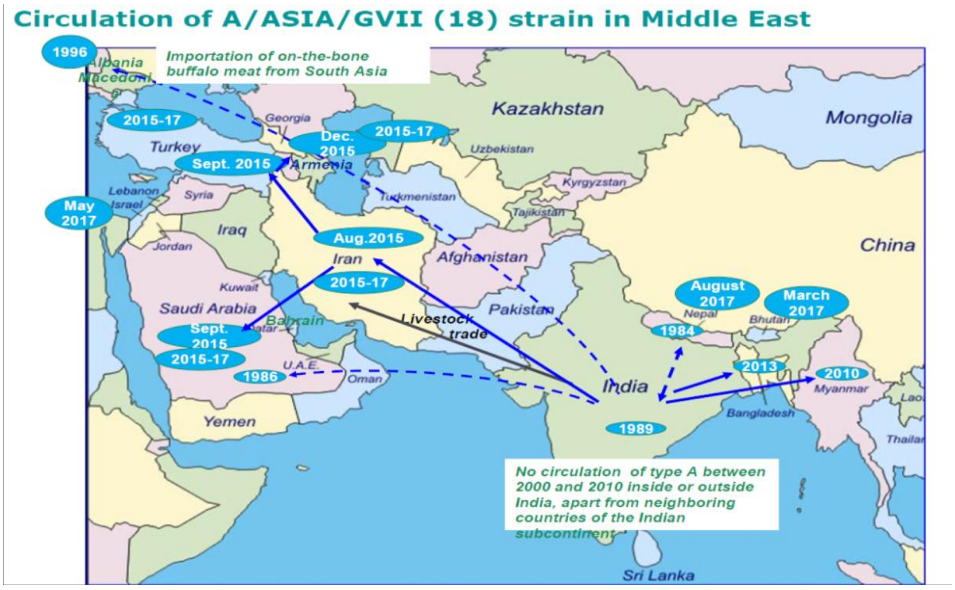


Рис. 7. Циркуляція штаму вірусу ящуру A/Asia/GVII (18) на Середньому Сході

З даних, представлених на рис.7. видно поширення вірусу ящуру A/Asia/GVII (18), який з Непалу та Індії поширився країнами Азії та Середнього Сходу (1984-2017 рр.).

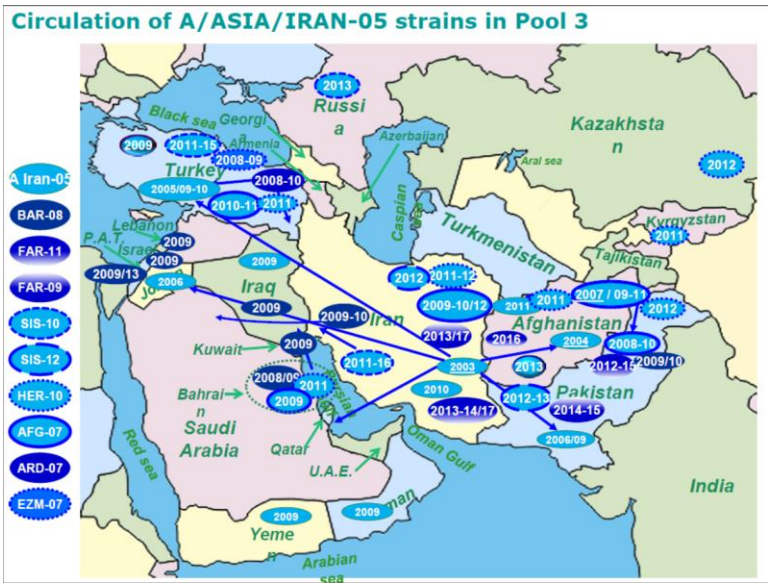


Рис. 8. Циркуляція штаму вірусу ящуру A/Азія/Іран-05, який входить до пулу 3.

На рис. 8 представлено поширення штамів вірусу ящуру A/Азія/Іран-05 у період 2003-2016 рр. В РФ його зафіксували у 2013 р., в Туреччині у 2009-2015 рр.

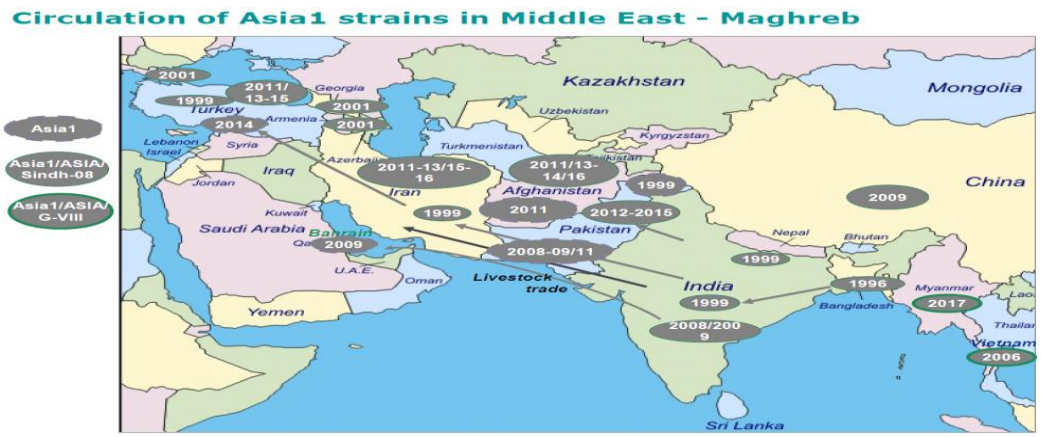


Рис. 9. Циркуляція штамів вірусу ящуру Азія1 на Середньому Сході.

На рисунку 9 представлена циркуляція штамів вірусу ящуру Азія 1. Видно, що ці штами теж з регіону Бангладеш (1996р.), Непалу та Індії (1999р.) розповсюдились в країнах Середнього та Близького Сходу, Азії до країн Магрибу. В тому числі були зафіксовані і в Туреччині.

Таким чином, ми розглянули розповсюдження основних серотипів вірусу ящуру і різних штамів. Викликає неабияку цікавість те, що Індо-Непальський регіон виявляється начебто місцем «джерела» виникнення різних штамів і серотипів вірусу, що швидко поширюється звідти світом. Можна зробити припущення, що в цьому регіоні вірус зберігається в дикій природі і за певних обставин має місце його мутування та можливість інфікувати чутливих тварин, а також швидке поширення. Необхідно більш детально прослідкувати кожен випадок та спалах ящуру, щоб з'ясувати та виявити всі зв'язки. Необхідно також враховувати попередження фахівців з ящуру про те, що можливість інфікування тварин збільшується при зараженні новими штамами вірусу, від яких вакцина може не захищати.

17

Рис. 10. Поширеність ящуру територією Туреччини у 2015 р.

Як приклади цієї тези можна навести ситуацію з поширення ящуру по вакцинованому поголів'ї худоби в Туреччині (вірусу типу А) в листопаді/грудні 2015 р. (рис. 10). Цікавим є досвід Туреччини, у якій масові спалахи ящуру були зафіксовані по всій території у 2015 р. (особливо у листопаді-грудні), в т. ч. поблизу кордону з Республікою Вірменією. І вже в грудні цього ж 2015 р. були зафіксовані спалахи ящуру, викликані вірусом типу А, серед ВРХ і свиней у Республіці Вірменії – на кордоні з Туреччиною. При цьому, виділений вірус ящуру мав близьку спорідненість із раніше виділеним у 2015 р. в Саудівській Аравії, Ірані, Туреччині і визначений як новий штам типу А генотипу G-VII. Результати дослідження ізолятів A/G-VII, виділених з проб патологічного матеріалу у Республіці Вірменія, свідчили про відсутність антигенної спорідненості з виробничими штамами вірусу ящуру типу А, який раніше використовували для профілактичної імунізації в країні.

Іншим прикладом може слугувати сусідня з Україною країна – Російська Федерація, де була створена буферна зона шляхом вакцинації тварин на південних рубежах країни (рис.11). Зважаючи на напружену епізоотичну ситуацію в сусідніх країнах, РФ провела масштабну вакцинацію та створила у 2016 р. так звану «буферну зону» по південних регіонах країни. Вакцинували чутливе поголів'я тварин вакцинами, до складу яких входив вірус ящуру типів А,О, Азія-1.

Рис. 11. Буферна зона щодо ящуру, створена в південних регіонах Російської Федерації шляхом вакцинопрофілактики

Але, незважаючи на це, на створення буферної зони, на вакцинацію і ревакцинацію тварин в РФ, там навіть у районах, де понад 40 років не було ящуру (Башкирія, 2017) та на південному-сході країни фіксують спалахи ящуру. В РФ та Туреччині описано циркуляцію типів вірусу ящуру А,О, Азія -1 з превалюванням в останні роки серотипу О.

Таким чином, ми спостерігаємо подібні ситуації і в Туреччині, і в РФ, коли імунізація тварин проти ящуру не зупинила поширення інфекції, яка була спровокована іншим штамом вірусу, який досі не циркулював на вказаних територіях. Це потрібно мати на увазі як при виборі вакцин для закупівлі в резерв, так і при проведенні профілактичних щеплень.

Тому, хочемо ще раз нагадати, що типи і варіанти вірусу різняться імунологічно: кожен з них може викликати захворювання тварини, імунної до інших типів і варіантів вірусу. Вірус ящуру стійкий у зовнішньому середовищі: на вовняному покриві тварин вірус зберігається до

50 днів, на одязі - до 100 днів, в кормах і ґрунті - до 150 днів. Джерело збудника - хворі тварини, які виділяють вірус у зовнішнє середовище вже протягом інкубаційного періоду, перехворілі тварини є вірусоносіями понад 400 днів. У зовнішнє середовище вірус виділяється зі слиною, молоком, калом, сечею, тощо.

Засоби специфічного лікування не випускаються через множинність типів і варіантів вірусу ящуру. Лікування переважно симптоматичне.

Тому, необхідно брати до уваги весь комплекс профілактичних заходів у боротьбі з ящуром, окрім вакцинопрофілактики. І в цьому ракурсі слід нагадати про Міжнаціональні заходи у боротьбі та попереджені ящуру, а саме, розроблена Програма ФАО (створена у 2009 р.), яка здійснюється під керівництвом Європейської комісії по боротьбі з ящуром; виконання «Плану поетапної боротьби з ящуром» – за розробленою спільно методикою ФАО та МЕБ (2008 р.), яку використовують у всьому світі; дотримання «Глобальної стратегії з контролю ящуру», розробленої у 2012 р. (що створена для 87 країн на 15 років). До міжнаціональних заходів відносяться також і розроблена «Дорожня карта боротьби з ящуром у Євразії» – ініціатива, яка здійснюється в рамках Системи надзвичайних профілактичних заходів боротьби з транскордонними шкідниками та хворобами тварин і рослин (ЭМПРЕС) в цілях скорочення випадків зараження ящуром у 14 країнах Євразії, розроблена до 2020 року (включає 6 етапів).

Так, вакцинація теж має місце в міжнаціональних стратегіях. Вона знаходиться на передовій лінії боротьби з ящуром в Євро-Азійському регіоні. Відповідно до епізоотичної ситуації в різних країнах застосовували вакцини проти ящуру, які мали різний склад. Але, слід нагадати, що виникнення та перебіг ящуру у неблагополучній зоні значною мірою залежить від групового імунітету та дотримання заходів з біобезпеки. Існує думка, що ефективна профілактика можлива тільки за вакцинації полівалентною вакциною, яка включає антигени декількох антигенних типів даного вірусу. Тому що, у разі появи вірусу ящуру іншого типу тварини можуть захворіти повторно, про що ми вже згадували. Але, деякі країни (Ізраїль), прийшли до висновку, що профілактику з використанням полівалентних вакцин проти ящуру, необхідно замінити на використання моновалентних вакцин відповідно до поточної епізоотичної ситуації. Так, в Ізраїлі застосовували у 2018 році вакцину, до складу якої входили штами ящуру (3 серотипів, 7 штамів): O Manisa; O 3039; O Israel 85; O PanAsia 2; A/G-VII-2015; A Iran 05; Asia-1 Shamir. Але, на 2019 рік ветеринарний орган Ізраїлю прийняв рішення до застосовування моновакцини із штаму "O Turkey 5/09".

Тому, відповідно до епізоотичної ситуації в різних країнах застосовували вакцини проти ящуру, які мали різний штамовий склад.

Однак, можливості проведення програм вакцинації у різних країнах відмінні. Афганістан, Пакистан, Іран та Туреччина володіють одними з самих великих тваринницьких галузей у регіоні. Наприклад, Афганістан та Пакистан проводять вакцинацію лише у 5-10 % тварин, в той час, як Туреччина вакцинує більше 92 % чутливих до ящуру тварин. До 1991 р. вся континентальна Європа (за виключенням Данії) обов’язково проводила вакцинацію проти ящуру. Спираючись на проведений аналіз, слід відмітити, що можливість інфікування тварин збільшується при зараженні новими штамами вірусу, від яких вакцина може не захищати.

Слід нагадати, що всі вакцини проти ящуру належать до інактивованих, які виявились достатньо перспективними. Такі вакцини за наявністю в їх складі ад’ювантів поділяються на сорбовані та емульговані. За системою культивування розрізняють вакцини із афтозного, лапінізованого та культурального вірусу. Сучасні протиящурні вакцини мають значну імуногенну активність. Але, застосування специфічної профілактики (вакцинації), має ряд істотних недоліків. По-перше, імунізація повинна проводитися вакциною, яка містить відповідний тип і варіант вірусу ящуру, виділений в конкретному господарстві, зоні, регіоні. По-друге, вакцинація не припиняє вірусоносійства у тварин. І тому, Всесвітня організація з охорони здоров’я тварин (МЕБ) за фінансової підтримки Європейського Союзу в рамках

Регіональної програми співробітництва з питань високо патогенних, та емерджентних хвороб (HPED) створила банк вакцин з ящуру. Він призначений для підтримки цільової екстреної вакцинації в:

- буферних зонах;
- в чітко визначених районах, які піддаються ризику виникнення ящуру;
- гарячих точках, де вакцинація сприятиме зменшенню ризиків, пов'язаних із захворюванням на ящур;
- районах, де існують виняткові обставини, що вимагають поставок вакцини проти ящуру.

