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 17

№ 1

Львів — 2016

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., членкор 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, 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, 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, с. н. с., 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., членкор 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 09.02.2016 р. та Інституту біології тварин НААН, протокол № 1 від 08.02.2016 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: Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів 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 17

№ 1

Lviv — 2016

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 editors — I. Ya. Kotsjumbas, director of SSRCI of Veterinary Medical Products and Fodder Additives, doctor of veterinary sciences, prof., corresponding member 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;
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, 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, corresponding member 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 09.02.2016 and IAB — protocol № 1 of 08.02.2016.

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 р.
Publisher — SSRCI of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives

З М І С Т

Біохімія та фізіологія

ВМІСТ РОЗЧИННИХ ПРОТЕЇНІВ У КУЛЬТУРІ КЛІТИН ГРАНУЛЬОЗИ
Ю. В. Боднар, Р. Г. Сачко, Д. Д. Остапів……...11

АКТИВНІСТЬ ХОЛІНЕСТЕРАЗ І ЯКІСТЬ СПЕРМІЇВ ЗА ДОДАВАННЯ ХОЛІН-ХЛОРИДУ В РОЗРІДЖУВАЧ ЕЯКУЛЯТІВ БУГАЇВ
Н. В. Насєдкіна, І. М. Яремчук, Д. Д. Остапів……...18

ВМІСТ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ЛІПІДАХ ПЛАЗМИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ КОРКОВОЇ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ РЕГУЛЯЦІЇ
Р. В. Постой, В. В. Карповський, В. М. Скрипкіна, Д. І. Криворучко, В. О. Трокоз, В. І. Карповський……....22

Живлення та годівля

МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ ПЕРГИ
В. Д. Броварський, Л. О. Адамчук, Я. Бріндза……28

ВИВЧЕННЯ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ БІОМАСИ ПРІСНОВОДНОЇ ВОДОРОСТІ LEMNA MINOR
В. О. Величко, С. В. Мерзлов, Р. О. Ривак, Є. Г. Заріцька…… ……32

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ЗООТЕХНІЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК
Т. Р. Левицький……38

МОНІТОРИНГ ЖИРОРОЗЧИННИХ ВІТАМІНІВ У ПРЕМІКСАХ ЗА ПЕРІОД 2014 – 2015 РР.
О. Б. Меркулова, Л. К. Самарська, С. Л. Гуменюк, О. В. Коробова……43

ВПЛИВ ПРОБІОТИКА НА РІСТ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ
Ю. М. Подолян……49

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КАПІЛЯРНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ДЛЯ КОНТРОЛЮВАННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНІВ ГРУПИ В У ПРЕМІКСАХ
Г. П. Ривак……55

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ ТЕЛЯТ ЗА ВИПОЮВАННЯ ЦИТРАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У МОЛОЧНИЙ ПЕРІОД ВИРОЩУВАННЯ
М. М. Хомин, С. Й. Кропивка, О. П. Долайчук, Л. І. Романів, С. М. Коляда…….……..60

Клінічна біохімія та ветеринарна медицина

ВИЗНАЧЕННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ ПРОБІОТИЧНОЇ
КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ПРОБІОН НА КУРЧАТАХ БРОЙЛЕРАХ
М. І. Жила…….66

САНІТАРНА ЯКІСТЬ КОЗИНОГО МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ
ГОМЕОПАТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОЇННЯ
Н. М. Зажарська, А. О. Ряба……..72

БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ
ЗА ВПЛИВУ МАДУРОСАНУ
Н. Е. Лісова, Н. В. Шкодяк, О. Й. Сободош, Г. М. Михалусь……..78

ДІАГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ СОБАК
А. Г. Міластная В. Б. Духницький…….83

АКТИВНІСТЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ
КОРІВ ЗА КЕТОЗУ ТА ЙОГО ЛІКУВАННЯ
М. Р. Сімонов……87

НОВИЙ КОМБІНОВАНИЙ ХІМІОТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПРЕПАРАТ
ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ГОСТРИХ МАСТИТІВ У КОРІВ
Т. І. Стецько, В. Н. Падовський, О. Й. Калініна, І. Є. Атаманюк……./94

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПОРОСЯТ
ІЗ ГОСТРИМИ БАКТЕРІАЛЬНИМИ РЕСПІРАТОРНИМИ
ЗАХВОРЮВАННЯМИ ЗА УМОВ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ
Н. В. Шкодяк, О. М. П'ятничко, Н. Е. Лісова,
О. А. Максимович, О. З. Балян……...100

Мікробіологія та вірусологія

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІМУНОКОМПЛЕКСНОЇ ВАКЦИНИ
ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОЇ БУРСАЛЬНОЇ ХВОРОБИ БРОЙЛЕРІВ
І. К. Авдос'єва, В. В. Регенчук, О. Б. Басараб…… ……106

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОРОЗМІРНОГО
СРІБЛА В БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СУЧАСНИХ
ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ
О. І. Горбатюк, Г. Ф. Риженко, О. М. Жовнір, В. О. Андріящук,
С. М. Тютюн, Т. М. Уховська……112

ВИЗНАЧЕННЯ ДІЇ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ
НА ЗБУДНИКІВ МУКОРМІКОЗУ ТА АСПЕРГІЛЬОЗУ
Г. А. Зон, О. В. Кінаш…….118

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА СПОСОБИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ
Ю. М. Косенко, Н. В. Остапів, Л. Є. Зарума……...124

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ СКЛАДНИКІВ ЗАСОБУ ДЛЯ ОБРОБКИ ВИМЕНІ
С. Д. Мурська……..136

СКЛАД МІКРОБОЦЕНОЗУ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РАЦІОНУ
Ю. М. Похилько, Н. О. Кравченко…….141

АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАЛЕНОВИХ ПРЕПАРАТІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ ТРАВИ КАНУФЕРУ (PYRETHRUM MAJUS)
У. І. Тесарівська, І. М. Кушнір, С. Я. Мартиник, О. С. Кисців ……...147

Токсикологія, фармакологія та екологія

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ХРОНІЧНОЇ ТОКСИЧНОСТІ МОСПІЛАНУ ДЛЯ КУРЕЙ
Г. Я. Базака, В. Б. Духницький, В. Д. Іщенко…… ……...151

ВИВЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ЗАСОБУ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ, ВИГОТОВЛЕНОГО НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ
Г. В. Колодій…… ……..159

АКТИВНІСТЬ ПЕРИТОНІАЛЬНИХ МАКРОФАГІВ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БІОВІРУ
В. І. Кушнір…….164

ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ПРЕПАРАТУ ЦЕФУР
І. П. Патерега, М. І. Жила, Т. В. Юринець, Я. М. Процик, В. А. Смук, С. Я. Мартиник, А. С. Кішко…….170

ДОСЛІДЖЕННЯ ХРОНІЧНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ДАНОФЛОКСАЦИНУ НА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИНАХ
О. Б. Петришин……..174

ВИВЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО МЕДУ ЗАЛИШКАМИ СУЛЬФАНІЛАМІДІВ
Д. В. Янович, Г. Л. Мисько, С. М. Мелікян, Н. В. Біронт……179

Паразитологія

ВПЛИВ ДЕЗІНФЕКТАНТУ «БІ-ДЕЗ™» НА СПОРОГОНІЮ *EIMERIA BOVIS*
М. М. Данко, О. Л. Тішин, Р. В. Хом'як ..…… ……..188

ПОСМЕРТНА ДІАГНОСТИКА АСКАРИДІОЗУ КУРЕЙ
ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
О. С. Клименко, С. М. Михайлютенко, О. В. Кручиненко, О. Ю. Хижня…….193

АНАЛІЗ ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО ДЕРМАНІСОЗУ
В ПТАХІВНИЧИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ
Л. В. Нагорна……..198

ОЦІНКА ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ З ЕКТОПАРАЗИТАРНИХ
ЗАХВОРЮВАНЬ СТАВОВОЇ РИБИ С. ВІЛЬХОВАТКА
О. В. Немировська, В. О. Сапронова, О. В. Хмелеева, В. В. Юраш……...203