ФАО поділяє штами вірусу ящуру на групи за їх пріоритетністю для створення вакцин, на високо пріоритетні, середньо пріоритетні та низько пріоритетні. У табл. 6 наведені дані щодо рекомендацій ФАО для країн, вільних від ящуру щодо антигенного складу вакцин (у 2016–2018 рр.).

Таблиця 6

Рекомендації ФАО щодо високо пріоритетних штамів для створення вакцин у (у 2016-2018 рр.)

Пріоритети	Штами
Високий пріоритет	A / ASIA / G-VII (G-18) * O Маніса O PanAsia-2 (або еквівалент) Азія 1 Шамір Іран-05 (або A TUR 06) A22 Ірак A24 Крузейро O BFS або Campos SAT 2 Саудівська Аравія (або еквівалент, тобто SAT 2 Еритрея)
Середній пріоритет	A Еритрея-98 SAT 2 Зімбабве SAT 1 Південна Африка Малайзія 97 (або тайський еквівалент, такий як A / Sakolnakorn / 97) Аргентина 2001 року O Тайвань 97 (адаптований свиней штам або філіппінський еквівалент)
Низький пріоритет	Іран '96 Іран '99 Іран 87 або Саудівська Аравія 23/86 (або еквівалент) A15 Бангкок пов'язаний штам A87 пов'язаний з Аргентиною штам C Noville SAT 2 Кенія SAT 1 Кенія SAT 3 Зімбабве

Примітка: штами вірусу ящуру перераховані не в порядку важливості по групах (у вільному порядку)

Також нами знайдені приклади окремих рекомендацій ФАО. Так, є рекомендація щодо профілактики спалахів ящуру, викликаних серотипом О штамом вірусу ящуру O/ME-SA/Ind-2001. ФАО рекомендує склад вакцин, до якої має входити штами вірусу: O 3039; O1 Manisa; O/TUR/5/2009. При виникненні спалахів ящуру, викликаних серотипом А, штамом A/Азія/G-VII до складу вакцин мають входити штами: A22; A/May/97; A-Іран-05; A-Sau-95.

Таким чином, враховуючі істотні зміни епізоотичної ситуації щодо ящуру в світі, можна зробити висновок, що для України найбільш небезпечним у 2019 році можуть бути серотип О та серотип А вірусу ящуру. Серотип Азія-1 значного епізоотичного значення не має.

Виходячи із вищенаведеного аналізу епізоотичної ситуації, ми зробили припущення щодо можливого штамового складу вакцини проти ящуру, що може бути актуальним для

України (табл. 7). Але дане припущення можна застосувати до території України на момент аналізу.

Враховуючи високу мінливість та динаміку епізоотичного процесу при ящурі, розрахувати склад вакцини на період 1-1,5 роки є проблематичним питанням.

Таблиця 7

Можливі варіанти складу протиящурних вакцин для України

2018 р.	2019 р.
O Manisa	O1/ Manisa
O 3039	O/ME-SA/ PanAsia 2
A/ Iran-05	A/ Iran-05
A/ASIA/G-VII 18	A/Asia/SEA-97
Asia 1	

Враховуючи все вищеозначене, для України вкрай актуальним завданням є формування державної політики та стратегії реагування на таку транскордонну біозагрозу, як ящур. Для цього, серед першочергових завдань, мають бути враховані такі:

- розробка державної Концепції запобігання поширення ящуру на територію України;
- розробка Плану дій на випадок надзвичайної ситуації із ящуру;
- створення та проведення спеціальної підготовки мобільних груп швидкого; реагування із тренованих спеціалістів на випадок надзвичайної ситуації з ящуру;
- визначення потреби та наявність засобів запобігання ящуру.

Одним із кроків у зміцненні системи протидії ящуру в Україні може бути вступ до Європейської Комісії з контролю ящуру (European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease (яка функціонує з 1954 р.) Позитивним моментом цього кроку є те, що у разі виникнення спалаху ящуру, країна негайно отримує безкоштовну та швидку допомогу:

1. Вакцини з урахуванням видів вірусу, що загрожують країні.
2. Діагностичні набори.
3. Забезпечення засобами індивідуального захисту, дезінфектантами тощо.
4. Раннє виявлення та ефективне реагування.
5. Надання коштів країні із Надзвичайного фонду EuFMD.

EuFMD є механізмом надзвичайного реагування та проведення превентивних заходів щодо ящуру у Європі і у всьому світі.

Крім того, як елемент зміцнення біобезпеки з ящуру, в Україні має бути:

- проведення постійного моніторингу за ситуацією з ящуру в світі та створення прогностичних моделей його поширення, в тому числі має бути створена група спеціалістів із залученням математиків та фахівців з комп'ютерних технологій;
- база даних виробників вакцин проти ящуру, склад вакцин, ефективність їх застосування;
- налагодження співпраці із Європейським банком антигенів і вакцин, що є стоком для імунологічних матеріалів;
- налагоджені прикордонні, карантинні та ветеринарно-гігієнічні заходи.

В И С Н О В К И

Враховуючи ситуацію в світі щодо поширення ящуру, а особливо в сусідніх з Україною країнах, вважаємо, що для нашої країни існує високий ризик можливого потрапляння вірусу на територію держави. Існує потреба у державній стратегії та Концепції попередження ящуру в Україні.

Перспективи досліджень. Подальші моніторингові, попереджувальні та прогностичні дослідження сприятимуть зміцненню системи біобезпеки ветеринарної галузі.

THE ANALYSIS OF TRENDS IN FMD-SPREADING AS A BIORISK FACTOR AND PREVENTIVE MEASURES FORMATION STRATEGY

Z. Klestova, M. Babkin, V. Priskoka

State Scientific Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms
30, Donetska Str., Kyiv, 03151, Ukraine

S U M M A R Y

Based on the experience of many countries and available data, the spread of FMD outbreaks in recent years has been analyzed both by species of animals and by geographical regions of the world, with particular attention being paid to countries with a common border with Ukraine. Circulation of certain serotypes of FMD in these regions was revealed. Examples of non-compliance of vaccine drugs with circulating epizootic isolates are presented, which provoked the emergence of the disease in the vaccinated livestock of animals. Proposals for inclusion in the state strategy of FMD prevention and response to possible threats have been developed. The analysis emphasizes the importance of attention to zoonotic diseases that are not currently registered in Ukraine, but present a potential threat.

Introduction. Foot-and-mouth disease (aphtae epizooticae) refers to particularly dangerous, high-contiguous transboundary acute viral diseases of many animal species, characterized by fever, aphthous lesion of the mucous membrane of the oral cavity, skin, udder and intercostal cracks of the limbs; in young animals - a defeat of the myocardium and skeletal muscles, which can spread rapidly, run in the form of epizootics and panzootics with severe economic and social consequences. Sometimes people suffering from FMD, especially children.

The disease causes significant economic losses both to the farms where it arose and to the country as a whole. In farms where FMD has arisen, the main losses are reduced productivity, costs of significant funds for the implementation of quarantine measures, immunization of animals. Losses increase from restriction of economic activity, impossibility of export of animals, meat and dairy products, etc. Epizootics of FMD sometimes cause countries greater economic damage than natural disasters. Confirmation of the lack of our knowledge about this infection is that, despite a long study, foot and mouth disease is still widespread. Economic losses consist of 100% animal morbidity, malnutrition losses, milk from cows, as well as reduced quality of products. Epizootics of foot and mouth disease interfere with the normal economic activity of entire districts, regions and even countries.

The purpose of the work. To investigate the epizootic foot-and-mouth disease situation in the world in recent years, to analyze some possible risks for Ukraine, to offer preventive measures of the disease, as well as the principles of the formation of vaccines by strain composition.

Materials and methods of research. Applied analytical and statistical methods of research, open to the general public of the OEC reports of the, the media, Rosselkhoznadzor information and analytical center, FAO monthly reports.

Results of research and discussion. The examples of epizootic situation in the world concerning foot-and-mouth disease (2015-2018), the prevalence of serotypes of the virus in the regions of the world are analyzed, the epizootic situation of recent years in neighboring countries is analyzed, and the causes of outbreaks of the disease in vaccinated animals are analyzed. Proposals have been made to improve preventive work to prevent illness in the territory of our state.

Conclusions and perspectives of further research. Taking into account the situation in the world regarding the spread of foot and mouth disease, and especially in neighboring countries of Ukraine, we consider that for our country there is a high risk of possible infection of the virus into the territory of the state. There is a need for the State Strategy and the Concept for the Prevention of

FMD in Ukraine. Further monitoring, preventive and predictive research will contribute to strengthening the biosafety system of the veterinary sector.

Keywords: FMD, VIRUS, EPIZOOTIC SITUATION, OFFERS, PREVENTIVE EVENTS.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯЩУРА, КАК ФАКТОРА БИОРИСКА, И ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕР

З. С. Клестова, М. В. Бабкин, В. А. Прискока

Государственный научно-исследовательский контрольный институт биотехнологии и штаммов микроорганизмов
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03151, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

На основе опыта многих стран и имеющихся данных проанализированы распространения вспышек ящура в последние годы как по видам животных, так и по географическим регионам мира, с особым вниманием на страны, граничащие с Украиной. Выявлено циркуляцию определенных серотипов вируса ящура в этих регионах. Приведены примеры несоответствия вакцинных препаратов циркулирующим эпизоотическим изолятам, что спровоцировало возникновение заболевания вакцинированного поголовья животных. Разработаны предложения к включению в государственную стратегию предупреждения ящура и реагирования на возможные угрозы. Сделанный анализ подчеркивает важность внимания к зоонозным заболеваниям, которые не регистрируются в настоящее время на территории Украины, но представляют потенциальную угрозу.

Цель работы. Изучить эпизоотическую ситуацию с ящуром в мире в последние годы, проанализировать некоторые возможные риски для Украины, предложить профилактические меры по заболеванию, а также принципы формирования вакцин по составу штаммов.

Материалы и методы исследования. Применяются аналитические и статистические методы исследования, открытые для широкой публики отчеты ОИК, СМИ, Россельхознадзора, информационно-аналитического центра, ежемесячных отчетов ФАО.

Результаты исследования и обсуждение. Приведены примеры эпизоотической ситуации в мире в отношении ящура (2015-2018 гг.), Распространенности серотипов вируса в регионах мира, проанализированы эпизоотические ситуации последних лет в соседних странах и проанализированы причины возникновения вспышек заболевания у вакцинированных животных. Были внесены предложения по улучшению профилактической работы по профилактике заболеваний на территории нашего государства.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Принимая во внимание ситуацию в мире, связанную с распространением ящура, особенно в соседних странах Украины, мы считаем, что для нашей страны существует высокий риск возможного заражения вирусом территория государства. Существует необходимость в Государственной стратегии и Концепции профилактики ящура в Украине. Дальнейшие мониторинговые, профилактические и прогностические исследования будут способствовать укреплению системы биобезопасности ветеринарного сектора.

Ключевые слова: ЯЩУР, ВИРУС, ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, ВАКЦИНЫ, ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Fracastoro G.* De Contagione et Contagiosis Morbis et Eonum Curatione (II Contagio le Malaltie Contagiose e le loro Cura). (Translation, introduction and notes by Prof. Vincenzo Busacchi (1950). Leo S Olschki, Florence). 1546.

2. Інформаційна служба Россільгоспнадзору Федеральної служби з ветеринарного та фітосанітарного надзору. URL: http://www.fsvps.ru/fsvps/ya/.

3. Матеріали European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease. URL: / ttps://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/control-measures/foot-and-mouth-disease_en.

4. Матеріали МЕБ. URL: http://www.oie.int/.

5. Вакцина против ящура типа А инактивированная сорбированная: пат. 2522868 РФ: A61K39/135, C12N7/00, заявл. 09.08.2012, опубл. 20.02.2014, Бюл. №5, 21 с.

6. *Прискока В. А.* Ящур: монографія / В. А. Прискока, В. М. Горжеєв, Ю. А. Собко. Київ: Рибка моя, 2003. – 203 с.

7. Щомісячні звіти з ящуру ФАО за 2017 рік. URL: https://www.facebook.com/UNFAO.

8. Virus Taxonomy: The Classification and Nomenclature of Viruses The Online (10th) Report of the ICTV. URL: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/.

9. *David J. Paton.* Understanding the transmission of foot-and-mouth disease virus at different scales / David J. Paton, Simon Gubbins, Donald P. King // Current Opinion in Virology. 2018. – Vol. 28, February. – P. 85–91.

10. *Donald King*. Global FMD Surveillance Report. 2017. URL: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufmd/General_sessions/42GS2017/Collated_pptsUpdate.pdf.

Рецензент – В. Л. Коваленко, д. вет. н., професор, ДНКІБШМ.

УДК 619 : 615. 33 : 636.09

ЗАХОДИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРОТИМІКРОБНИХ ВЕТЕРИНАРНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

(Досвід держав-членів Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (OIE) Європейського регіону)

Ю. М. Косенко, д-р біол. наук,
Н. В. Остапів, завідувач сектору,
Л. Є. Зарума, канд. фарм. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
Національне агентство ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті представлені результати аналізу досвіду держав-членів Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин, які належать до Європейського регіону щодо моніторингу і нагляду за обігом і використанням протимікробних ветеринарних лікарських засобів. Найбільш оптимальними заходами, які сприяють зменшенню кількостей застосованих протимікробних ветеринарних лікарських засобів, є моніторинг і налагоджена система електронного відстеження за їх використанням на всіх етапах від виробництва, поступлення на ринок, до дистрибуції та застосування у тваринницьких господарствах.

Ключові слова: ПРОТИМІКРОБНІ ВЕТЕРИНАРНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ, НАБУТА СТІЙКІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ, МОНІТОРИНГ ОБІГУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ, РЕЦЕПТ, ДИСТРИБУЦІЯ, СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ВІДСТЕЖЕННЯ.