СПЕКТР ПАРАЗИТОФАУНИ НУТРІЙ
З АМАТОРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Д. О. Осадча, Г. А. Зон……206

Імунологія та морфологія

ОСОБЛИВОСТІ КІЛЬКІСНОЇ ДИНАМІКИ ТКАНИННИХ
КОМПОНЕНТІВ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ВІВЦІ СВІЙСЬКОЇ
О. Г. Прокушенкова, П. В. Чабан……..211

ЗМІНИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У СУК
ЗА ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ
Г. М. Радохліб…… ……216

Генетика, селекція та розведення

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ
НА ЖИВУ МАСУ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ
І. А. Галушко, О. І. Каратєєва……...223

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ
У ТВАРИН ПОДІЛЬСЬКОГО ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ
ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
І. М. Шейко……..227

Відтворення та біотехнологія

СТИМУЛЯЦІЯ ЕСТРУСУ У СВИНОМАТОК ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ
ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКЗОГЕННИХ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ
О. Г. Гуменний, В. В. Шпілевська……..231

ПОЛІМОРФІЗМ БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ
ТА РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ КОРІВ
В. В. Каплінський……235

ПОШИРЕНІСТЬ ГІНЕКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ
У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ
А. Й. Краєвський, М. О. Травецький……..239

ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕЯКУЛЯТІВ ТА СПЕРМІЇВ
І ВМІСТ ЛІПОПРОТЕЇНІВ У НАТИВНІЙ СПЕРМІ БУГАЇВ
Д. Д. Остапів, І. М. Яремчук, І. Є. Атаманюк, С. Й. Кава, О. П. Панич,
Т. І. Стецько, О. Й. Калініна, В. Н. Падовський……..246

Розроблення ветеринарних препаратів та методів їх контролю

ВИЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ КОКЦИДІОСТАТИКІВ
У КОМБІКОРМАХ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА
С. М. Мелікян, Н. В. Біронт, С. М. Кіслова, Г. Л. Мисько,
Н. А. Майба, Д. В. Янович…….....252

СУЧАСНИЙ БАГАТОКОМПОНЕНТНИЙ ПРОФІЛАКТИЧНИЙ
ЗАСІБ «МУЛЬТИСУІСАН» ПРОТИ БАКТЕРІОЗІВ СВИНЕЙ
Г. Ф. Риженко, О. І. Горбатюк, В. О. Андріящук, О. М. Жовнір,
С. М. Тютюн, Т. М. Уховська…….. …….261

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ МЕТОДУ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ
РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ АФЛАТОКСИНІВ
У КОВБАСНИХ ВИРОБАХ
Д. В. Янович, О. І. Федякова, З. С. Засадна, С. М. Кіслова, Н. А. Майба…….268

Огляди

ВПЛИВ ВІТАМІННИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВІДТВОРНУ ФУНКЦІЮ
СОБАК І КОТІВ
В. П. Богдан, Н. П. Грига…….....277

ЗНАЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТРАДИЦІЙНОЇ І НЕТРАДИЦІЙНОЇ
ВЕТЕРИНАРНОЇ ТА ГУМАННОЇ МЕДИЦИНИ УКРАЇНИ
Н. П. Грига, В. П. Богдан……..280

РОСЛИНИ, ЩО ДІЮТЬ ЖОВЧОГІННО
Л. І. Кириленко, Т. М. Дурдинець……...……...283

РОЛЬ ВІТАМІНУ Е У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЛАГОПОЛУЧЧЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН І ПТИЦІ
І. Я. Коцюмбас, Г. В. Кушнір, Т. Р. Левицький, О. М. Вільха,
Л. В. Калиновська, Л. В. Курилас……...287

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО
ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ
І. М. Кушнір, У. З. Бербека……294

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ
ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ ФАКТОРІВ У ІНФЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ
В. А. Прискока, В. О. Загребельний, О. М. Невольки,
В. С. Свідерський, Г. Б. Алєксеєва…….307

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ
С. М. Темненко……315

ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОАФІННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ
ПРИ АНАЛІЗІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ
Д. В. Янович, З. С. Засадна, С. М. Кіслова, О. М. Паздерська, О. І. Федякова.....319

ЮВІЛЕЇ……....329

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО БЮЛЕТЕНЯ……331

УДК: 636.5:57.16:577.121

ВМІСТ РОЗЧИННИХ ПРОТЕЇНІВ У КУЛЬТУРІ КЛІТИН ГРАНУЛЬОЗИ

Ю. В. Боднар, мол. наук. співробітник,
Р. Г. Сачко, канд. с.-г. наук,
Д. Д. Остапів, д-р с.-г. наук

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

Досліджували вміст загального протеїну та його склад у культурі гранульози, залежно від фізіологічного стану яєчників і розміру фолікулів, з яких отримані клітини. Для проведення досліджень відбирали яєчники корів фізіологічних станів: зі «свіжою овуляцією»; з «раннім і пізнім жовтим тілом»; «фолікулярного росту», з фолікулів (< 4 мм, 4–7 мм і > 7 мм), яких відділяли і культивували клітини. Встановлено, що культура клітин гранульозного шару характеризується вмістом загального протеїну 15,2±1,04 мг / мл і його спектром (%): глобулінами — γ1 – 8,2±0,48, γ2 – 11,4±0,50, γ3 –11,7±0,55, β – 11,5±1,23, α1 – 8,0±0,47, α2 – 6,2±0,34, α3 – 7,2±0,35, альбуміном –23,3±1,95 і преальбумінами — 14,5±2,15. Виявлено, що вміст загального протеїну та його розчинних фракцій в культурі клітин залежить як від фізіологічного стану яєчників корів, так і від розміру фолікулів з яких вони вилучені. Максимальні величини загального протеїну і α1-глобулінів встановлені в культурі гранульози з яєчника «свіжої овуляції», преальбумінів — з «раннього жовтого тіла», γ1-, β-глобулінів і альбуміну — з «фолікулярного росту». Вміст загального протеїну високий в культурі клітин із малого фолікула яєчника «свіжої овуляції», з середнього – «раннього жовтого тіла» і з великого — «пізнього жовтого тіла». У культурі клітин, залежно від розмірів фолікулів, з яких вилучена гранульоза, максимальний вміст: γ3-глобулінів — з великого фолікула «пізнього жовтого тіла», γ1-, β-глобулінів і альбуміну з середнього — «фолікулярного росту», α2-глобулінів з малого – «свіжої овуляції», преальбумінів — з малих і середніх фолікулів, відповідно, яєчників «пізнього» і «раннього жовтого тіла».

Ключові слова: ПРОТЕЇНИ, ЯЄЧНИК, ГРАНУЛЬОЗА, КОРОВИ.

Утворення стероїдних гормонів клітинами гранульози за культивування залежить від компонентного складу середовищ (біологічно активних сполук, протеїнів, ліпідів, мікроелементів та ін.). Особливе значення для біосинтезу гормонів має присутність у середовищах культивування протеїнів, їх комплексів з ліпідами (ліпопротеїнів), які, своєю чергою, є джерелом холестерину [1]. Холестерин, зі стеролів зовнішньої мембрани мітохондрій, за допомогою стероїдогенного регуляторного протеїну [2], транслокується до внутрішньої мітохондріальної мембрани, де система відщеплення бічного ланцюга P_{450} перетворює його в прегненолон – перший етап утворення стероїдних гормонів [3]. Крім того, в клітинах (цитозолі і мітохондріях) локалізовані протеїни, які забезпечують антиоксидантний захист [4], регулювання стероїдо- і мітогенезів [5, 6], ріст і диференціювання [7, 8], позаклітинну матричну модифікацію, ангіогенез, апоптоз та імунодепресію [9, 10]. Однак, зважаючи на ультраструктурні морфологічні відмінності клітин гранульози, залежно від

фізіологічного стану яєчників і розміру фолікулів [11], ймовірна різна здатність утворювати і використовувати протеїни середовищ культивування.

Мета роботи — вивчити вміст розчинних протеїнів у культурі клітин гранульозного шару, залежно від фізіологічного стану яєчників корів і розміру фолікулів, з яких вони вилучені.

Матеріали і методи. Для проведення досліджень після забою корів відбирали яєчники, оцінювали візуально і ділили за фізіологічним станом: зі «свіжою овуляцією» — на місці овульованого фолікула є відтулина, жовте тіло відсутнє або діаметр до 5 мм, колір червоний; з «раннім жовтим тілом» — діаметр 10–20 мм, колір червоний або брунатний; з «пізнім жовтим тілом» — діаметр 5–15 мм, колір жовтий; «фолікулярного росту» — без жовтого тіла. Використовували яєчники корів із фолікулами малими (< 4 мм), середніми (4–7 мм) і великими (> 7 мм) [12]. Із фолікулів аспірацією отримували антральну рідину, центрифугували при 2000 об./хв, супернатант відділяли, а осад клітин суспендували в середовищах відповідно до об'єму фолікулярної рідини: Dulbeccos modified Eagle medium (DME), Basal Medium Eagle (BME; Sigma) і RPMI-1640 з додаванням (в мас.%): еструсної сироватки корів 8 – 12%; фолікулярної рідини – 10 – 12%, інсуліну (4 мкг/ мл), гепарину (5 тис. од.) – 0,001 од/100мл. Культивували клітини гранульози у планшетах (діаметр лунок 3 см) протягом 38 – 40 діб при 5,0% CO_2, 100% вологості і температурі 38,5 °С. Через кожні 7 діб проводили заміну 2/3 середовища.

У культурі клітини визначали: концентрацію протеїну методом Лоурі [13], якісний склад та кількісний вміст розчинних протеїнів — електрофорезом у 7,5% поліакриламідному гелі. Для проведення електрофорезу готували проби: 0,1мл суспензії клітин гранульози розбавляли 1:4 електродним буфером (pH 8,3); 0,1мл підготовленої проби змішували з аналогічною кількістю 40% сахарози, в лунки концентруючого гелю вносили 0,02 мл (~ 150 - 200 мкг білка). Після електрофорезу гелі фіксували і одночасно фарбували в 12,5% трихлороцтовій кислоті з 0,25% водним розчином кумасі R 250. Для визначення вмісту фракцій білків (%) використано програмне забезпечення TotalLab V 2003.02. Статистичний аналіз отриманих результатів проведено за Н. А. Плохінським [14, 15].

Результати й обговорення. Вміст загального протеїну в культурі гранульози з яєчників «фолікулярного росту» становить 15,8±2,31 мг/мл, на 15,8% вищий – з «раннього жовтого тіла» та на 22,2 і 34,2% нижчий, відповідно, з «пізнього жовтого тіла» і «свіжої овуляції». В культурі гранульози величина досліджуваного показника залежить не тільки від фізіологічного стану яєчника, але й від розміру фолікула, з якого вилучені клітини. Так, в культурі гранульози з малого фолікула яєчника «свіжої овуляції» вміст протеїну 8,2±1,63 мг/мл, що на 2,9 – 3,7% нижче, ніж із фолікулів понад 4 мм. На відміну від нього, в культурі клітин із середнього за розміром фолікула «раннього жовтого тіла» величина дослідженого показника максимальна (21,0±4,15 мг/мл), а з малого і великого, відповідно, на 4,9 і 3,1% нижча. Подібні зміни встановлені за «пізнього жовтого тіла»: тенденційно вищий вміст загального протеїну з великого фолікула (13,3±5,17 мг/мл) і на 0,5 – 2,5% нижчий — з малого і великого. За культивування гранульози, яка отримана з яєчника «фолікулярного росту», величина дослідженого показника, незалежно від розміру фолікула, становить 15,1 – 16,3 мг/мл.

Поряд із відмінністю вмісту загального протеїну в культурі клітин відрізняється якісно й кількісно спектр розчинних протеїнів (рис. 1). Зокрема, в зоні рухливості γ-глобулінів виявлено 3 фракції протеїнів з вмістом, відповідно, γ1 – 8,2±0,48, γ2 – 11,4±0,50 і γ3 – 11,7±0,55%. При цьому, в культурі клітин, незалежно від фізіологічного стану яєчників, вміст γ3-глобулінів однаковий (10,8 – 12,6%; табл.). Аналогічно, вміст γ2-глобулінів також не відрізняється і знаходиться в межах 10,8 - 12,9%. Слід зауважити, що понижені значення γ3- і γ2-глобулінів виявлені в культурі клітин з яєчника «фолікулярного росту». Вміст γ1-глобулінів низький (5,7±0,70%) у гранульозі з яєчників «свіжої овуляції», вищий на 1,8% з

«раннього жовтого тіла» і максимальний (9,9±0,85%) з «фолікулярного росту». Різниця між максимальною і мінімальною величиною — 4,2% ($p < 0,001$). Таким чином, культура клітини з яєчників «фолікулярного росту» характеризується пониженим вмістом γ3- і γ2- та вірогідно вищим γ1-глобулінів. Вміст β-глобулінів у культурі клітин з яєчників «свіжої овуляції» і «раннього жовтого тіла» низький (8,8 – 9,6%), вищий на 1,5 – 2,3% з «пізнього жовтого тіла» і найвищий 16,8±1,33% з «фолікулярного росту». Різниця між низькими і високим значеннями 7,2 – 8,0% ($p < 0,001$). Отже, культура клітини гранульози з яєчника «фолікулярного росту» характеризуються підвищеним вмістом металотранспортуючих протеїнів.

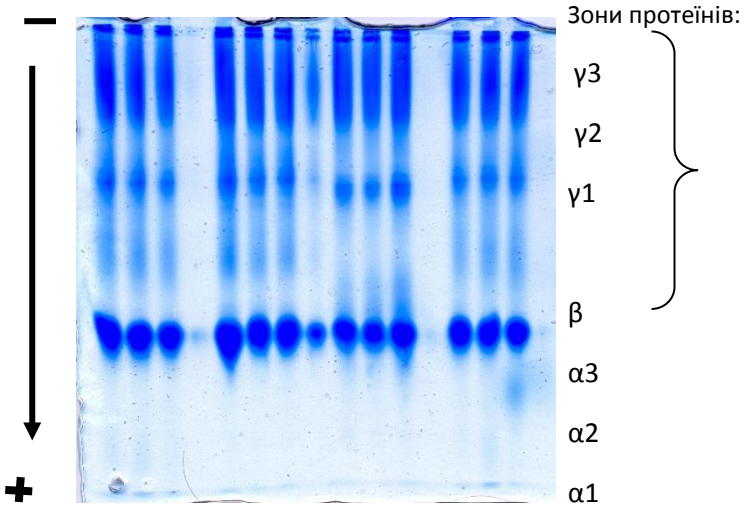


Рис. 1. Розчинні білки культури клітин гранульози

Таблиця

Вміст розчинних білків у культурі клітин гранульози, залежно від фізіологічного стану яєчника, M±m

Фракції білків, %		№	Фізіологічний стан яєчника:			
			«свіжа овуляція», n = 26	«раннє жовте тіло», n =33	«пізнє жовте тіло», n =41	«фолікулярний ріст», n =86
Глобуліни:	γ	3	12,3±1,71	12,1±1,02	12,6±1,49	10,8±0,83
		2	12,2±1,40	12,9±1,20	11,2±1,30	10,8±0,90
		1	5,7±0,70***	7,5±0,87	6,6±0,88	9,9±0,85
	β	1	8,8±1,11***	9,6±1,21***	11,1±1,28**	16,8±1,33
	α	3	8,8±1,01	8,4±0,77	6,5±0,71	6,8±0,56
		2	7,0±0,91	7,6±0,92	6,4±0,74	5,6±0,52
		1	11,6±1,64	7,5±0,78*	7,3±0,84*	7,4±0,76*
Альбумін		1	18,7±1,40**	24,8±2,50	24,7±2,40	25,3±1,50
Преальбуміни		1	14,1±1,30	17,9±3,30	16,2±2,70	10,1±1,30*

Примітка: різниця статистично вірогідна порівняно до максимальної величини значення - * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

При дослідженні α-глобулінів у культурі клітин виявлено 3 фракції із вмістом: α1 – 8,0±0,47, α2 – 6,2±0,34 і α3 – 7,2±0,35%. При цьому, вміст α1-глобулінів за культивування клітин зі статевих залоз «раннього і пізнього жовтого тіла» та «фолікулярного росту» однаковий (7,3 – 7,5%) і вищий на 4,1 – 4,3% ($p < 0,05$) зі «свіжої овуляції». Подібні зміни встановлені при вивченні вмісту α2- і α3-глобулінів: у культурі клітин з яєчників «фолікулярного росту» і «пізнього жовтого тіла» майже однакова (5,6 – 6,8%) величина значення і на 0,6 – 2,3% вища зі «свіжої овуляції» та «раннього жовтого тіла». Таким чином,

клітини гранульози, отримані з яєчників «свіжої овуляції», характеризуються вірогідно вищим вмістом протеїнів зони глобулінів.