Здоров'я і благополуччя тварин та людей, а також чистота довкілля і безпека продуктів харчування тваринного походження значно залежать від доступності, ефективності та відповідального використання протимікробних ветеринарних лікарських засобів (ПВЛЗ) [1, 9, 12]. При лікуванні продуктивних тварин особливу увагу слід приділяти раціональному застосуванню ПВЛЗ для великої рогатої худоби (ВРХ), свиней, птиці та промислової риби й інших аквакультур, які у всьому світі є основним джерелом білка тваринного походження [9]. Адже відомо, що надмірне використання, а також неправильне застосування ПВЛЗ є одними з основних причин набутої стійкості мікроорганізмів (СМО) до дії антибіотиків [1, 3, 12]. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (OIE) тісно співпрацює із ВООЗ та Продовольчою і сільськогосподарською організацією ООН (FAO), а також із Комісією Codex Alimentarius з метою забезпечення розробки та впровадження запропонованих глобальних стратегій і заходів для обмеження розвитку і поширення СМО [3, 5–7, 14]. Проблема СМО на даний час є складною і потребує скоординованої діяльності як на міжнародному, так і на національному рівнях, які спрямовані на різні ланки суспільної діяльності: виробництва ПВЛЗ (в контексті якості, ефективності та безпеки), їх доступу на ринок, реалізацію через гуртові та роздрібні мережі і використання під наглядом лікарів ветеринарної та гуманної медицини. Наше дослідження стосується вивчення досвіду Компетентних органів держав-членів OIE та впровадження кращих практик моніторингу обігу і нагляду за використанням ПВЛЗ у практиці ветеринарної медицини в Україні.

Матеріали і методи. Інформаційно-пошуковий аналіз із звітів ESVAC, EMA, CVMP, OIE, ВООЗ та Державного реєстру протимікробних ветеринарних лікарських засобів України для системного застосування, дані опитувальників, отримані від Компетентних органів 24

держав-членів OIE Європейського регіону. Інформація, отримана під час стажування у відділі Антибіотикорезистентності Французького агентства з питань продовольства, екології та охорони праці. Застосовані методи: бібліографічний, структурного та систематичного аналізів.

Результати й обговорення. Одним із актуальних глобальних проблем охорони здоров'я людей і тварин є феномен СМО – набутої стійкості мікроорганізмів до дії протимікробних речовин. Це пояснює факт того, що від 2010 року OIE разом із ВООЗ та FAO запровадила тісну співпрацю у Тристоронньому Альянсі, який передбачає відповідні обов'язки трьох організацій у боротьбі з хворобами, зокрема, зоонозними захворюваннями, а також із тими, які мають високий ступінь впливу на здоров'я людей, тварин та економіку [3].

Зростаюча загроза транскордонних інфекційних захворювань тварин, вплив на довкілля, а також нові вимоги суспільства, пов'язані з продовольчою безпекою, безпечністю харчових продуктів, громадським здоров'ям та благополуччям тварин, накреслили критичну необхідність співпраці між цими трьома організаціями та впровадження концепції «Єдине здоров'я» [5].

Досвідом з проблеми подолання набутої резистентності мікроорганізмів поділились 24 держави-члени Всесвітньої організації здоров'я тварин Європейського регіону, серед яких 16 держав-членів ЄС, держава-кандидат – Туреччина, 4 – пострадянські держави: Молдова, Казахстан, Грузія та Азербайджан, а також Македонія, Сербія, Ізраїль.

Держави-члени ЄС підтримують та активно співпрацюють з міжнародними організаціями, такими як ВООЗ, OIE, FAO, а також із Комісією Codex Alimentarius з метою удосконалення опрацювання та впровадження глобальних стратегій і заходів, призначених для обмеження розвитку і поширення СМО [2, 5, 8, 11, 14]. Основою стратегії OIE щодо раціонального і обмеженого застосування ПВЛЗ [5] та Глобального плану дій, прийнятого ВООЗ у 2015 [14] є управління контролем за захворюваннями та покращення благополуччя тварин на національних рівнях. Стратегічні завдання Глобального плану дій повинні бути відображені у національних планах подолання СМО на всіх рівнях, пов'язаних з використанням ПВЛЗ від виробництва до застосування, відповідно до вимог нормативно-правових документів, прийнятих в окремих державах. Ключова роль у впровадженні цього процесу належить закладам ветеринарної медицини, які надають допомогу тваринам та послуги пов'язані з ними, включаючи лікарів та спеціалістів ветеринарної медицини, які під керівництвом компетентних органів повинні підвищувати рівень обізнаності про СМО усіх зацікавлених сторін та формування професійної культури і належної практики ведення тваринництва. До обов'язків лікарів ветеринарної медицини належить нагляд, контроль та облік використання ПВЛЗ в закладах ветеринарної медицини, на фермах, підприємствах по вирощуванню тварин і птиці, а також у домашніх господарствах.

Враховуючи досвід держав-членів OIE, для моніторингу та нагляду за обігом і використанням ПВЛЗ необхідними є три складові: прописування ПВЛЗ та відпуск їх за рецептами, реалізація тільки зареєстрованих ПВЛЗ через ліцензованих гуртових та роздрібних дистриб'юторів, налагодження прозорої системи відстежування за обігом та використанням ПВЛЗ. Лікарі ветеринарної медицини, власники реєстраційних посвідчень (ВРП), гуртові дистриб'ютори і провізори (фармацевти) повинні співпрацювати між собою для впровадження заходів моніторингу та контролю за постачанням і використанням ПВЛЗ. Їх діяльність на всіх рівнях повинна відбуватись під наглядом компетентних органів ветеринарної служби.

Обґрунтування потреби рецепта. Відповідно до сучасних вимог виконання завдань міжнародної концепції «Єдине здоров'я», використання ПВЛЗ, особливо для продуктивних тварин, можливе виключно за рецептами лікарів ветеринарної медицини тобто, відповідно до призначення. Належна практика тваринництва також повинна передбачати розширення вакцинації та комплекс заходів з біобезпеки. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (OIE) надає допомогу державам-членам у розвитку їх політики щодо зміцнення та гармонізації

системи нагляду за використанням ПВЛЗ у тварин і підтримує їх зусилля для впровадження науково обґрунтованих положень, викладених відповідно до міжнародних стандартів [6, 7]. З огляду на ризик розвитку СМО при використанні ПВЛЗ у ветеринарній медицині вимагається професійний нагляд, враховуючи загрозу для здоров'я тварин, людей і довкілля. Політика OIE передбачає зменшення нераціонального використання ПВЛЗ для тварин, особливо, з метою профілактики захворювань. Застосування ПВЛЗ для профілактики можливе лише, коли існує велика загроза розвитку інфекційних захворювань тварин, а альтернативні методи їх попередження відсутні. Реалізація зазначених вимог можлива при дотриманні вимоги відпуску та застосування ПВЛЗ за рецептом.

Рецепт (у письмовому або електронному форматі) є документом, який регламентує використання ПВЛЗ для цільових видів тварин відповідно до показань і прописаних доз, затверджених у нормативних документах (короткій характеристиці препарату, листівці-вкладці/етикетці). Формат рецепта (письмовий чи електронний) повинен бути чітко визначений у національному законодавстві. Рецепт повинен виписуватись на ПВЛЗ для індивідуальних тварин, а також на лікувальні премікси або ПВЛЗ, що застосовуються для лікування стада чи поголів'я. Рецепт на лікувальні корми скеровується на комбікормові заводи, де ПВЛЗ змішують з кормом для досягнення необхідної рівномірності розподілу, оскільки лікувальні премікси застосовують груповим методом.

Рецепт є звітним юридичним документом, який, окрім клінічної важливості для ветеринарної медицини, має й економічне значення, оскільки вказує кількість ПВЛЗ, яка повинна бути використана для групи або індивідуальних тварин певного виду, що визначає вартість протимікробної терапії. Форма рецепта повинна бути визначена національним законодавством [10, 11].

Інформація, яка вказується у рецепті (письмовому або електронному): назва ферми (господарства, або номер коду), ПІБ власника тварин, адреса, номер телефону, е-адреса; ПІБ лікаря ветеринарної медицини, номер телефону, адреса; дата виписування рецепта; ідентифікація тварини або групи тварин, яких потрібно лікувати (вид, порода, вік); назва ПВЛЗ; доза, кількість в пакуванні; показання до застосування (код захворювання, режим дозування, тривалість курсу лікування); застереження, які необхідні для правильного і раціонального застосування ПВЛЗ; для продуктивних тварин – період виведення, навіть, якщо він становить «0» діб [10, 11, 13].

Право на виписування рецептів на ветеринарні лікарські засоби мають виключно лікарі ветеринарної медицини. Вибір необхідного ПВЛЗ залежить від багатьох епідеміологічних, фармакологічних та клінічних факторів, які впливають на результат лікування та обмежують можливість розвитку СМО. Лікарі ветеринарної медицини обізнані із факторами ризику, що можуть виникати при застосуванні ПВЛЗ в окремих тварин або групи тварин, тому рецепти на ПВЛЗ повинні виписувати виключно лікарі ветеринарної медицини, а не інші спеціалісти (зоотехніки, лікарі гуманної медицини, фармацевти).

Серед найбільш вагомих факторів, які впливають на ефективність терапії можна виділити:

– чутливість до дії протимікробних засобів;
– фізичні та хімічні властивості компонентів (діючих та допоміжних речовин); фармакокінетичні та фармакодинамічні властивості ПВЛЗ;
– спосіб введення/вид лікарської форми;
– дозування і тривалість лікування;
– ефективність/відсутність передбаченої ефективності;
– безпеку (побічну дію/вплив);
– імунокомпетентність і фізіологічний статус;
– період виведення (для продуктивних тварин).

Перед виписуванням ПВЛЗ лікар ветеринарної медицини повинен обстежити тварин, зазначити їх вік, встановити загальний стан здоров'я, при потребі ідентифікувати патоген та визначити його чутливість до засобу. В гострих випадках саме лікар ветеринарної медицини приймає рішення негайно розпочати лікування, керуючись клінічними протоколами, які підтверджені доказовими даними.

Потрібно зауважити, що протимікробні засоби, які належать до однакових класів використовуються як для лікування захворювань тварин, так і людей. Тому ВООЗ та OIE склали і періодично оновлюють Переліки важливих і критично важливих протимікробних речовин для гуманної та ветеринарної медицини [4, 15]. З метою зміцнення національної політики щодо обережного застосування ПВЛЗ серед держав-членів OIE необхідно обмежити використання протимікробних лікарських засобів у ветеринарній медицині, які є критично важливими в гуманній медицині (цефалоспоринів 3-го, 4-го поколінь, хінолінів, колістину), а доцільність їх використання підтверджувати результатами мікробіологічних досліджень або відповідними епідеміологічними даними [15, 16]. При виборі необхідного для лікування тварин ПВЛЗ лікар ветеринарної медицини повинен керуватись вимогами міжнародних стандартів та рекомендаціями OIE Переліку, а також враховувати вимоги ВООЗ щодо застосування засобів, які є критично важливими для гуманної медицини [4, 15, 16]. Слід враховувати показання до застосування для цільових видів тварин, а також рекомендації міжнародних організацій щодо раціонального застосування ПВЛЗ з метою подолання СМО. Інформація про прямі і непрямі ризики для людей, тварин та довкілля при використанні ПВЛЗ і про заходи щодо зменшення ризиків, повинна міститись в Частині 1 реєстраційної частини досьє і бути описана при поданні заявки на реєстрацію, а також включена у текст короткої характеристики препарату [11].

Зазначені вище чинники підтверджують вимогу, що право на виписування рецепта на ПВЛЗ надається виключно лікареві ветеринарної медицини, який є усестороннє підготовленим фахівцем з ветеринарної фармакології, епідеміології і терапії, володіє методами клінічного і лабораторного обстеження та діагностики і поважає свій професійний кодекс поведінки [11]. Протимікробні засоби для профілактики (метафілактики) захворювань тварин прописуються на дуже короткий термін, тільки для цього щоб запобігти ризику поширення інфекційних захворювань. У державах-членах ЄС рецепт на ПВЛЗ має обмежений термін і дійсний протягом 5 днів від моменту виписування [11].

Обіг та використання ПВЛЗ. У цикловому ланцюгу обігу ПВЛЗ важлива роль належить дистриб'юторам, оскільки вони реалізують зареєстровані засоби, що відповідають критеріям якості, ефективності та безпеки. Для того, щоб зазначені властивості ПВЛЗ відповідали вимогам нормативних документів впродовж періоду реалізації, дистриб'ютори повинні створити належні умови для їх зберігання і транспортування, які узгоджуються вимогами Належної практики дистрибуції. Дистриб'ютори здійснюють свою діяльність під наглядом і з дозволу компетентних органів, які засвідчують наявність кваліфікованого персоналу, технічних і транспортних засобів, приміщень, які забезпечують дотримання належних умов при зберіганні і доставці ПВЛЗ до споживача. Право на дистрибуцію може надаватись провізорам (фармацевтам), виробникам (власникам реєстраційних посвідчень), а також ліцензованим лікарям ветеринарної медицини. У деяких державах-членах OIE Європейського регіону ПВЛЗ можна придбати через роздрібну спеціалізовану аптечну мережу (наприклад, у Фінляндії, Україні, Казахстані). Дистриб'ютори ветеринарних лікарських засобів повинні організовувати роботу відповідно до вимог, прописаних у національному законодавстві. Їх діяльність підлягає аудиту, контролю і ліцензуванню зі сторони компетентних органів.

Реєстрація та ліцензування дистриб'юторів ПВЛЗ проводиться відповідно до вимог для ветеринарних лікарських засобів (Австрія, Бельгія, Болгарія, Велика Британія, Італія, Македонія, Молдова, Португалія, Румунія, Словаччина, Франція, Хорватія) або вимог до

лікарських засобів (Данія, Ізраїль, Словенія, Туреччина, Фінляндія). Реалізація ПВЛЗ в державах-членах ЄС та окремих державах-членах OIE здійснюється виключно за рецептами лікарів ветеринарної медицини.

Кожна транзакція повинна бути задокументована у реєстрі на паперових або електронних носіях. Дистриб'ютори повинні вказувати:

– дату транзакції;
– назву ПВЛЗ і назву активно діючої речовини;
– номер серії і кінцевий термін придатності;
– отриману кількість від виробника;
– доставлену кількість для споживача;
– номер реєстраційного посвідчення у державі виробника (зареєстрованого ПВЛЗ за централізованою процедурою або взаємного визнання);
– номер реєстраційного посвідчення в державі визнання (за національною процедурою);
– назви і адреси постачальника і отримувача.

Відстеження при реалізації і закупівлі ПВЛЗ на всіх етапах дистрибуції здійснюють компетентні органи, яким дистриб'ютори надають річні звіти, відповідно до вимог, прописаних у національних нормативно-правових документах.

Обґрунтування потреби в налагодженні системи відстежування.