Однак, для культури клітин з яєчників «фолікулярного росту», «раннього» та «пізнього жовтого тіла» характерний вищий вміст альбуміну (24,7 – 25,3%) і нижчий на 6,0 – 6,6% ($p < 0,05 – 0,01$) зі «свіжої овуляції».

Вміст преальбумінів у культурі гранульози зі статевої залози «фолікулярного росту» найнижчий (10,1±1,30%), вищий на 4,0 – 6,1% ($p < 0,05$) зі «свіжої овуляції» і «пізнього жовтого тіла», а найвищий (17,9±3,30%) з «раннього жовтого тіла». Отже, культура клітин з яєчника «фолікулярного росту» характеризується низьким вмістом протеїнів з малим розміром молекули і високою електрофоретичною рухливістю.

Також відрізняється й вміст фракцій протеїнів культури клітин залежно від розміру фолікула, з яких вилучена гранульоза. Зокрема, вміст γ3-глобулінів у культурі клітин максимальний (17,0±3,47%) з великого фолікула яєчника «пізнього жовтого тіла», нижчий на 3,0 – 4,0% з великого і малого «свіжої овуляції», а найменший (9,5±1,31%) з середнього «фолікулярного росту» (рис. 2).

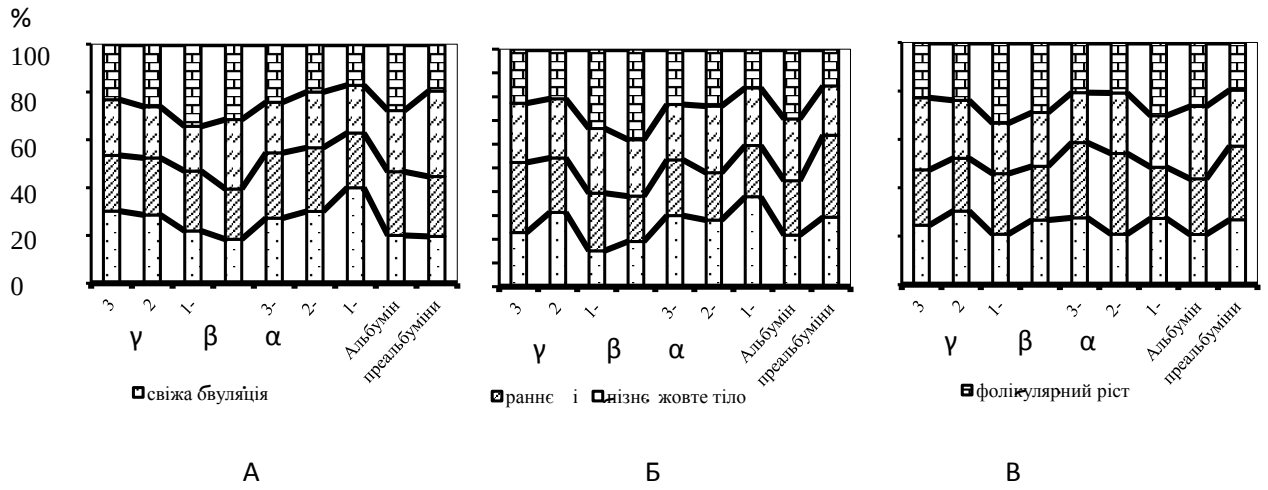


Рис. 2. Вміст фракцій розчинних протеїнів у культурі клітин з фолікулів різного діаметру: А – малого; Б – середнього; В – великого.

Різниця між мінімальною і максимальною величинами — 7,5% ($p < 0,05$). Не виявлено відмінностей між вмістом γ2-глобулінів у культурі клітин залежно від розміру фолікулів: величини значень становлять від 10,2 до 14,9%, різниця між ними — 4,7%, що в межах похибки середнього арифметичного.

Вміст γ1-глобулінів низький (4,7±0,66%) у культурі клітин, яка отримана з середнього фолікула «свіжої овуляції», вища на 0,4 – 0,9% з великих фолікулів «раннього і пізнього жовтого тіла» та «свіжої овуляції», а максимальна (10,6 – 10,8%) з малого і середнього – «фолікулярного росту». Різниця між мінімальною і максимальними величинами вмісту γ1-глобулінів у культурі гранульози становить 6,1% ($p < 0,01$). Аналіз вмісту β-глобулінів гранульози залежно від розміру фолікула свідчить, що максимальним значенням (16,1±2,62 %) характеризується культура клітин з середнього фолікула яєчника «фолікулярного росту», на 4,5 – 6,0% нижчим з великих, не залежно від фізіологічного стану яєчника, а найнижчим (7,0±1,41%) з малого фолікула «свіжої овуляції». Різниця між мінімальним і максимальним значеннями — 9,1% ($p < 0,01$). При дослідженні α3-глобулінів не виявлено відмінностей їх вмісту в культурі клітин залежно від розміру фолікулів: величини значень в межах 5,9 – 9,5%, різниця становить 4,6% ($p > 0,05$). Вміст α2-глобулінів в гранульозі найвищий (9,0±1,35%) з фолікула менше 4 мм яєчника «свіжої овуляції», нижчий на 0,9 – 1,0% з великого і малого –

«раннього жовтого тіла», на 1,9 - 3,5% з середніх – «фолікулярного росту», «пізнього жовтого тіла» і «свіжої овуляції», а найменший (4,8±1,03%) з фолікула 4 – 7 мм «раннього жовтого тіла». Різниця між мінімальною і максимальною величинами — 4,2% ($p < 0,05$). Вміст α1-глобулінів у культурі клітин високий (13,6 – 13,9%) з фолікулів менше 7 мм яєчника «свіжої овуляції», на 3,7 – 7,2% нижчий з великих, не залежно від фізіологічного стану яєчника, а найнижчий (6,0%; $p < 0,05$) з фолікулів менше 7 мм статевої залози «фолікулярного росту».

Вміст альбуміну найнижчий (18,0 – 18,2%) у культурі гранульози з великого та малого фолікулів яєчника «свіжої овуляції», а з фолікулів інших розмірів і фізіологічних станів статевої залози вищий на 2,1 – 9,0%, за максимальної величини (27,0±2,50%) у гранульозі з фолікула 4 – 7 мм яєчника «фолікулярного росту». Різниця між мінімальною і максимальною величиною значень статистично вірогідна ($p < 0,01$).

Дослідженням преальбумінів виявлено максимальну величину значення (20,3%) у культивованих клітин із малих і середніх фолікулів, відповідно, яєчників «пізнього» і «раннього жовтого тіла», на 3,7 – 5,0% меншу за більше 7 мм «свіжої овуляції», а найнижчу (8,6±1,90%) з 4 – 7 мм статевої залози «фолікулярного росту». Різниця між мінімальною і максимальною величинами 11,7% ($p > 0,05$). Отже, вміст окремих фракцій розчинних протеїнів за культивування клітин, при відмінностях величин їх значень, залежно від фізіологічного стану яєчника, більшою мірою визначається розміром фолікулів, з яких отримана гранульоза.

ВИСНОВКИ

1. Культура клітин гранульозного шару характеризується вмістом загального протеїну 15,2±1,04 мг / мл і його спектром (%): глобулінами — γ1 – 8,2±0,48, γ2 – 11,4±0,50, γ3 – 11,7±0,55, β – 11,5±1,23, α1 – 8,0±0,47, α2 – 6,2±0,34, α3 – 7,2±0,35, альбуміном —23,3±1,95 і преальбумінами — 14,5±2,15. Вміст загального протеїну та його розчинних фракцій в культурі клітин гранульози залежить як від фізіологічного стану яєчників корів, так і від розміру фолікулів, з яких вони вилучені.

2. Максимальні величини загального протеїну і α1-глобулінів встановлені в культурі гранульози з яєчника «свіжої овуляції», преальбумінів — з «раннього жовтого тіла», γ1- та β -глобулінів і альбуміну — з «фолікулярного росту».

3. Вміст загального протеїну високий в культурі клітин з малого фолікула яєчника «свіжої овуляції», з середнього — «раннього жовтого тіла» і з великого — «пізнього жовтого тіла».

4. У культурі клітин, залежно від розмірів фолікулів, з яких вилучена гранульоза, максимальний вміст: γ3-глобулінів — з великого фолікула «пізнього жовтого тіла», γ1- та β -глобулінів і альбуміну з середнього — «фолікулярного росту», α2-глобулінів з малого — «свіжої овуляції», преальбумінів — з малих і середніх фолікулів, відповідно, яєчників «пізнього» і «раннього жовтого тіла».

Перспективи подальших досліджень. Дослідити структурні протеїни у культурі клітин гранульозного шару, залежно від фізіологічного стану яєчників корів і розмірів фолікулів, з яких вони вилучені.

CONTENT OF SOLUBLE PROTEINS IN GRANULOSE CULTURE CELLS

Yu. V. Bodnar, R. G. Sachko, D. D. Ostapiv

Institute of animal biology of NAAS
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

S U M M A R Y

Total protein content and its composition in granulose culture cells in connection with ovary's physiological state and follicle size were studied. For experiments cow ovaries in physiological states: "fresh ovulation", "early and late corpora lutea" and "follicle growth" were extirpated, and from follicles (sizes: < 4 mm, 4–7 mm i > 7 mm) cells were isolated. It was determined, that cell culture of granulose layer characterizes by 15,2±1,04 mg/ml of total protein content. Specter of proteins is (%): globulin — γ1 – 8,2±0,48, γ2 – 11,4±0,50, γ3 –11,7±0,55, β – 11,5±1,23, α1 – 8,0±0,47, α2 – 6,2±0,34, α3 – 7,2±0,35, albumin – 23,3±1,95 and prealbumin – 14,5±2,15. Total protein content and its soluble fractions in cell culture depends from physiological state of cow ovaries and from follicle size. Maximal indexes of total protein content and α1- globulins were detected in cell culture form ovarian that was in "fresh ovulation" state, prealbumins – from "early corpora lutea" γ1- and β-globulins from "follicle growth". Total protein content is high in cell culture from < 4 mm follicle, ovarian in state "fresh ovulation", from 4–7 mm sized – in ovary state "early corpora lutea", and from >7 mm – "late corpora lutea". In cell culture, depending from follicle size from which granulose was isolated maximal content of γ3-globulins – from >7 mm sized "late corpora lutea", γ1- and β-globulins and albumin from 4–7 mm sized – "follicle growth", α2-globulins from < 4 mm follicle – "fresh ovulation", prealbumins– from < 4 mm and 4–7 mm sized, correspondingly – ovaries in states "early" and "late corpora lutea".

Keywords: PROTEINS, OVARY, GRANULOSE, COWS.

СОДЕРЖАНИЕ РАСТВОРИМЫХ ПРОТЕИНОВ В КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК ГРАНУЛЁЗЫ

Ю. В. Боднар, Р. Г. Сачко, Д. Д. Остапив

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

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали содержание общего протеина и его состав в культуре гранулёзы в зависимости от физиологического состояния яичников и размера фолликулов, из которых получены клетки. Для проведения исследований отбирали яичники коров физиологических состояний: со «свежей овуляцией»; с «ранним и позднем жёлтым телом»; «фолликулярного роста», с фолликулов (< 4, 4–7 и > 7 мм) которых выделяли и культивировали клетки. Установлено, что культура клеток гранулёзного слоя характеризируется содержанием общего протеина - 15,2±1,04 мг / мл и его спектром (%): глобулинами — γ1 – 8,2±0,48, γ2 – 11,4±0,50, γ3 – 11,7±0,55, β – 11,5±1,23, α1 – 8,0±0,47, α2 – 6,2±0,34, α3 – 7,2±0,35, альбумином – 23,3±1,95 і преальбуминами – 14,5±2,15. Выявлено, что содержание общего протеина и его растворимых фракций в культуре клеток зависит как от физиологического состояния яичников коров, так и от размера фолликулов с которых она получена. Максимальные величины общего протеина и α1-глобулинов установлены в культуре гранулёзы с яичника «свежей овуляции», преальбуминов — с «раннего жёлтого тела», γ1-, β-глобулинов и альбумина — с «фолликулярного роста». Содержание общего протеина высокое в культуре клеток с малого фолликула яичника «свежей овуляции», со среднего - «раннего жёлтого тела» и с большего — «позднего жёлтого тела». В культуре клеток, в зависимости от размеров фолликулов, из которых получена гранулёза, максимальное содержание: γ3-глобулинов — с большего фолликула «позднего жёлтого тела», γ1-, β- глобулинов и альбумина со среднего — «фолликулярного роста», α2-глобулинов с малого — «свежей овуляции», преальбуминов — с

малых и средних фолликулов, соответственно, яичников «позднего» и «раннего жёлтого тела».

Ключевые слова: ПРОТЕИНЫ, ЯИЧНИК, ГРАНУЛЕЗА, КОРОВЫ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Roberts Aj.* In Vitro Production of Estradiol by Bovine Granulosa Cells: Evaluation of Culture Condition, Stage of Follicular Development, and Location of Cells Within Follicles' / Aj. Roberts, S. E. Echternkamp // Biol. Reprod. — 1994. — V. 51. — P. 273–282.

2. *Stocco D. M.* Regulation of the acute production of steroids in steroidogenic cells / D. M. Stocco, B. J. Clark // Endocr. Rev. — 1996. — V. 17. — P. 221–244.

3. *Strauss J. F.* The steroidogenic acute regulatory protein (StAR): a window into the complexities of intracellular cholesterol trafficking / J. F Strauss, C. Kallen, L. K.Christenson, et al. // Rec. Progr. Horm. Res. — 1999. — V. 54. — P. 369–395.

4. *Боднар Ю. В.* Активність і вміст ізоформ супероксиддисмутази за культивування клітин гранульози / Ю. В. Боднар, Н. В. Кузьміна, Р. Г. Сачко, Д. Д. Остапів // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2014. – Вип. 15, № 2, 3. – С. 16–22.

5. *Shimasaki S.* The role of bone morphogenetic proteins in ovarian function / S. Shimasaki, R. Moore, G. Erickson et al. // Reprod. — 2003. — V. 61. — P. 323–337.

6. *Shimasaki S.* The bone morphogenetic protein system in mammalian reproduction / S. Shimasaki, R. Moore, F. Otsuka, G. Erickson // Endocr. Rev. — 2004. — V. 25. — P. 72–101.

7. *Massague J.* Controlling TGF-beta signaling / J. Massague, Y. Chen // Genes and Develop. — 2000. — V. 14. — P. 627–644.

8. *Chang H.* Genetic analysis of the mammalian transforming growth factor-beta superfamily / H. Chang, C. Brown, M. Matzuk // Endocrin. Rev. — 2002. — V. 23. — P. 787–823.

9. *Feng X. H.* Specificity and versatility in tgf-beta signaling through Smads / X. H. Feng, R. Derynck // Annual. Review. of Cell. and Develop. Biol. — 2005. — V. 21. — P. 659–693.

10. *Jones R. L.* TGF-beta superfamily expression and actions in the endometrium and placenta / R. L. Jones, C. Stoikos, J. K. Findlay, L. A. Salamonsen // Reprod. — 2006. — V. 132. — P. 217–232.