Система відстежування, бажано електронного, впродовж усього ланцюга обігу та використання ПВЛЗ є необхідною для визначення кількості призначених ПВЛЗ та аналізу раціональності їх застосування. Детальна електронна база даних щодо використання ПВЛЗ та можливих факторів ризику, які можуть призвести до розвитку СМО є дуже важливою, особливо це стосується продуктивних тварин, які є основними джерелами продуктів харчування.

Метою системи електронного відстежування (е-відстеження) є можливість онлайн-обміну даними про обіг та використання ПВЛЗ між зацікавленими сторонами цього процесу (виробниками, дистриб'юторами, лікарями ветеринарної медицини тощо) та компетентними органами. Опрацювання та функціонування системи е-відстеження повинно визначатись положеннями національного законодавства, яке узгоджене з відповідними міжнародними документами і стандартизованими шаблонами звітності (OIE та ESVAC), які регламентують політику раціонального використання ПВЛЗ. Адже інформація, яка необхідна для аналітичної оцінки використання ПВЛЗ залежить від рівня і якості внесення даних у базу. Компетентні органи держави повинні прийняти рішення з урахуванням поголів'я тварин, зручності користування базою та закріпити його на законодавчому рівні щодо обліку і відстеження використання ПВЛЗ.

Електронні рецепти безпосередньо вносяться в національну базу з використання ПВЛЗ, яка може бути спільною для всіх видів продуктивних тварин (Бельгія, Нідерланди, Словаччина), або складена за окремими видами тварин: птиця, свині, ВРХ (Австрія), чи загальною базою для усіх продуктивних і непродуктивних тварин (Велика Британія, Данія, Словенія, Туреччина). Кожен із зацікавлених сторін – лікар ветеринарної медицини, власник реєстраційного посвідчення чи дистриб'ютор вносить вказані вище дані, які засвідчують, що ПВЛЗ є зареєстрований і дозволений до використання, відповідно вимог, затверджених у національних нормативних документах. Також у базу вносяться адміністративні дані виробника, дистриб'ютора, лікаря ветеринарної медицини та господарства (ферми), де застосовували ПВЛЗ. Кожен учасник ланцюга обігу ПВЛЗ вносить дані, які належать до його компетенції і визначають якість професійної діяльності. Доступ до бази даних різних учасників обігу і використання ПВЛЗ є обмеженим, але компетентні органи, які моніторять цей процес мають доступ до всіх її ділянок. Це обґрунтовується вимогами конфіденційності і

безпеки збереження даних, які також регламентуються відповідними національними нормативними документами.

Інформація, яка внесена у базу, аналізується компетентними органами окремих держав в процесі моніторингу обігу і нагляду за використанням ПВЛЗ та надсилається у вигляді щорічного звіту до OIE, а для держав-членів ЄС – до бюро Європейського нагляду за споживанням антимікробних ветеринарних засобів (ESVAC), яке розпочало діяльність від 2010 р. Дані цих звітів аналізуються на рівнях ЄС та Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (OIE). Міжнародні організації за результатами звітів публікують огляди та визначають першочергові заходи щодо раціонального виваженого використання ПВЛЗ. Компетентні органи окремих держав, залежно від національних особливостей і потреб, прописаних у законодавчих нормативних документах встановлюють заходи для виконання завдань, визначених у національних планах боротьби з набутою стійкістю мікроорганізмів.

Національне агентство ветеринарних препаратів та кормових добавок від 2016 року зобов'язане також подавати звіти до OIE про обіг ПВЛЗ в Україні. Для отримання даних Агентство надсилає власникам реєстраційних посвідчень та дистриб'юторам стандартизований опитувальник, опрацьований OIE. Проте, в законодавстві України немає встановлених вимог щодо обов'язкової звітності суб'єктів господарювання, які здійснюють обіг ПВЛЗ. Власники реєстраційних посвідчень та дистриб'ютори добровільно подають дані щодо обсягів продажів ПВЛЗ за попередній рік. В отриманих звітах наведені не всі дані, які потрібно представляти до Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (OIE). Відсутність необхідних даних про використання ПВЛЗ за видами тварин не дозволяє подати повний звіт за трьома рівнями.

Враховуючи вимоги міжнародних організацій з подолання СМО та досвід держав-членів OIE, в Україні першочерговими завданнями є внесення змін у законодавство щодо обігу і застосування ПВЛЗ, зокрема:

– використання їх виключно за рецептами, виписаними лікарями ветмедицини;

– реалізацію тільки за рецептами зареєстрованих ПВЛЗ можуть здійснювати гуртові та роздрібні дистриб'ютори або лікарі ветеринарної медицини, які мають відповідну ліцензію, видану компетентними органами;

– обов'язкова звітність всіх зацікавлених сторін (виробників, власників реєстраційних посвідчень, дистриб'юторів, лікарів ветеринарної медицини, фермерів/власників тварин) щодо обсягів продажів і використання ПВЛЗ, яку координує Національне агентство ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Вказані зміни до Законодавства дозволять проводити діяльність із використання та обігу ПВЛЗ відповідно до кращих світових практик, що сприятиме підвищенню професійної відповідальності усіх зацікавлених сторін (виробників, дистриб'юторів, лікарів ветеринарної медицини, власників тварин тощо) та збереженню здоров'я тварин, людей і захисту довкілля.

В И С Н О В К И

1. Проблема набутої стійкості мікроорганізмів має глобальний характер і потребує міжнаціональної та багатовекторної співпраці з усіма зацікавленими сторонами, залученими до виробництва, обігу і застосування протимікробних засобів у ветеринарній медицині.

2. Враховуючи багаторічний досвід держав-членів OIE щодо виконання завдань, пов'язаних із раціональним застосуванням протимікробних ветеринарних лікарських засобів, в Україні необхідно запровадити практику призначення їх за рецептами лікарів ветеринарної медицини, реалізацію через гуртових та роздрібних ліцензованих дистриб'юторів та створити систему прозорого відстежування їх обігу й використання.

3. Обіг та використання протимікробних ветеринарних лікарських засобів потребує вдосконалення національної законодавчої бази, яка дозволить реалізувати вимоги OIE, ВООЗ

та FAO щодо виконання завдань, пов'язаних із заходами боротьби з набутою стійкістю мікроорганізмів до протимікробних засобів.

Перспективи досліджень. Планується продовження моніторингу та аналізу обсягів продажів і використання протимікробних ветеринарних лікарських засобів, а також надання рекомендацій лікарям ветеринарної медицини та іншим фахівцям, залученим до застосування цих засобів для тварин, щодо їх раціонального призначення і використання, відповідно до вимог Національного плану боротьби з резистентністю мікроорганізмів та виконання міжнародної програми «Єдине здоров'я».

ACTIVITIES FOR SOLVING THE PROBLEM FOR RATIONAL USE OF ANTIMICROBIAL VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS (Experience of the Member States of the World Organization for Animal Health (OIE) from the European Region)

Yu. M. Kosenko, N. V. Ostapiv, L. E. Zaruma

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
National Agency of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The health and welfare of animals and humans, as well as environmental cleanliness and food safety of animal origin, significantly depend on the availability, effectiveness and safety of antimicrobial veterinary medicinal products. The growing threat of transboundary animal diseases, the impact of environmental changes and globalization, as well as new societal demands related to food security, food safety, public health and animal welfare, emphasize the critical need for collaboration between the three organizations through the implementation of the "One Health" concept. The EU is supporting and actively collaborating with international organisations such as the WHO, the OIE, the FAO and the Codex Alimentarius Commission, in order to ensure the development and implementation of global strategies and measures designed to restrict the development and spread of antimicrobial resistance. One of the ways for decreasing the usage of antimicrobials in veterinary practice is monitoring their manufacturing, prescription, distribution and use on different levels: veterinarians, marketing authorization holders, wholesale and retail distributors, pharmacies, which can be the tool in combating antimicrobial resistance.

Three tools are important for monitoring and supervision of antimicrobials use: prescription, Good Distribution Practice and the e-tracking system. The prescription gives the possibility to receive information about amount of antimicrobial used, animal group, species, class of antimicrobial agent, indication (treatment, prophylaxis, metaphylaxis), route of administration, type of pharmaceutical form, dosage regimen, treatment duration and effectiveness. Persons administering antimicrobials for animals must purchase them from the authorized sources in wholesale or retail distributors, based on a veterinary prescription. Wholesale distribution is subject to the holding of an authorization with license issued by Competent Authorities. In order to obtain the authorization for distribution, wholesalers will have technically competent staff at their disposal.

Detailed database on antibiotic consumption and possible risk factors which can lead to the development of antimicrobial resistance is highly important particularly for food-producing animals. The purpose of the e-tracking system is online exchanging all standard data on antimicrobials among the stakeholders and Competent Authorities. Functioning of this system should be supported by national legislation harmonized with international acts. The Competent Authorities should develop and implement acts, adopt the necessary measures and practical arrangements needed to support e-tracking system.

Taking to account the requirements of the international organizations and the experience of OIE Member States in the problem of combating antimicrobial resistance the priority tasks in Ukraine are the introduction of the amendments to the national legislation concerning circulation and usage of antimicrobials.

Keywords: ANTIMICROBIAL VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS, ANTIMICROBIAL RESISTANCE, MONITORING OF SALES AND USAGE, PRESCRIPTION, DISTRIBUTION, E-TRACKING SYSTEM.

МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Ю. М. Косенко, Н. В. Остапив, Л. Е. Зарума

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
Национальное агентство ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты анализа опыта государств-членов Всемирной организации здравоохранения животных (OIE), принадлежащих к Европейскому региону относительно мониторинга и надзора за оборотом и использованием противомикробных ветеринарных лекарственных средств. Наиболее оптимальными мероприятиями, которые способствуют уменьшению количеств, применяемых ветеринарных лекарственных средств, является мониторинг и отлаженная система электронного отслеживания за их использованием на всех этапах от производства, размещения на рынке, до дистрибуции и применения в животноводческих хозяйствах.

Ключевые слова: ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА, ПРИОБРЕТЁННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ, МОНИТОРИНГ ОБОРОТА И ПРИМЕНЕНИЯ, РЕЦЕПТ, ДИСТРИБУЦИЯ, СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ОТСЛЕЖИВАНИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Burch D. G. S.* Antimicrobial resistance – myths and realities. In: J. H. Smith, L. Eastwood – A Platform For Success. – 2016: Proceedings of the 16th London Swine Conference: April 5-6, 2016; London, Ontario: P. 111–122. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.londonswineconference.ca/images/pdfs/Proceedings/LSCProceedings2016.pdf

2. COMMISSION NOTICE (2015) Guidelines for the prudent use of antimicrobials in veterinary medicine (2015/C 299/04) - Official Journal of the European Union. 11.09.2015. – C299/7. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/health//sites/health/files/antimicrobial_resistance/docs/2015_prudent_use_guidelines_en.pdf

3. The FAO-OIE-WHO (2010) Collaboration Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interface A Tripartite Concept Note. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Current_Scientific_Issues/docs/pdf/FINAL_CONCEPT_NOTE_Hanoi.pdf

4. OIE (2007) List of Antimicrobials of Veterinary Importance. Adopted by the International Committee of the OIE, 24 May 2007. OIE, Paris, France. – [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/Eng_OIE_List_antimicrobials_May2015.pdf

5. OIE (2016) The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/PortailAMR/EN_OIE-AMRstrategy.pdf

6. OIE (2018) Aquatic Animal Health Code. – Chapter 6.4. Development and harmonisation of national antimicrobial resistance surveillance and monitoring programmes for aquatic animals. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/index.php?id=171&l=0&htmfile=chapitre_antibio_development_harmonisation.htm

7. OIE (2018) Terrestrial Animal Health Code. – Chapter 6.8. Harmonization of national antimicrobial resistance surveillance and monitoring programmes. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_antibio_harmonisation.htm

8. OIE (2018) Terrestrial Animal Health Code. – Chapter 6.10. Responsible and prudent use of antimicrobial agents in veterinary medicine. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_antibio_use.htm

9. Page S. W., Gautier P. (2012) Use of antimicrobial agents in livestock Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 31 (1) 145–188. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.oie.int/boutique/extrait/13page145188.pdf

10. Regulation of the European Parliament and the Council on veterinary medicinal products Interinstitutional File: 2014/0257 (COD), Brussels, Belgium, 8 June 2018.

11. REGULATION (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on veterinary medicinal products and repealing Directive 2001/82/EC // Official Journal of the European Union. – 2019. – 01.07. – L 4/43 – L 4/167. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/ZRM/Desktop/CELEX_32019R0006_EN_TXT.pdf

12. *Tang K. L.* Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis / K. L.Tang, N. P. Caffrey, D. B. Nóbrega et al. // The Lancet Planet. Health. – 2017. – 1 (8). – P. e316-e327. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: doi: 10.1016/S2542-5196(17)30141-9.

13. Veterinary Prescription for Use at. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vetuk.co.uk/VetUK-Prescription-form.pdf

14. WHO (2015) Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/en/

15. WHO (2016) Critically important antimicrobials for human medicine: Ranking of medically important antimicrobials for risk management of antimicrobial resistance due to non-human use. World Health Organization. Fifth revision, Geneva, Switzerland. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.who.int/foodsafety/publications/antimicrobials-fifth/en/

16. WHO (2017) guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals. – Department of Food Safety and Zoonoses. Geneva, Switzerland. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/258970/1/9789241550130-eng.pdf?ua=1

Рецензент – О. Р. Піняжко, д. мед. н., професор, завідувач кафедри фармакології ЛНМУ імені Данила Галицького, Голова регіонального відділення Державного експертного центру МОЗ України.

УДК: 619:611.018:591.435:636.5

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПТИЦІ

І. Я. Коцюмбас, д-р вет. наук, проф., академік НААН,
М. І. Жила, д-р вет. наук,
О. М. П'ятничко, канд. с.-г. наук,
Н. В. Шкодяк, канд. вет. наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті проаналізовано літературні дані про особливості філогенетичного розвитку імунної системи та механізм формування імунної відповіді у птиці. До центральних органів імунної системи птиці, крім кісткового мозку і тимуса, ще відносять клоакальну сумку (бурсу Фабриціуса), в якій відбувається дозрівання В-лімфоцитів. Відсутність лімфофузлів у лімфатичній системі більшості видів птиці компенсується розсіяними по всьому організму скупченнями лімфоїдної тканини, здатної активно реагувати на будь-який антигенний стимул. Основними клітинами крові, що захищають організм від інфекційний чинників, токсичних впливів є псевдоеозинофіли, які активно беруть участь у процесі фагоцитозу. У процесі ембріонального розвитку птиці першими з'являються клітини, які синтезують Ig M, а перед вилупленням у лімфоїдній тканині ембріона виявляються клітини, здатні синтезувати Ig G. На початку постембріонального періоду у птиці починається синтез Ig A.