11. *Ulloa-Aguirre A.* Penelope Nayudu Impact of Carbohydrate Heterogeneity in Function of Follicle-Stimulating Hormone: Studies Derived from in Vitro and in Vivo Models / A. Ulloa-Aguirre, C. Timossi, J. Barrios-de-Tomasi, A. Maldonado // Biol. Reprod. — 2003. — V. 69, № 2. — P. 379–389.

12. *Гузєватий О. Є.* Оцінка функціонального стану ооцит-кумулюсних комплексів корів залежно від типу яєчника / О. Є. Гузєватий, В. В. Ясінський, Л. В. Смулка та ін. // Вісник аграрної науки. — 1995. — № 11. — С. 94–98.

13. *Lowry O. H.* Protein measurement with Folin phenol reagent / O. H. Lowry, N. J. Rosebrough, A. L. Fair , R. J. Randall // J. Biol. Chem. — 1951. — V. 193, № 1. — P. 264–275.

14. *Плохинский Н. А.* Биометрия. — М.: МГУ. — 1970. — С. 53–60.

15. *Yang M. Y.* Testosterone Stimulates the Primary to Secondary Follicle Transition in Bovine Follicles In Vitro / M. Y. Yang, J. E. Fortune // Biol. Reprod. — 2006. — V. 75. — P. 924–932.

Рецензент — І. М. Яремчук, к. с.-г. н., с. н. с., Інститут біології тварин НААН.

УДК: 577.151.64:591.463.1.

АКТИВНІСТЬ ХОЛІНЕСТЕРАЗ І ЯКІСТЬ СПЕРМІЇВ ЗА ДОДАВАННЯ ХОЛІН-ХЛОРИДУ В РОЗРІДЖУВАЧ ЕЯКУЛЯТІВ БУГАЇВ

Н. В. Насєдкіна[1], аспірант,
І. М. Яремчук, канд. с.-г. наук,
Д. Д. Остапів, д-р. с.-г. наук.

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

Досліджували вплив холін-хлориду в розріджувачі еякулятів бугаїв на активність холінестераз, сукцинатдегідрогенази і виживання сперміїв. Встановлено, що за збільшення до 3,0 мл 20% холін-хлориду в розріджених еякулятах вміст загального протеїну становить 20,5 – 21,9 мг/мл і знижується на 22,5 – 31,6% (p < 0,01) за використання 6,0 мл вказаного субстрату. Активність ацетилхолінестерази (АХЕ) за наростаючих доз холін-хлориду в розріджувачі не змінюється і знаходиться в межах 1,4 – 1,7 нмоль/хв×мг протеїну. Додавання в розріджувач еякулятів 20% розчину холін-хлориду підвищує активність неспецифічної холінестерази (нХЕ) і сукцинатдегідрогенази (СДГ). Кореляційне відношення за вмістом холін-хлориду для активності нХЕ і СДГ позитивне (відповідно, η = 0,433 і 0,662). Виживання сперміїв проявляє тенденцію до зниження за використання у складі розріджувача наростаючих доз 20% холін-хлориду. Кореляційне відношення за вмістом холін-хлориду для виживання сперміїв негативне (η = 0,371).

Ключові слова: ХОЛІНЕСТЕРАЗИ, ХОЛІН-ХЛОРИД, РОЗРІДЖУВАЧ, СПЕРМІЇ, БУГАЇ.

Якість сперміїв, їх стійкість до технологічних процесів розрідження і глибокого заморожування еякулятів бугаїв залежить від компонентного складу кріозахисних середовищ. Зокрема, до складу розріджувачів входять субстрати (глюкоза, лактоза, цитрат), ліпідні компоненти (жовток курячого яйця) та кріопротектори (гліцерин), які забезпечують як енергетичні потреби, так і стійкість статевих клітин до заморожування. Крім цього, у склад середовищ додатково додають речовини, які покращують кріозахисні властивості вказаних компонентів. До таких речовин належить холін-хлорид, який є одною з фракцій лецитину жовтка курячих яєць та покращує кріопротекторні властивості гліцерину [1]. Крім того, холін є компонентом холінергічних сполук, а його етери є субстратом для холінестераз [2], активність яких здатна впливати на фізіологічні характеристики і запліднювальну здатність сперміїв [3, 4].

Мета роботи — вивчити залежність між вмістом холін-хлориду в розріджених еякулятах бугаїв і активністю холінестераз та якістю сперміїв.

Матеріали і методи. Дослідження проведені в Інституті біології тварин НААН та Львівському науково-виробничому центрі "Західплемресурси". Сперму бугаїв отримували на штучну вагіну з режимом використання – дуплетна садка два рази на тиждень, через дві – три доби. Еякуляти, попередньо оцінені за фізіологічними показниками (об’ємом – 2,7±0,41 мл, концентрацією – 1,0±0,07 × 10^9 сперміїв/мл і кількістю живих статевих клітин – 67,8±0,48%), розріджували лактозо-жовтково-гліцериновим розріджувачем і ділили на чотири частини. Одна з них контрольна, а в інші — дослідні, додавали 20% розчин холін-хлориду в наростаючих дозах: 1,5, 3,0 і 6,0 мл. У розрідженій спермі досліджували вміст загального

[1]Науковий керівник — Д. Д. Остапів, доктор сільськогосподарських наук

протеїну (мг/мл) [5], активність ацетилхолінестерази (АХЕ) і неспецифічної холінестерази (нХЕ) — за швидкістю гідролізу субстратів – ацетилхоліну і бутирилхоліну відповідно (нмоль/хв×мг протеїну) [6, 7], сукцинатдегідрогенази (СДГ; мкмоль/хв×л) [8] та виживання сперміїв за температури 2 – 4 °С (год) до припинення прямолінійного поступального руху.

Статистичний аналіз отриманих результатів проведено за М.О. Плохінським [9] з використанням програмного забезпечення Clipper. Різницю між середніми арифметичними значеннями вважали статистично вірогідною: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ чи *** - $p < 0,001$.

Результати й обговорення. Вміст загального протеїну у контрольних зразках розрідженої сперми і за додавання 1,5 і 3,0 мл 20% холін-хлориду знаходиться в межах 20,5 – 21,9 мг/мл і нижчий на 22,5 – 31,6 % ($p < 0,01$) за використання 6,0 мл (табл.).

Таблиця

Активність холінестераз в розрідженій спермі бугая за додавання холін-хлориду, M ± m

Досліджувані показники	Контроль; n =12	Дози 20 % холін-хлориду, мл/100мл розріджувача			η
		1,5 мл; n =16	3,0 мл; n =12	6,0 мл; n =8	
Вміст протеїну, мг/мл	20,5±1,26	21,9±1,03	20,8±1,20	15,9±0,78**	0,488
Активність ензимів: АХЕ, нмоль/хв×мг	1,7±0,22	1,4±0,19	1,4±0,18	1,6±0,26	0,182
нХЕ, нмоль/хв×мг	3,3±1,21	2,9±0,94	11,8±4,67	10,0±2,04*	0,433
СДГ, мкМ/хв×мл	2,7±0,38	3,5±0,37	5,1±0,62**	6,5±0,47***	0,662
Виживання, год	82,0±6,52	78,0±5,77	62,0±7,21	60,0±10,39	0,371

Примітка: різниця статистично вірогідна, порівняно до максимальної величини значення показника - *$p < 0,05$; **$p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Дослідження АХЕ не виявили відмінностей активності ензиму, величина значення якого знаходиться в межах 1,4 – 1,7 нмоль/хв×мг білка. Проте, виявлена різниця в активності нХЕ: у контролі і за додавання 1,5 мл 20% холін-хлориду величина значення в межах 2,9 – 3,3 нмоль/хв×мг протеїну і вища в 3 – 4 рази за вмісту 3,0 і 6,0 мл субстрату ($p < 0,05$). Активність СДГ зі збільшенням дози холін-хлориду зростає: на 29,6% за 1,5 мл, 88,8% ($p < 0,01$) за 3,0 мл і в 2,4 рази ($p < 0,001$) за 6,0 мл. При цьому, виживання сперміїв у контролі і за дози 1,5 мл 20% холін-хлориду не відрізняється і знаходиться в межах 78,0 – 82,0 год, а за 3,0 і 6,0 мл субстрату нижче на 16 – 22 год (20,6 – 26,9 %).