Ключові слова: ПТИЦЯ, РЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ОРГАНИ ІМУННОЇ СИСТЕМИ, КЛІТИННИЙ ІМУНІТЕТ, ГУМОРАЛЬНИЙ ІМУНІТЕТ.

Імунна система є важливою складовою організму, яка забезпечує його захист від дії біологічних, хімічних та фізичних факторів і представлена імунокомпетентними органами, а також скупченнями лімфоїдних клітин у різних органах і тканинах. Органи імуногенезу забезпечують постійність внутрішнього середовища організму тварин, звільняючи його від всього генетично чужого. За допомогою складних механізмів розпізнавання «свого» від «чужого», на основі їх хімічної структури, продукуються клітини і молекули речовин, які здатні зв'язувати і знищувати генетично чужорідний матеріал. Ці процеси відбуваються у периферичних органах імунної системи. [2, 4, 8, 18, 20, 28].

У птиці, як і у ссавців, за морфофункціональним значенням органи імунної системи поділяють на центральні і периферичні. До центральних належить червоний кістковий мозок, тимус, клоакальна сумка (бурса Фабриціуса). До периферичних – селезінка, лімфоїдні утворення респіраторного, шлунково-кишкового тракту (мигдалини, солітарні фолікули, пейєрові бляшки), шкіра, кров, система мононуклеарних фагоцитів [2, 3, 8, 11, 15, 18, 24, 32].

Відсутність лімфатичної системи з численними вузлами у більшості видів птиці компенсується розсіяними по всьому організму скупченнями лімфоїдної тканини, здатної активно реагувати на будь-який антигенний стимул [12, 13, 28].

Лімфатичні вузли у філогенезі вперше виникають у водоплавних птахів і найкращого свого розвитку досягають у ссавців. За даними ряду науковців лімфатичні вузли наявні у гусей, качок та фламінго і представлені двома парами: грудо-шийними і поперековими. Так за даними [20] у свійських гусей і качок виявляються лише парні грудо-шийні лімфатичні вузли, тоді, як поперекові відсутні. Морфологічно вони утворені сполучнотканинною стромою (капсула і трабекули), паренхімою і синусом. Кіркова речовина паренхіми представлена

дифузною лімфоїдною тканиною і вторинними лімфоїдними вузликами, а мозкова – лише дифузною лімфоїдною тканиною. У лімфовузлах є тільки один центральний синус.

Центральні органи кровотворення та імуногенезу тварин розміщені в ділянках тіла, які захищені від дії антигенів, а периферичні – у місцях їх проникнення в організм. Найбільше антигенів надходить в організм птиці з кормом і водою через органи травного тракту, у зв'язку з цим у їх стінках міститься біля 70 % лімфоїдної тканини організму, яка утворює функціональну основу периферичних органів кровотворення та імуногенезу [11, 26].

Імунна система птиці є окремим етапом філогенетичного розвитку з чітким диференціюванням морфологічного субстрату для дозрівання В-лімфоцитів. Різні ділянки імунної системи пов'язані постійно циркулюючими лімфоцитами, плазмоцитами, які здійснюють імунологічний нагляд і знищують генетично чужорідні елементи безпосередньо або виробляючи антитіла [6–9, 23, 25, 30].

Основний механічний захист зародка птиці від впливу численних факторів середовища виконують шкаралупа, оболонки яйця і значний шар білка, в центрі якого розташований жовток. На перших етапах розвитку ембріона основну захисну роль виконують фагоцити, доказано, що багато молодих ембріональних клітини володіє фагоцитарною активністю [23]. У міру розвитку ембріона макрофагальна активність зосереджується в печінці, селезінці, нирках, кістковому мозку та інших ділянках тканин, багатих клітинами ретикулоендотеліальної системи. Поряд з фагоцитами, захисну функцію виконують авідин, лізоцим, комплемент та імуноглобуліни, які також містяться в яйці. Крім того, інтерферон може виступати як імуномодулятор, оскільки має властивості лімфокінів. Інтерферон виявляється до кінця першого тижня ембріонального розвитку. Одночасно в яйці можна виявити і деяку кількість материнських антитіл проти різних патогенів. Причому, кількість останніх може бути досить високою, якщо інкубаційні яйця зібрані через 2-3 тижні після імунізації курей-несучок [9, 18, 23].

Крім цього в останні дні інкубації ембріонів спостерігається інтенсивне утворення В-лімфоцитів в бурсі та їх активна міграція в периферійні лімфоїдні органи. Нормальне утворення антитіл плазматичними клітинами можливе тільки в результаті взаємодії макрофагів, В-лімфоцитів і Т-лімфоцитів, в тому числі Т-клітин-хелперів. Міграція Т-лімфоцитів в периферичні лімфоїдні органи відбувається повільно до моменту вилуплення курчат і впродовж наступних 4-5 діб, після чого різко посилюється. В кінці ембріонального розвитку, а також в перші кілька днів постнатального онтогенезу, курчат захищають перераховані фактори неспецифічного захисту і фагоцити лімфоїдної-макрофагальної системи [14, 16].

Таким чином, можна вважати, що «дозрівання» імунної системи птахів в постембріональному розвитку закінчується протягом першого тижня, після чого її можна вважати фізіологічно повноцінною.

Ділянки скупчення лімфоїдної тканини є в селезінці, в підслизовій оболонці травного тракту вздовж від глотки до клоаки (езофагальна мигдалина, мигдалина сліпої кишки), а також у вигляді невеликих скупчень лімфоїдних клітин у шкірі, печінці, легенях, підшлунковій залозі і інших органах і тканинах [8, 24, 29, 30].

Тимус у птахів в ембріональний період закладається як парний орган, що складається з 6-7 часточок з кожного боку шиї. Останні дві часточки можуть заходити в грудну порожнину. Зачатки тимуса з'являються на 5-7 добу розвитку, а на початку другого тижня інкубаційного періоду в мезенхімі органу вдається виявити гемоцитобласти. Лімфоцити в тимусі вдається виявити через 10 діб і пізніше, коли в щойно сформованому органі починаються лімфоцитопоез, еритропоез, мієлопоез. Максимального розвитку тимус досягає до 3,5-4-місячного віку, а потім поступово атрофується після досягнення статевого дозрівання. У формуванні тимуса беруть участь ендодерма, частина ектодерми, а також включення мезодерми, необхідної для розвитку мезенхіми. Очевидно, в період формування кровообігу

ембріона починається і рециркуляція лімфоцитів через тимус, яка і триває в постембріональний період. Тимус курчат в ембріональний період і ранній постнатальний позбавлений В-клітин. Проте, починаючи з 9-тижневого віку в тимусі виявляються імуноглобулін-позитивні лімфоцити; отже, популяція тимоцитів стає гетерогенною [25, 29, 32].

Клоакальна сумка – лімфоепітеліальний орган, специфічний для птахів, що відіграє значну роль при формуванні імунітету, розташовується на дорсальній поверхні прямої кишки. У курей клоакальна сумка розвивається до 13-го дня ембріонального розвитку. Інволюція починається після 7-го тижня життя курчат. Тимус і клоакальна сумка швидко збільшуються в розмірах з перших діб життя птиці до статевого дозрівання, з підвищенням вмісту статевих гормонів клоакальна сумка практично атрофується [9, 10, 29, 32].

За даними [17] ріст клоакальної сумки свійського індика завершується у віці 210-240 діб. Максимальна морфофункціональна зрілість клоакальної сумки в даного виду птиці, як центрального органу імуногенезу, настає у 180 добовому віці.

Джерелом попередників лімфоїдних клітин клоакальної сумки є кістковий мозок. Клітинний цикл В-клітин клоакальної сумки птахів триває 8-10 год. Ця порівняно швидка проліферація клітин відбувається у лімфоїдних фолікулах, кожен з яких містить як зрілі лімфоцити, так і лімфоцити на різних етапах диференціювання. У разі активації антигеном В-лімфоцити перетворюються у плазматичні клітини, які стають продуцентами імуноглобулінів. Таким чином, за розвиток гуморального імунітету у птахів відповідає фабрицієва бурса [9, 25, 30].

Селезінка у птахів є органом, який бере участь в імунних реакціях гуморального типу, продукції антитіл при внутрішньому введенні антигену. Її формування починається на 4 добу інкубації у вигляді скупчень клітин мезенхіми. У перші дні постембріонального розвитку птиці в селезінці виявляються дифузні лімфоїдні скупчення. У птахів селезінка не виконує функцію депо крові [9, 32].

Механізм формування імунітету у птахів, має свої особливості. Зокрема, це стосується структурних та функціональних властивостей імуноглобулінів, що синтезуються плазмоцитами і є основним компонентом системи гуморального імунітету [33].

У процесі ембріонального розвитку птиці першими з'являються клітини, які синтезують IgM, а перед вилупленням в лімфоїдній тканині ембріона з’являються клітини, здатні синтезувати IgG. Є дані, що ці клітини походять з клітин, що синтезують IgM, але клітинне оточення або гуморальні фактори змушують перебудовуватися на синтез IgG. І лише на початку постембріонального періоду у птиці починається синтез IgA. Згідно з клонально-селекційною теорією, в організмі стільки ж лімфоцитів (клонів В-клітин), скільки є типів антитіл. Антиген взаємодіє з тими клітинними клонами, які його розпізнають з наступною проліферацією.

Периферичні імунні органи птиці різняться тим, що заселення Т- і В-клітинами відбувається у різний період постембріонального розвитку, а їх кількісний вміст здатний до динамічного коливання. Т-система у птахів, як і у ссавців, будучи ефектором клітинного імунітету, одночасно підтримує в рівновазі весь імунологічний апарат, беручи участь в адаптивно-компенсаторних процесах онтогенезу [7, 33].

Резистентність відноситься до числа найважливіших інтегральних характеристик організму. Вона є показником його стійкості до різних впливів, базується на механізмах, які сформувалися в процесі еволюції, закріплені природним відбором і обумовлюють адаптивну норму реакції того чи іншого індивіда або виду в цілому [15, 34].

Розрізняють гуморальні і клітинні фактори захисту. Як гуморальна, так і клітинна імунна відповідь – це комплексний процес, який розвивається в результаті взаємодії різних типів клітин (В-, Т-лімфоцитів, макрофагів та ін.), що супроводжується виробленням специфічних антитіл [12, 14].

Вроджений імунітет неспецифічний, діє відносно повільно і мало ефективно. Проте, він має надзвичайно важливе значення, оскільки першим стає на захист організму від чужорідних тіл [22].

Центральною ланкою неспецифічного захисту організму Ф. М. Бернет [4], С. С. Васильєв [10] вважають фагоцитарну активність мікро- та макрофагів. Це пов'язано з поліпотентною функцією поліморфноядерних лейкоцитів і клітин мононуклеарної фагоцитарної системи, які не тільки здійснюють фагоцитоз і ряд інших специфічних функцій, але і є основними виробниками цитокінів, лейкінів, деяких фракцій комплементу, лізоциму та інтерферону. Вони також беруть участь у виробленні антитіл, сприяють реалізації імунної відповіді, займають одну з найбільш активних позицій в системі гуморально-клітинної кооперації крові і сполучної тканини [1].

У птиці основними клітинами крові, що захищають організм від інфекційний чинників, токсичних впливів є псевдо еозинофіли (гетерофіли), які беруть активну участь у процесі фагоцитозу і здатні перетравлювати мікроорганізми усередині клітини завдяки наявності ряду ферментів типу протеїназ. Крім протеолітичних вони містять і інші ферменти, які проявляють бактерицидну дію [6, 8, 23].

Псевдоеозинофіли не синтезують антитіла, але, адсорбуючи молекули імунних глобулінів на своїй поверхні, можуть доставляти їх до вогнища запалення. Ця популяція клітин має амебоподібну рухливість, що сприяє виконанню фагоцитарної функції. Псевдоеозинофіли володіють великою життєздатністю в осередку запалення. Їх висока активність пояснюється великими запасами глікогену, який використовується для ресинтезу АТФ при анаеробному гліколізі, таким чином поповнюється витрачена при фагоцитозі та руху енергія. Великий резерв псевдоеозинофілів знаходиться в кістковому мозку, у разі необхідності вони швидко надходять у кров'яне русло [29].

До формування гуморального та клітинного імунітету також залучені макрофаги і мікрофаги. Макрофаги першими включаються у механізм імунної відповіді, здійснюючи фагоцитування прониклого в організм антигена, та передачу інформації про нього Т-лімфоцитам [14, 22].

Антиген, що подолав механічні бар'єри організму і потрапив в кров'яне русло, спочатку зустрічається з макрофагами і з'єднується з рецепторами на поверхні макрофагів, або захоплюється макрофагом шляхом піноцитозу, піддається внутрішньоклітинному ферментативному розщепленню, в результаті чого в кров'яне русло поступають підготовлені антигенні детермінанти – безпосередні антигенні подразники для лімфоцитів, що мають на своїй поверхні комплементарні рецептори. Тільки після цього лімфоцит може трансформуватися або в плазматичну клітину, яка продукує антитіла, або в клітину пам'яті, здатну згодом при повторному контакті з цим агентом «впізнати» його, або в активізований лімфоцит, який бере участь в імунній відповіді клітинного типу [7, 24, 34].

Лізоцим сироватки крові відіграє двояку роль: має антимікробну дію на багато бактерій, особливо на грампозитивні, руйнуючи в клітинних стінках мукопротеолітичні речовини, а також не виключена його участь у реакціях набутого імунітету. Його бактерицидні властивості пов'язують зі здатністю гідролізувати бетта-1,4-глікозидні зв'язки пептидогліканів бактеріальної стінки мікроорганізмів [7, 9]. Активність лізоциму залежить від присутності перекису водню і аскорбінової кислоти, це вказує на взаємозв'язок порушень бактерицидних властивостей лізоциму зі змінами обміну речовин. Доведено наявність постійного обміну молекулами лізоциму між макрофагами, сироваткою крові та гранулоцитами. Лізоцим проявляє як специфічну ферментну дію, так і неспецифічну, а також бере участь у регуляції проникності тканинних бар'єрів [8, 10].

В імунній відповіді як ссавців, так і птахів беруть участь два типи лімфоцитів, які різняться за походженням, диференціюванням і за імунологічними функціями. Основним регулятором клітинного імунітету є популяція Т-лімфоцитів. За своїм походженням,

розвитком і функцією лімфоцити поділяють на дві основні групи: Т-лімфоцити (тимус-залежні) і В-лімфоцити (тимус-незалежні), а у функціональному відношенні клітини імунної системи поділяють на регулюючі і ефекторні клітини та їх попередники. Функцію регулюючих клітин виконують Т-лімфоцити. До ефекторних відносять: В-лімфоцити, плазматичні клітини, цитотоксичні Т-лімфоцити, К-клітини (клітини-кілери), NК-клітини (природні, натуральні-кілери). Серед Т-лімфоцитів виділяють такі субпопуляції: Т-кілери, Т-ефектори чутливості сповільненого типу, Т- хелпери, Т-ампліфаєри, Т-супресори, Т-клітини імунної пам'яті.

У процесі онтогенезу співвідношення Т- і В-лімфоцитів у птахів може змінюватися. Так само як і у ссавців, поверхня В-лімфоцитів у птахів покрита імуноглобулінами або їх фрагментами, у той час, як на Т-клітинах імуноглобуліни виявити не вдається [16, 21].

К. Deng та співавтори [31] досліджували вміст Т- і В-лімфоцитів в імунних органах курей з 5-добового віку до 24 тижнів, використовуючи антисироватки проти клітин фабріцієвої сумки або проти клітин тимуса за допомогою методів непрямої імунофлюоресценції і лімфоцитотоксичого тесту. Центральні лімфоїдні органи – тимус і бурса відразу з моменту вилуплення курчат містили високий відсоток лімфоцитів, що реагували з антибурсальною (87 %) і антитимоцитарною сироваткою (96 %) і практично не змінюювалися до початку інволюції органу.

Периферичні імунні органи заселяються Т- і В-клітинами в різний період постембріонального розвитку, а їх кількісний вміст динамічно коливається за винятком лімфоцитів крові. Т-клітини значно домінують (близько 70 %) у периферійній крові, а співвідношення Т- і В-лімфоцитів залишається постійним [14, 28]. У селезінці переважають Т-клітини, причому стабільне співвідношення Т- і В-клітин автори спостерігали тільки після досягнення птицею 10-тижневого віку. Доведено, що супресорні клітини більш широко представлені у курчат, а хелперна функція тимоцитів помітно вища у дорослої птиці [23].

В И С Н О В К И

На підставі аналізу даних літератури можна зробити висновок, що стійкість організму до дії мікроорганізмів та інших факторів зовнішнього середовища залежить від його імунологічної реактивності та рівня неспецифічної резистентності організму. Імунна система птиці в онтогенезі зазнає істотних змін, що, пов'язано з адаптивними реакціями або зі старінням і носить компенсаторний характер. Т-система у птиці, як і у ссавців, будучи ефектором клітинного імунітету, хелпером і супресором гуморального, одночасно підтримує в рівновазі весь імунологічний апарат, беручи участь в адаптивно-компенсаторних процесах онтогенезу.

Клітинний імунітет обумовлює ряд фізіологічних реакцій і патогенних станів. Він відіграє важливу роль в захисті організму від інфекцій. Для розвитку імунної відповіді необхідна кооперація клітин, основу якої складають тісно взаємодіючі між собою Т- і В-лімфоцити та макрофаги.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF IMMUNE SYSTEM OF POULTRY

I. Ya. Kotsyumbas, M. I. Zhyla, O. M. Pyatnychko, N. V. Shkodyak

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The article analyzes literary data on the peculiarities of the phylogenetic development of the immune system and the mechanism of the formation of the immune response in the poultry. In birds,

as well as in mammals, the organs of the immune system for the morphofunctional values are divided into central and peripheral. The central organs of the immune system of the poultry, in addition to bone marrow and thymus, also include the cloacal bursa (Fabricius burse), in which the ripening of B-lymphocytes occurs. The absence of a lymphatic system with numerous nodes in most poultry species is compensated by scattered throughout the body clumps of lymphoid tissue, able to actively respond to any antigenic stimulus.

According to the opinion of number of scientists, lymph nodes are found in geese, ducks and flamingos and are represented by two pairs: sterno-cervical and transversal. In domestic geese and ducks only paired sterno-cervical lymph nodes are detected while transversal nodes are absent. They are formed morphologically by connective tissue stroma (capsule and trabeculae), parenchyma and sinus. Parenchyma cortical substance is represented by diffuse lymphoid tissue and secondary lymphoid nodules, and medullary substance — by only diffuse lymphoid tissue. There is only central sinus in lymph nodes.

The protection of the poultry embryo from the influence of numerous environmental factors is carried out by egg's hard shell, shells and a significant layer of protein, in the center of which is the yolk. In the early stages of embryonic development, the primary protective role is performed by phagocytes. It has been proved that many young embryonic cells have phagocytic activity. As the embryo develops, the macrophage activity is concentrated in the liver, spleen, kidneys, bone marrow and other parts of the tissues, which rich in cells of the reticuloendothelial system.

The main blood cells that protect the body from infectious factors, toxic effects are pseudo-eosinophils, which are actively involved in the process of phagocytosis. In the process of poultry embryonic development, cells that synthesize Ig M appear first, and cells that can synthesize IgG appear before the hatching in the lymphoid tissue of the embryo. The synthesis of IgA begins at the early period of the bird post-embryonal development.

Keywords: POULTRY, RESISTANCE, ORGANS IMMUNE SYSTEM, CELLULAR IMMUNITY, HUMORAL IMMUNITY.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПТИЦ

И. Я. Коцюмбас, Н. И. Жила, О. М. Пятничко, Н. В. Шкодяк

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок,
ул . Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье проанализированы литературные данные об особенностях филогенетического развития иммунной системы, механизм формирования иммунитета у птиц. У птиц к центральным органам иммунной системы кроме костного мозга и тимуса относят клоакальную сумку (бурсу Фабрициуса), в которой происходит созревание В-лимфоцитов. Отсутствие в большинства видов птицы лимфатической системы с многочисленными узлами компенсируется рассеянными по всему организму скоплениями лимфоидной ткани, способной активно реагировать на любой антигенный стимул. У птиц основными клетками крови, защищающими организм от инфекционных факторов, токсических воздействий являются псевдоэозинофилы, они активно участвуют в процессе фагоцитоза. В процессе эмбрионального развития птицы первыми появляются клетки, синтезирующие IgM, а перед вылуплением в лимфоидной ткани эмбриона определяются клетки, способные синтезировать IgG. В начале постэмбрионального периода у птицы начинается синтез IgA.

Ключевые слова: ПТИЦА, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ, КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ, ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Алиев А. С.* Роль цитокинов в регуляции имунитета у птиц / Л. А. Алиев, А. К. Алиева // Ветеринарна медицина України. – 2013. – № 3. – С. 11–14.
2. *Апатенко В. М.* Ветеринарна імунологія та імунопатологія / В. М. Апатенко. – К.: Урожай, 1994. – 128 с.
3. *Бабина М. П.* Иммунная реактивность цыплят-бройлеров в онтогенезе, разработка средств для ее коррекции и профилактики кишечных болезней и гиповитаминозов: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра вет. наук: 16.00.01 «Диагностика болезней и терапия животных» / М. П. Бабина – Витебск, 2003. – 39 с.
4. *Бернет Ф.* Клеточная иммунология / Ф. Бернет. – М: Мир, 1971. – 542 с.
5. *Бойко В. С.* Особливості неспецифічного імунітету курей при хворобі Марека: автореф. Дис.. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія» / В. С. Бойко. – Харків, 2018. – 23 с.
6. *Болотников И. А.* Гематология птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Соловьев. – Л. : Наука, 1980. – 116 с.
7. *Болотников И. А.* Иммунопрофилактика инфекционных болезней птиц / И. А. Болотников. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 182 с.
8. *Болотников И. А.* Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – СПб.: Наука, 1993. – 203 с.
9. *Болотников И. А.* Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов // Л.: Наука, 1987. – 168 с.
10. *Васильев С. С.* Морфофункциональные изменения в иммунной системе цыплят-бройлеров в процессе выращивания / С. С. Васильев, Г. В. Корнева // Ефективне птахівництво. – 2011. – № 3 (75). – С. 46–48.
11. *Вершигора А. Е.* Общая иммунология / А. Е. Вершигора. – К. : Вища школа, 1990. – 735 с.
12. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М.: Колос – Пресс, 2002. – 408 с.
13. *Вракин В. Ф.* Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – М.: Колос, 1984. – 288 с.
14. Естественная резистентность, иммунологтческая реактивность организма птиц и фактори, влияющиє на них / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. Г. Ноздрин [и др.] // Эффективное птицеводст. – 2008. – № 1, 2. – С. 32–33.
15. *Карпуть И. М.* Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
16. *Конопатов Ю. В.* Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю. В. Конопатов, Е. Е. Макеева. – СПб. : Тепролазер, 2000. – 120 с.
17. *Костюк А. В.* Морфофункціональні особливості клоакальної сумки у постнатальному періоді онтогенезу свійського індика: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин» / А. В. Костюк. – Київ, 2016. – 23 с.
18. *Маслянко Р. П.* Основи імунобіології / Р. П. Маслянко. – Львів: Вертикаль, 1999. – 472 с.
19. *Медвідь К. О.* Імуноморфологічна оцінка стану органів імунітету та залозистого шлунка курей, щеплених вакцинами проти хвороби Марека: автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня канд. вет. наук : 16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія» / К. О. Медвідь. – Харків, 2009. – 23 с.

20. *Мельник В. В.* Морфофункціональна характеристика лімфатичних вузлів і селезінки гусей та качок: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин» / В. В. Мельник. – Київ, 2008. – 22 с.

21. *Новиков Д. К.* Клеточные методы иммунодиагностики / Д. К. Новиков, В. И. Новиков. – Минск: Белорусь, 1979. – 222 с.

22. *Пинегин Б. В.* Нейтрофилы: структура и функция / Б. В. Пинегин, А. Н. Маянский // Иммунология. – 2007. – № 6. – С. 374–382.

23. *Селезнев С. Б.* Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование) / С. Б. Селезнев. – Москва, 2000. – 245 с.

24. *Селезнев С. Б.* Структурная организация иммунной системы птиц и млекопитающих / С. Б. Селезнев. – М.: Изд-во РУДН, 1999. – 32 с.

25. *Техвер Ю. Т.* Гистология домашних птиц / Ю. Т. Техвер. – Тарту, 1965. – 125 с.

26. *Усенко С. І.* Морфологія стравохідного мигдалика та імунних утворень шлунка птахів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин» / С. І. Усенко. – Київ, 2018. – 27 с.

27. *Фримель Х.* Основи иммунологии: Пер. с нем. / Х. Фримель, Й. Брок. – М.: Мир, 1986. – 254 с.

28. *Хаитов Р. В.* Иммунология / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатьев, И. Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2000. – 432 с

29. *Ястребов М. Л.* Вікові морфофункціональні особливості центральних органів імунної системи птахів / М. Л. Ястребов, О. М. Дурихіна, Є. М. Чернова // Науковий вісник СНАУ. – 2005. – Т. 1-2, № 13–14. – С. 19–21.

30. Adaptation of solitary intestinal lymhoid tissue in response to microbiota and chemo-kine receptor CCR7 signaling / O. Pabst, H. Herbrand, M. Friedrichsen [et al.] // Journal of Immunology. – 2006. – 177. – P. 6824–6832.

31. *Deng K.* Carry over effects of dietary yeast RNA as a source of nucleotides on lymphoid organs and immune response in Legorn-type chickens / K. Deng, C. Wong, C. Nolan // Brit. Poultry Sci. – 2005. – V. 46. – P. 673–678.

32. McLelland J. A Colour Atlas of Avian Anatomy (Departament of Preclinicol veterinary Sciences university of Edinburg Scotland) / J. McLelland. –Wolfe Publishing ttd. – 1991. – 127 p.

33. *Janeway Ch. A*. Immunobiology / Ch. A. Janeway, P. Travers// London, Current Biology Ltd., 1994. – 480 p.

34. *Smit J.* Lymphocytes with parallel tubular structures. Morphology, function and induction / J. Smit, H. Rimke, M. Halie // J. Haematol. – 1982. – Vol. 50, № 4. – P. 696–697.

Рецензент – В. О. Величко, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 636.09:616.98.636.4

СТРУКТУРА ЕНДЕМІЧНИХ ТЕРИТОРІЙ ПО АФРИКАНСЬКІЙ ЧУМІ СВИНЕЙ

В. А. Прискока, д-р вет. наук,
А. О. Меженський, канд. вет. наук,
М. С. Карпуленко, канд. вет.наук,
О. А. Мороз, головний фахівець,
Я. М. Дзюба, зав. відділом
Р. А. Даценко, головний фахівець,
С. В. Скороход, головний фахівець

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики
та ветеринарно-санітарної експертизи
вул. Донецька, 30, м. Київ-151, 03151, Україна

У публікації наведені дані щодо виявлення в Україні ендемічних по африканській чумі (АЧС) територій та вивчення їх структури. Такий підхід став можливим через аналіз розвитку епізоотичного процесу впродовж 2012 – 2017 років.

Показано, що ендемічний поріг (діагностика спалахів захворювання три роки поспіль) за цей період подолали 8 регіонів України (Чернігівська, Сумська, Рівненська, Полтавська, Одеська, Миколаївська, Черкаська, Київська області). Характерно, що за цим показником деякі неблагополучні по АЧС регіональні території об'єдналися, утворивши дві ендемічні зони. До складу першої зони увійшли Чернігівська, Сумська, Полтавська, Черкаська та Київська області, до складу другої – Одеська та Миколаївська області. Констатовано, що ендемічні зони, до складу яких входять декілька територій з таким же статусом, представляють вищу ланку розвитку епізоотії.