Аналіз величин досліджуваних показників за наростаючих доз холін-хлориду в розрідженій спермі бугая свідчить про позитивну середньої сили залежність з активності нХЕ і СДГ - ($\eta = 0,433$ і 0,662). Аналогічна за силою, але протилежна за напрямком, залежність встановлена між вмістом холін-хлориду в розріджених еякулятах і загальним білком ($\eta = 0,488$) та виживанням сперміїв ($\eta = 0,371$). Активність специфічної холінестерази слабо залежить від вмісту холін-хлориду в розріджених еякулятах ($\eta = 0,182$).

Як випливає з аналізу результатів досліджень, додавання наростаючих доз холін-хлориду в розріджувач еякулятів зумовлює утворення комплексів з протеїнами як плазми сперми, так і мембран сперміїв. При цьому, з одного боку, утворені етери холіну є субстратами для неспецифічної холінестерази, активність якої зростає, а з другого, утворення комплексів просторово змінює структури мембран як в цілому сперміїв, так і зокрема, їх мітохондрій. Активування нХЕ призводить до розчеплення утворених етерів холіну, а продукти реакції, своєю чергою, є додатковим джерелом субстратів, які використовуються в циклі трикарбонових кислот. При цьому, просторові зміни структур мембран статевих клітин полегшують проникнення субстратів до ланок їх використання. Зокрема це стосується субстратів циклу трикарбонових кислот. Ймовірні зміни, які протікають у статевих клітинах, підтверджуються залежним від дози впливом холін-хлориду в розріджувачі на підвищення активності СДГ.

ВИСНОВКИ

1. Вміст загального протеїну за збільшення до 3,0 мл 20% холін-хлориду в розріджених еякулятах — 20,5 – 21,9 мг/мл і знижується на 22,5 – 31,6 % ($p < 0,01$) за використання 6,0 мл вказаного субстрату.
2. Активність АХЕ за наростаючих доз холін-хлориду в розріджувачі не змінюється і знаходиться в межах 1,4 – 1,7 нмоль/хв×мг протеїну.
3. Додавання у розріджувач еякулятів 20% розчину холін-хлориду підвищує активність нХЕ і СДГ. Кореляційне відношення за вмістом холін-хлориду для активності нХЕ і СДГ позитивне (відповідно, $\eta = 0,433$ і 0,662).
4. Виживання сперміїв проявляє тенденцію до зниження за використання у складі розріджувача наростаючих доз 20% холін-хлориду. Кореляційне відношення за вмістом холін-хлориду для виживання сперміїв негативне ($\eta = 0,371$).

Перспективи подальших досліджень. Доцільно дослідити вплив холін-хлориду в розріджувачі еякулятів бугаїв на якість сперміїв розмороженої сперми.

CHOLINESTERASE ACTIVITY AND SPERMATOZOA QUALITY BY ADDITION OF CHOLINE CHLORIDE IN BULLS EJACULATE DILUENTS

N. V. Nasedkina, I. M. Yaremchuk, D. D. Ostapiv,

Institute of Animal Biology of NAAS
Stusa str., 38, Lviv, 79034, Ukraine

SUMMARY

Impact of choline chloride in bull ejaculate diluents on activity of cholinesterase, succinate dehydrogenase and spermatozoa survival. It was determined, that increase in 20% choline chloride dose to 3,0 ml in diluted ejaculates didn't change total protein content 20,5 – 21,9 mg/ml. When dose of choline chloride increased to 6,0 ml, total protein content decreased by 22,5 – 31,6% ($p < 0,01$). Acetylcholinesterase (1,4 – 1,7 nmol/min×mg of protein) activity (ACE) didn't change when doses of choline chloride were increased. Addition in ejaculate diluent 20% solution of choline chloride increased activity of nonspecific cholinesterase (nCE) and succinate dehydrogenase (SDG). Correlation ratio for activities of nCE and SDG concerning choline chloride content is positive (correspondingly, $\eta = 0,433$ and 0,662). Spermatozoa survival tends to decrease when using 20 % choline chloride as a component of bull ejaculate diluent. Correlation ratio for spermatozoa survival concerning choline chloride content is negative ($\eta = 0,371$).

Keywords: CHOLINESTERASE, CHOLINE CHLORIDE, DILUENT, SPERMATOZOA, BULLS.

АКТИВНОСТЬ ХОЛИНЕСТЭРАЗ И КАЧЕСТВО СПЕРМИЕВ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ХОЛИН-ХЛОРИДА В РОЗБАВИТЕЛЕ ЭЯКУЛЯТОВ БЫКОВ

Н. В. Наседкина, И. М. Яремчук, Д. Д. Остапив

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

АННОТАЦИЯ

Исследовали влияние холин-хлорида в разбавителе эякулятов быков на активность холинэстераз, сукцинатдегидрогеназы и выживание спермиев. Установлено, что при

увеличении до 3,0 мл 20 % холин-хлорида в разбавленных эякулятах содержание общего протеина составляет 20,5 – 21,9 мг/мл и снижается на 22,5 – 31,6 % ($p < 0,01$) при использовании 6,0 мл выше указанного субстрата. Активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) при увеличивающихся дозах холин-хлорида в разбавителе не изменяется и находится в пределах 1,4 – 1,7 нмоль/мин×мг протеина. Добавление в разбавитель эякулятов 20 % раствора холин-хлорида повышает активность неспецифической холинэстеразы (нХЭ) и сукцинатдегидрогеназы (СДГ). Корреляционное отношение по содержанию холин-хлорида для активности нХЭ и СДГ положительное (соответственно, $\eta = 0,433$ и 0,662). Выживание спермиев проявляет тенденцию к снижению при использовании в составе разбавителя возрастающих доз 20 % холин-хлорида. Корреляционное отношение по содержанию холин-хлорида для выживания спермиев отрицательное ($\eta = 0,371$).

Ключевые слова: ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ, ХОЛИН-ХЛОРИД, РОЗБАВИТЕЛЬ, СПЕРМИИ, БЫКИ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Яремчук І. М.* Ефективність застосування холін-хлориду при надшвидкому заморожуванні ембріонів / І. М. Яремчук // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — 2008. — Вип. 9, № 4. — С. 209–213.

2. *Karczma A. G.* Cholinesterases (ChEs) and the cholinergic system in ontogenesis and phylogenesis, and non-classical roles of cholinesterases. //Chem. Biol. Interactions — 2010. —V.187, №. 1–3. — P. 34–43.

3. *Nelson L.* Sperm motility in “Fertilization”/L. Nelson, C. B. Metz, A. Monroy // New York: Academic Press, 1967. — V. 1. — P. 27–97.

4. Репродуктивна функція і андрологічна диспансеризація бугаїв / М. В. Косенко, Б. М. Чухрій, І. Я. Коцюмбас, Л. О. Клевець та ін. // — Львів, 2007. — 186 с.

5. *Lowry O.H.* Protein measurement with Folin-Phenol reagent / O. H. Lowry, N. J. Rosebrough, A. L. Fair, R. J. Randall // J. Biol. Chem. — 1951. — V. 193., № 1. — P. 265–275.

6. *Карпищенко А. И.* Медицынские лабораторные технологии: справочник / А. И. Карпищенко. — СПБ.: Інтермедика, 2002. — 45–46 с.

7. *Knedel M.* A kinetic method for determination of the activity of pseudocholinesterase (acylcholine acyl-hydrolase 3.1.1.8.)./ M. Knedel, R. Böttger // Klin. Wochenschr. —1967. — V. 45, №. 6. — P. 325–327.

8. *Чухрій Б. М.* Колориметричний спосіб визначення активності сукцинатдегідрогенази в спермі бугаїв / Б. М. Чухрій, Л. О. Клевець, Д. Д. Остапів // Вісник аграрної науки. — 1995. — № 11. — С. 73–75.