Були проведені дослідження і аналіз різних за величиною територій областей, районів, мисливських угідь, населених пунктів з метою вибору найбільш оптимальної для визначення стану ендемічності. Показано, що поріг ендемічності подолали території одного району та 8 областей. Оцінюючи ці результати, а також враховуючи швидкість розповсюдження вірусу та організацію протиепізоотичних заходів, автори вважають, що адміністративна територія області найбільш придатна для визначення стану ендемічності.

Встановлено, що кількість неблагополучних по АЧС районів у ендемічних областях коливалась від 40 % до 64 %.

Автори стверджують, що для досягнення стійкого ендемічного стану територій необхідні постійні джерела чи вогнища інфекції. Цю функцію в епізоотичному процесі забезпечували: наявність вірусу у довкіллі і постійна його передача, захоронення свиней у ямах з порушенням ветеринарно-санітарних вимог, забій свиней в інкубаційному періоді, контамінація вірусом грунту, води, повітря, розповсюдження контамінованих вірусом продуктів м'ясоїдами чи птахами, тощо. Наводяться дані, що підтверджують роль диких кабанів, а також методів захоронення свиней у створенні ендемічних територій.

Ключові слова: АФРИКАНСЬКА ЧУМА СВИНЕЙ, ЕНДЕМІЧНІ ТЕРИТОРІЇ, ДИКІ КАБАНИ, СВИНІ, СПАЛАХИ АЧС, ОБЛАСТІ, РАЙОНИ, НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ, МИСЛИВСЬКІ УГІДДЯ.

Для свідомого застосування заходів боротьби з африканською чумою свиней необхідно детально знати закономірності виникнення та поширення вірусу цього захворювання.

Серед багатьох показників інфекційного та епізоотичного процесів важливе значення надається присутності збудника на території, де знаходяться чутливі тварини.

Для всіх епізоотій, навіть при наявності обов'язкових ланок епізоотичного ланцюга (джерела інфекції, механізму передачі збудника, сприйнятливих тварин), характерно те, що збудники циркулюють на відповідній території неоднаковий відрізок часу:

1) або обмежені затуханням самої епізоотії (внаслідок проведених заходів, створення стадного імунітету тощо);
2) або постійно присутні тривалий час.

У другому випадку йдеться про *ендемію* (грец. *en – «в/в межах»* + *demos – «люди»)*, що означає постійне існування на будь-якій території певного інфекційного захворювання, яке підтримується у популяції тварин чи людей.

Таким чином, інфекція або затухне, або досягне стійкого ендемічного стану, залежно від цілого ряду факторів.

Ендемія при африканській чумі свиней, як явище, доволі розповсюджена у зонах циркуляції вірусу.

Так, Санчес-Вискайно Х. М. [1] вважає, що у даний час більше 20 країн Африки, які розташовані на південь від Сахари, ендемічні по АЧС.

Постійну присутність вірусу АЧС в Африці забезпечують дикі кабани африканського походження (бородавники, лісові та річкові свині, у яких після інфікування виявляється віремія без клінічних проявів [2, 3], а також кліщі роду *Ornithodoros* [4, 5].

Територія Іберійського півострова була ендемічна по АЧС до середини 1990-х років, а острів Сардинія (Італія) має такий же статус з 1982 року і дотепер [6].

Що стосується епізоотичної ситуації у Російській Федерації, то вважають [7], що у другому кварталі 2010 року був подоланий поріг ендемічності і, згідно з міжнародними правилами (захворювання реєструється у регіоні впродовж 3-х років поспіль чи впродовж 3-х з 5 років), у країні сформувалась ендемічна по АЧС зона [8].

У зв'язку з тим, що ендемічні території (зони) представляють собою постійне вогнище інфекції, необхідне детальне вивчення цього явища.

Мета роботи – здійснити аналіз та виявити ендемічні по АЧС території в Україні, вивчити їх особливості.

Матеріали і методи. Діагностику АЧС здійснювали як в умовах господарств, так і в лабораторних умовах ДНДІЛДВСЕ впродовж 2012-2017 років. Об'єктом дослідження був біологічний матеріал від диких та домашніх свиней (селезінка та лімфатичні вузли). З діагностичною метою було тестовано в ПЛР 39459 проб патологічного матеріалу, відібраних від загиблих та моніторингових тварин, з них: 16632 – від диких кабанів та 22827 – від домашніх свиней.

Полімеразну ланцюгову реакцію в режимі реального часу (ПЛР в режимі реального часу) проводили на ампліфікаторі «Rotor Gene 3000», (Corbett Research Pty Ltd, Австрія) згідно з настановою по застосуванню.

Аналіз епізоотичної ситуації проводили, використовуючи дані результатів епізоотичних розслідувань, здійснених співробітниками ДНДІЛДВСЕ під час відряджень для ліквідації вогнищ захворювання, супровідні до патологічного матеріалу.

Результати й обговорення. *1) Уточнення термінології.*

Насамперед, ми вважаємо необхідним провести деякі розмежування між термінами *ендемічне інфекційне захворювання* та *ендемічна територія по інфекційному захворюванню.*

Ендемічне інфекційне захворювання – це захворювання, яке постійно існує на якій-небудь території за рахунок властивостей, притаманних лише цій хворобі (вірулентність збудника, наявності переносників, декількох жертв і їх щільності, сприйнятливих комах і кліщів, в яких розмножується збудник, а також особливостей самої місцевості – заболоченість,

температурний режим тощо). Вказані показники сприяють підтриманню інфекції на даній території і не потребують зовнішніх джерел.

Ендемічна територія по інфекційному захворюванню – це постійна наявність збудника на визначеній території впродовж певного часу. При цьому ендемічність може бути підтримана як внутрішніми можливостями захворювання, так і із зовнішніх джерел. Ендемічні території можуть бути створені як ендемічними захворюваннями, так і не ендемічними.

Наші дослідження стосуються якраз вивчення ендемічних територій по АЧС, які представляють епізоотичну небезпеку.

Зважаючи на те, що у визначенні терміну головними показниками є *збудник, час* та *простір*, ми зосередили увагу на подовженості періоду циркуляції вірусу в різних по величині адміністративних територіях.

2) Дослідження ендемічності по АЧС основних структурних територій (областей) в Україні.

Насамперед, необхідно було вияснити, які з регіонів подолали ендемічний поріг (діагностика спалахів три роки підряд) по АЧС.

Проведеними дослідженнями встановлено, що спалахи африканської чуми свиней у різні роки відбувалися у таких регіонах:

- 2012 рік (Запорізька область);
- 2014 рік (Луганська, Чернігівська, Сумська області);
- 2015 рік (Київська, Чернігівська, Рівненська, Житомирська, Сумська, Полтавська, Одеська, Миколаївська, Черкаська області);
- 2016 рік (Полтавська, Житомирська, Кіровоградська, Одеська, Хмельницька, Сумська, Чернівецька, Миколаївська, Чернігівська, Черкаська, Рівненська, Волинська, Вінницька, Харківська, Київська, Закарпатська області);
- 2017 рік (Луганська, Миколаївська, Кіровоградська, Одеська, Харківська, Тернопільська, Полтавська, Донецька, Херсонська, Дніпропетровська, Київська, Вінницька, Рівненська, Черкаська, Чернігівська, Івано-Франківська, Запорізька, Чернівецька, Закарпатська, Хмельницька, Волинська, Львівська, Сумська). Африканська чума свиней діагностована також у АР Крим.

Наведені дані свідчать, що за досліджуваний період три роки підряд АЧС діагностували у восьми регіонах (Чернігівська, Сумська, Рівненська, Полтавська, Одеська, Миколаївська, Черкаська, Київська області), що дає право ідентифікувати їх як ендемічні.

Характерно, що деякі неблагополучні по АЧС регіональні території об’єднались, утворивши ендемічні зони. За досліджуваний період виявили дві такі зони (рис. 1).

До складу першої зони ввійшли Чернігівська, Сумська, Полтавська, Черкаська та Київська області, до складу другої зони – Одеська, Миколаївська області. З плином епізоотії зони можуть розширюватися або утворюватися нові.

Ендемічні зони, до складу яких входить декілька територій, представляють вищу ланку розвитку епізоотії і їх розширення свідчить про недостатню ефективність проведених заходів.

3) Залежність показника ендемічності по АЧС від величини територій.

Теоретично ендемічною по інфекційному захворюванні може стати будь-яка за величиною територія.

Рис. 1. Ендемічні по АЧС зони на території України (на грудень 2017 р.)

У зв'язку з цим, для епізоотологічного аналізу важливим є дослідження менших за розмірами територій, які структурно входять один в одного (населені пункти, мисливські угіддя, райони, області) і є послідовними складовими одиницями областей чи держави України в цілому (табл. 1).

Таблиця 1

Спалахи АЧС у різних по величині адміністративних територіях

Території	Кількість територій	Циркуляція вірусу АЧС		Відсоток неблагополучних територій
		3 і > років поспіль	< 3-х років поспіль	
Населені пункти	28843	0	261	0,9
Мисливські угіддя	1044	0	61	5,8
Райони	490	1	181	37,1
Області	24	8	16	100

Наведені у таблиці 1 дані свідчать, що три і більше років поспіль спалахи АЧС спостерігались у одному районі (Дубровицький район Рівненської області у 2015-2017 рр.), а також у восьми областях України. Менше трьох років поспіль спалахи діагностували у 261 населеному пункті, 61 мисливському угідді, 181 районі і 16 областях, тобто із збільшенням площі ендемічність території по АЧС зростає. Якщо у одному населеному пункті поріг ендемічності досягти практично неможливо (при першому ж спалаху знищується все чутливе поголів'я і діють обмежувальні заходи тривалий час), то у мисливських угіддях, районах та областях відносно цього є відповідний потенціал. Наприклад, два роки спалахи АЧС діагностувалися у свиней із 17 районів. Оцінюючи ці результати, а також враховуючи швидкість розповсюдження вірусу та організацію протиепізоотичних заходів, вважаємо, що територія області найбільш придатна для визначення показника ендемічності.

4) Дослідження кількості неблагополучних по АЧС районів у ендемічних областях. Якщо прийняти за основний об'єкт ендемічності територію області, то закономірно виникає питання про величину розповсюдження захворювання на ній. Показником такого

розповсюдження можуть бути спалахи АЧС у окремих районах, що входять до складу конкретної області.

Результати такого дослідження представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Кількість неблагополучних по АЧС районів у ендемічних областях

Ендемічні області	Кількість районів	Кількість районів, неблагополучних по АЧС	Відсоток районів, неблагополучних по АЧС
Чернігівська	22	13	59,1
Сумська	18	9	50
Рівненська	16	10	62,5
Полтавська	25	16	64
Одеська	26	14	53,8
Миколаївська	19	11	57,9
Черкаська	20	8	40
Київська	25	12	48

Як свідчать дані, наведені у таблиці 2, відсоток неблагополучних районів (нижній рівень) у ендемічних областях (вищий рівень) коливався від 40 % до 64 %. Лише у двох областях (Черкаській та Київській) цей показник був менше 50 % і досягав значень 40 та 48 % відповідно. Отже, з високою долею вірогідності можна стверджувати, що ураження АЧС 50 і більше відсотків територій нижнього рівня спричиняє ендемічність територій вищого рівня. Вказані показники можуть бути використані для характеристики ендемічності територій.

5) Деякі причини виникнення ендемічності.

Для досягнення стійкого ендемічного стану території необхідно, щоб існувало постійне джерело чи вогнище інфекції.

Детальне вивчення вказаного процесу дозволило виявити деякі причини утворення ендемічних по АЧС територій:

1) постійна передача вірусу (особливо – слабовірулентного) від однієї свині до іншої при умові наявності чутливих тварин та безперервного їх поповнення;

2) наявність вірусу у довкіллі (інфіковані дикі кабани – як джерело інфекції, контаміновані території лісу, полів, стогів, кукурудзи, а також трупи диких кабанів, тощо – як вогнище інфекції);

3) захоронення хворих свиней у ямах (особливо – диких) без спалювання, що призводить до виносу збудника грунтовими водами на поверхню землі;

4) забій свиней у інкубаційному періоді, при безсимптомному перебігу захворювання з подальшим розповсюдженням продуктів;

5) контамінація грунту, води, повітря хворими та загиблими свинями (викинутими на сміттєзвалища, у лісосмуги);

6) постійно діючі фактори передачі вірусу (з харчовими відходами, транспортом, продаж живих інфікованих тварин, людиною);

7) розповсюдження контамінованих вірусом продуктів м’ясоїдними чи птахами.

Зазвичай, вказані показники діяли спільно у різних сполученнях (варіантах) в залежності від конкретної ситуації, що дозволяло вірусу стабільно розповсюджуватися.

Для підтвердження ролі диких кабанів у створенні ендемічних територій аналізували спалахи АЧС серед них та домашніх свиней (табл. 3).

Із наведених у таблиці 3 результатів видно, що офіційно спалахи АЧС серед диких кабанів у 2014-2017 рр. діагностувалися на всіх ендемічних територіях, крім Миколаївської області (на цій території виявили АЧС у диких кабанів у 2018 році). Якщо врахувати ще і невиявлені випадки захворювання (а їх більше, ніж офіційних), то у створенні ендемічних територій цим тваринам належить одна із провідних ролей.

Таблиця 3

Спалахи АЧС серед диких та домашніх свиней

Області	Роки			
	2014	2015	2016	2017
Сумська	д	д/с	С	д/с
Рівненська	-	д	С	д/с
Полтавська	-	с	д/с	д/с
Одеська	-	с	С	д/с
Миколаївська	-	с	С	с
Черкаська	-	с	С	д/с
Київська	-	с	С	д/с
Чернігівська	д/с	с	С	с

Примітка: д – дикі кабани; с – домашні свині; - відсутність захворювання у свиней.

Крім того, ми вивчали при кожному спалаху АЧС методи захоронення загиблих чи забитих свиней, які могли бути потенційними вогнищами інфекції. Як відомо, таких методів два:

- захоронення у ямі, глибиною 2 м;
- спалювання з наступним захороненням решток тварин.

Перший метод (як з деззасобами, так і без них) допускає при певних умовах (чи порушеннях технології) виживання вірусу у довкіллі, виходу його на поверхню з грунтовими водами, рослинами, тощо.

Другий метод більш дієвий, дозволяє з високим ступенем вірогідності знищити вірус, хоч потрібно враховувати, що спалення здійснюється не до утворення попелу в усій масі.

Із обстежених нами 67 спалахів АЧС серед диких кабанів виявлено, що у 47 випадках (70,1 %) загиблих інфікованих тварин ховали у ямі (іноді – з порушеннями ветеринарно-санітарних вимог), а у 20 (29,9 %) випадках – спалювали. Характерно, що із похованих у ямі диких свиней (без спалювання) 38 випадків (80,9 %) припадає на території 7 ендемічних по АЧС областей, тобто прослідковується залежність між цими двома показниками. В доступних для аналізу випадках після поховання диких свиней не було встановлено зон захисту та спостереження і контролю за їх функціонуванням.

Аналіз 240 спалахів серед домашніх свиней показав, що захоронення інфікованих свиней у яму було лише у двох випадках (0,83 %), а у 238 випадках (99,17 %) – тварин спалювали.

Отже, враховуючи значну стійкість вірусу АЧС до фізичних та хімічних чинників, а також порушення ветеринарно-санітарних правил, місця захоронення інфікованих свиней можуть бути потенційними вогнищами інфекції і сприяти подовженому перебуванню збудника на відповідній території.

В И С Н О В К И

1. За період 2012-2017 років сформувались 8 ендемічних по АЧС територій, 7 з них увійшли до складу двох зон.
2. Вивчена структура спалахів африканської чуми свиней на різних адміністративних територіях та їх роль у формуванні ендемічності.
3. Територія області (як адміністративна одиниця) найбільш придатна для визначення ендемічності, враховуючи швидкість подальшого розповсюдження вірусу та планування протиепізоотичних заходів.
4. Виявлено комплекс причин, що призводять до появи ендемічних територій, які діють спільно у різних сполученнях.

Перспективи досліджень. Подальше спостереження за утворенням ендемічних територій, зон у процесі перебігу епізоотії АЧС, розробка заходів по їх обмеженню, скороченню.

STRUCTURE OF THE ENDEMIC TERRITORIES WITH AFRICAN SWINE FEFER

V. A. Pryskoka, A. A. Mezhensky, M. S. Karpulenko, A. A. Moroz, Y. N. Dzyuba, R. A. Datsenko, S. V. Skorokhod

State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics
and Veterinary and Sanitary expertise
30, Donetska str., Kyiv-151, 03151, Ukraine

S U M M A R Y

The publication contains detection data of endemic with African Swine Fever (ASF) territories in Ukraine and the study of their structure. This approach became possible through the analysis of epizootic process development during 2012 - 2017.

It is shown that 8 regions of Ukraine (Chernihiv, Sumy, Rivne, Poltava, Odesa, Mykolaiv, Cherkasy, Kyiv regions) overcame the endemic line (diagnosis of virus outbreaks for three consecutive years). According to this indicator, some disadvantaged regions of the ASF formed two endemic zones. The first zone included Chernihiv, Sumy, Poltava, Cherkassy and Kiev regions, the second – Odessa and Mykolaiv regions. It is known that endemic zones, which include several territories with the same status, represent the highest link of epizootic increasing.

Studies and analysis of different regions, districts, hunting areas, and settlements with the purpose of choosing the most optimal for determination of endemicity level. It is shown that the endemicity level overcame the territories of one and 8 regions. During the estimation of these results, as well as taking into account the virus spread speed and the organization of antiepizootic measures, the authors believe that the administrative territory of the region is the most suitable for determination of endemicity level. It was found that the number of disadvantaged areas with the ASF in endemic areas ranged from 40 % to 64 %.

The authors are sure that the necessary permanent sources of infection are needed in order to achieve a stable endemic state of the territories. This function in the epizootic process was ensured by: the presence of the virus in the environment and its permanent transmission, the burial of pigs in pits with violation of veterinary and sanitary requirements, the slaughter of pigs during the incubation period, contamination of soil and air with virus, the distribution of food contaminated by meat-eaters or birds, and so on. The data confirming the role of wild boars as well as methods of burial of pigs in the creation of endemic territories.

Keywords: AFRICAN SWINE FEVER, ENDEMIC TERRITORIES, WILD BOARS, PIGS, ASF OUTBREAKS, DISTRICT, REGION, AREA, HUMAN SETTLEMENT, HUNTING.

СТРУКТУРА ЭНДЕМИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ПО АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ СВИНЕЙ

В. А. Прискока, А. А. Меженский, М. С. Карпуленко, А. А. Мороз, Я. Н. Дзюба, Р. А. Даценко, С. В. Скороход

Государственный научно-исследовательский институт по лабораторной диагностике
и ветеринарно-санитарной экспертизе
ул. Донецкая, 30, г. Киев-151, 03151, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В публикации приведены данные об обнаружении в Украине эндемичных по африканской чуме (АЧС) территорий и изучении их структуры. Такой подход стал возможным через анализ развития эпизоотического процесса в течение 2012 - 2017 годов.

Показано, что эндемический порог (диагностика вспышек заболевания три года подряд) за этот период преодолели 8 регионов Украины (Черниговская, Сумская, Ровенская, Полтавская, Одесская, Николаевская, Черкасская, Киевская области). Характерно, что по этому показателю некоторые неблагополучные по АЧС региональные территории объединились, образовав две эндемические зоны. В состав первой зоны вошли Черниговская, Сумская, Полтавская, Черкасская и Киевская области, в состав второй – Одесская и Николаевская области. Констатировано, что эндемические зоны, в состав которых входят несколько территорий с таким же статусом, представляют высшее звено развития эпизоотии.

Были проведены исследования и анализ различных по величине территорий областей, районов, охотничьих угодий, населенных пунктов с целью выбора наиболее оптимальной для определения состояния эндемичности. Показано, что порог эндемичности преодолели территории одного района и 8 областей. Оценивая эти результаты, а также учитывая скорость распространения вируса и организацию противоэпизоотических мероприятий, авторы считают, что административная территория области наиболее пригодна для определения состояния эндемичности.

Установлено, что количество неблагополучных по АЧС районов в эндемичных областях колебалась от 40 % до 64 %.

Авторы утверждают, что для достижения стойкого эндемического состояния территорий необходимые постоянные источники или очаги инфекции. Эту функцию в эпизоотическом процессе обеспечивали: наличие вируса в окружающей среде и постоянная его передача, захоронения свиней в ямах с нарушением ветеринарно-санитарных требований, убой свиней в инкубационном периоде, контаминация вирусом почвы, воды воздуха, распространение контаминированных вирусом продуктов мясоедами или птицами, и тому подобное. Приводятся данные, подтверждающие роль диких кабанов, а также методов захоронения свиней в создании эндемичных территорий.

Ключевые слова: АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ, ЭНДЕМИЧНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, ДИКИЕ КАБАНЫ, СВИНЬИ, ВСПЫШКИ АЧС, ОБЛАСТЬ, РАЙОН, НАСЕЛЕННЫЙ ПУНКТ, ОХОТНИЧЬИ УГОДЬЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Санчес-Вискайно Х. М.* Африканская чума свиней: раннее выявление и планы срочного реагирования / Х. М. Санчес-Вискайно // Conf. OIE. 2010. – P. 159–168.

2. *Thomson G.* The epidemiology of African swine fever: the role of free-living hosts in Africa / G. Tomson // J. Vet. Res. – 1985, 52: P. 201–209.

3. *Plowright W.* African swine fever / W. Plowright, G. Tomson, J. Neser // Infectious diseases of livestock, 1994. – V. 1, – P. 567–599.

4. *Haresnape J.* Studi of African swine fever virus infected ticks (Ornithodoros moubata) collected from three villages in the ASF. Enzootic area of Malawi following an outbreak of the disease in domestic pigs/ J. Haresnape, P. Wilkinson // Epid. Infect. – 1989, 102, – P. 507–522.

5. *Walton G.* The Ornithodoros moubata subspecies problem in relation to human relapsing fever epidemiology / G. Walton // Symp. Zool. Soc. Lond., 1962. – 6. – P. 83–156.

6. African swine fever: how can global spread be prevented? / S. Costard, B. Wieland, W. de Glanville et al. // Philos. Trans. R. Soc. Long. B. Biol. Sci. 2009, Sep. 27; 364 (1530); – P.2683-2696.

7. *Дудников С. А.* Африканская чума свиней: картографический анализ распространения заболевания на территории Российской Федерации (2007-2010 гг.) / С. А. Дудников, О. Н. Петрова, Ф.И. Коренной // Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2011. –107 с.

8. Прогноз по африканской чуме свиней в Российской Федерации на 2017 год / О. Н. Петрова, Ф. И. Коренной, Н. С. Бардина, и др. // Владимир, ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2017. – 31 с.

Рецензент – О. П. Литвиненко, к. вет. н., ДНДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО БЮЛЕТЕНЯ

Бюлетень входить до Переліку наукових фахових видань України в галузі ветеринарних та сільськогосподарських наук (наказ МОН України № 528 від 12.05.2015 р.).

До Науково-технічного бюлетеня приймаються оригінальні статті з основних напрямів ветеринарної медицини і тваринництва. Згідно з вимогами ВАК України (№7-05/1 від 15.01.2003 р.), стаття повинна мати такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки досліджень і перспективи досліджень у певному напрямку.

Статті в бюлетені друкуються українською мовою, а іноземних авторів — англійською, польською чи російською. Рукопис статті надсилається в одному примірнику разом з експертним висновком і рецензією на адресу: ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019. Електронну версію статті слід надсилати на e-mail: achaikivska@scivp.lviv.ua або alexandra.dndki@gmail.com Статті оформлюють у редакторі *Microsoft Word 6* або *7* у форматі docx. Шрифт Times New Roman. Розмір шрифту — 12, через 1 інтервал, формат А4 з полями: ліве і праве — 2,0 см, верхнє і нижнє — 2,54 см, абзац — 1,25 см.

Стаття має містити шифр УДК в лівому верхньому куті першої сторінки. Нижче в центрі: **НАЗВА СТАТТІ** (великими жирними літерами), *ініціали і прізвище автора, його науковий ступінь, вчене звання* (курсивом), назва та поштова адреса наукової установи, де працює автор (звичайним 12 шрифтом). Якщо стаття написана аспірантом або здобувачем, у нижній частині першої сторінки під текстом подаються дані про наукового керівника.

На початку статті розміщується *анотація українською мовою* (не менше 10 рядків, курсивом). Під анотацією – ключові слова (великими літерами).

Вступна частина повинна містити постановку проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Розділ **Матеріали і методи** складається так, щоб за наведеним описом можна було відтворити дослідження. На загальновідомі методи досить дати посилання. Треба зазначити вид і кількість використаних тварин.

У розділі **Результати й обговорення** бажано уникати повторення табличних даних, а обговорення обмежити розглядом лише найважливіших із встановлених фактів з урахуванням попередніх відомостей з даних питань. Таблиці повинні мати заголовок і бути пронумеровані арабськими цифрами. Таблиці, рисунки, графіки, фото розміщуються після посилання на них в тексті. Таблиці набираються у програмі Microsoft Word, шрифт 10, слово *Таблиця* (курсивом), заголовок таблиці дається жирними літерами по центру. Таблиці повинні бути у книжковому розташуванні (за винятком дуже громіздких). Формули та рисунки набираються у редакторі Microsoft Word'95 версія 6,0 або 7,0. Фотографії слід надсилати сканованими і вставленими в порядку згадування.

Наступні розділи – В И С Н О В К И та **Перспективи досліджень.**

Публікації ***не англійською мовою*** супроводжується анотацією англійською мовою, обсягом не менше, як 1800 знаків, включно з ключовими словами, а також анотацією російською мовою, яка є аналогічною до української. Публікації ***не українською мовою*** супроводжуються російською анотацією (аналогічною до анотації статті) та анотацією українською мовою, обсягом не менше, як 1800 знаків, включно з ключовими словами.

Л І Т Е Р А Т У Р А наводиться наприкінці статті в порядку згадування джерел у тексті та зазначенням у тексті посилань у квадратних дужках. Бібліографічний список оформляється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006.

References. Окремий транслітерований список використаної літератури англійськими літерами.

Приклади оформлення

Англомовні публікації: Kushkevych M.V., Vlizlo V.V. Localization and level of the cellular prion in the jejunum of the rats Wistar line of different age groups. *Biological systems*, 2013, vol. 3, pp. 325–329.

Публікації кирилицею: Antonyak H., Olijnyk Ch., Koval N., Fedyakov R., Dosviadchynska M., Panchuk I. Effects of aflatoxin B1 on lipid peroxidation and activities of antioxidant enzymes in rat organs and erythrocytes. *Visnyk of Lviv University*, Biological series, 2015, vol. 69, pp. 41–48. (in Ukrainian)

Стаття з DOI: Kozak M. R., Vlizlo V. V., Kit Y. Y., Stoika R. S. Induction of apoptosis and necrosis in leukemic cells by purified IgG of blood serum of mice which were fed with cattle brain for a long time. *Biopolymers and Cell*, 2008, vol. 24, no 1, pp. 28–34. DOI: 10.7124/bc.00078D. (in Ukrainian)

Wesoly R., Jungbluth I., Stefanski V., Weiler U. Pre-slaughter conditions influence skatole and androstenone in adipose tissue of boars. *Meat science*, 2015, vol. 99, pp. 60–67. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.08.015.

Стаття з електронного журналу: Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B. P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, vol. 5, no. 2. Available at: http://www. ascusc.org/ jcmc/vol5/issue2/ (Accessed 28 April 2011).

Матеріали конференцій: Golovko O. V., Smolyaninova V. K., Severin R. V., Savenko M. M., Gluschenko Y. S., Smolyaninova I. V. Planning and organization of veterinary measures for the prevention and treatment of diseases of domestic animals in the area of private clinic. Problems of zooengineering and veterinary medicine: Preview. Collection of scientific works Kharkiv state zooveterinary Academy, Kharkiv, PBB KSZA, 2013, is. 26, Part 2 “Veterinary sciences”, pp. 211–215. (in Ukrainian)

Після літератури обов’язково вказується **рецензент** (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи).

У разі невідповідності встановленим вимогам, стаття повертається автору.

Увага! У зв’язку з тим, що, відповідно до Наказу МОН України «Про порядок формування Переліку наукових фахових видань України» від 15.01.2018 р. № 32, кожній науковій публікації має обов’язково бути присвоєний індекс DOI. Для розрахунку з Видавничою службою «Інтернаука» потрібно оплатити її послуги в розмірі приблизно 2 долари (у гривнях за курсом НБУ).