9. *Плохинский Н. А.* Биометрия / Н. А. Плохинский. — Москва: МГУ, 1970. — 358 с.

Рецензент — Малик О. Г., д. б. наук, професор, Інститут біології тварин НААН.

УДК: 619:612.821:612.128:636.4

ВМІСТ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ЛІПІДАХ ПЛАЗМИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ КОРКОВОЇ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ РЕГУЛЯЦІЇ

Р. В. Постой, канд. вет. наук, докторант,
В. В. Карповський, аспірант[2],
В. М. Скрипкіна, аспірант[3],
Д. І. Криворучко, канд. вет. наук, доцент,
В. О. Трокоз, д-р. с-г. наук, професор,
В. І. Карповський, д-р. вет. наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041, Україна

У статті представлені результати досліджень відносного вмісту поліненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові молодняку свиней залежно від особливостей умовно-рефлекторної діяльності та типу вегетативної регуляції. Встановлено вірогідні відмінності як за вмістом окремих жирних кислот, так і за сумою поліненасичених жирних кислот між тваринами сильного врівноваженого рухливого та слабкого типів вищої нервової діяльності. У молодняку свиней із різним тонусом автономної нервової системи відмічали незначні відмінності за відносним вмістом поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові. Зокрема, свині нормотоніки переважали за сумою поліненасичених жирних кислот та вмістом окремих незамінних жирних кислот в ліпідах плазми крові свиней симпатикотоніків.

Ключові слова: ТИПИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, ТОНУС АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ, СВИНІ, ЖИРНІ КИСЛОТИ, КРОВ, УМОВНО-РЕФЛЕКТОРНА ДІЯЛЬНІСТЬ.

Сучасні високоінтенсивні технології свинарства передбачають максимально ефективне використання тваринних ресурсів. Проте, за таких умов, свині досить часто піддаються впливу різноманітних стрес-факторів, що призводить до зниження їх продуктивності, сприяє виникненню захворювань та завдає значних економічних збитків [1, 2]. Тому актуальним є питання вивчення адаптаційних можливостей організму тварин та їх стресостійкості з метою проведення подальшої селекції [3].

Інтеграція адаптаційних реакцій на зовнішні та внутрішні подразники, яка здійснюється центральною нервовою системою, залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності [4]. Поведінка тварин є одним з основних механізмів, що дозволяють підтримувати гомеостаз в організмі і пристосовуватися до навколишнього середовища з найменшим впливом на поголів'я різного роду стресорів [5]. Врівноваженість процесів збудження та гальмування у корі півкуль великого мозку, достатня їх сила та рухливість забезпечують кращу здатність тварин пристосовуватись до нових умов [6]. Важливу роль у процесах адаптації організму до зміни умов навколишнього середовища відіграє автономна нервова система, оскільки саме симпатична частина автономної нервової системи мобілізує ресурси організму у відповідь на дію стресових факторів [7].

---

[2] Науковий керівник – В. О. Трокоз, д. с.-г. н., професор.
[3] Науковий керівник – В. І. Карповський, д. вет. н., професор

Рівень продуктивності свиней знаходяться в прямій залежності від інтенсивності процесів обміну речовин в організмі. Досліджено показники обміну вуглеводів в організмі свиней різних типів вищої нервової діяльності та встановлено, що сила, врівноваженість та рухливість коркових процесів впливають на інтенсивність метаболізму вуглеводів [8]. Крім того, встановлено, що на інтенсивність протікання процесів білкового обміну в організмі безпосередньо впливає сила та врівноваженість нервових процесів у корі великого мозку [9]. Однак, питання щодо особливостей ліпідного обміну в організмі свиней різних типів вищої нервової діяльності в літературних даних висвітлено недостатньо.

Мета дослідження – вивчення вмісту поліненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові молодняку свиней залежно від особливостей коркової та вегетативної нервової регуляції.

Матеріали і методи. Досліди проводили в умовах клініки факультету ветеринарної медицини Подільського державного аграрно-технічного університету на клінічно здоровому молодняку свиней великої білої породи 4–5-місячного віку у 2014 р. Умови утримання, використання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими.

На першому етапі досліджень визначали типи вищої нервової діяльності (ВНД) за експрес-методикою, розробленою кафедрою фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеню орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування [10]. На основі проведених досліджень умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи тварин по 3 найтиповіших представники визначених типів ВНД в кожній: I група — сильний врівноважений рухливий тип (СВР), II група — сильний врівноважений інертний тип (СВІ), III група — сильний неврівноважений тип (СН), IV група — слабкий тип (С).

Другий етап експериментів включав дослідження тонусу автономної нервової системи у піддослідних тварин за допомогою тригеміновагального рефлексу, за результатами якого встановлювали тип автономної регуляції серцево-судинної системи і, відповідно, тварину відносили до нормотоніків, симпатикотоніків чи ваготоніків [11].

Для біохімічних досліджень відбирали зразки крові із краніальної порожнистої вени з дотриманням правил асептики та антисептики. Плазму крові отримували із гепаринізованої крові шляхом центрифугування за 1500 об/хв. Жирнокислотний спектр ліпідів плазми крові визначали методом газової хроматографії [12]. Результати досліджень обробляли згідно загальновизнаних методів статистики за допомогою програми Microsoft Excel з використанням t- критерію Ст'юдента.

Результати й обговорення. Відомо, що фізіологічна роль поліненасичених жирних кислот полягає у тому, що вони є структурним компонентом клітинної мембрани та попередниками групи сполук, що регулюють тканинний або клітинний обмін, так званих ейкозаноїдів [13]. Результати досліджень ліпідів плазми крові свиней показали, що існують вірогідні відмінності, залежно від типологічних особливостей вищої нервової діяльності (табл. 1).

Найвищий рівень поліненасичених жирних кислот відзначено у ліпідах плазми крові молодняку свиней СВР типу ВНД — 22,18±0,26 %, тоді як у свиней С типу вірогідно нижче — 20,44±0,35 %. Тварини СВР типу ВНД вірогідно переважали за вмістом лінолелаідинової (С 18:2n6t), лінолевої (С 18:2n6c), ліноленової (С 18:3n3), арахідонової (С 20:4n6) та клупанодонової (С 22:5n3) кислот тварин С типу. При цьому вміст ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнової (С 20:5n3) та ціс-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової (С 22:6n3) кислот у ліпідах плазми крові свиней СВР типу ВНД був вірогідно нижчим, ніж у свиней С типу.

У ліпідах плазми крові молодняку свиней СВІ типу ВНД сумарна кількість поліненасичених жирних кислот була меншою (тенденція) порівняно з свинями СВР типу, але незначно більшою, ніж у свиней С типу. Проте тварини СВІ типу ВНД мали вірогідно вищий

вміст лінолелаідинової (С 18:2n6t) і клупанодонової (С 22:5n3) кислот у ліпідах плазми крові порівняно з тваринами С типу.

Таблиця 1

Вміст поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові молодняку свиней різних типів вищої нервової діяльності, %, (M±m, n=3)

Жирні кислоти та їх код	Типи вищої нервової діяльності			
	Сильний врівноважений рухливий	Сильний врівноважений інертний	Сильний неврівно-важений	Слабкий
Лінолелаідинова, С 18:2n6t	0,10±0,01*	0,10±0,01*	0,10±0,03	0,06±0,01
Лінолева, С 18:2n6c	13,31±0,18**	12,09±0,48	13,04±0,54	11,69±0,22
Гама-ленолева, С 18:3n6	0,75±0,05	0,68±0,04	0,71±0,08	0,60±0,03
Ліноленова, С 18:3n3	1,61±0,03**	1,38±0,07	1,53±0,08	1,34±0,05
Ціс-11,14-ейкозадієнова, С 20:2n6	0,49±0,05	0,53±0,01	0,55±0,04	0,57±0,04
Ціс-8,11,14-ейкозатрієнова, С 20:3n6	0,19±0,01	0,19±0,02	0,22±0,02	0,22±0,03
Ціс-11,14,17-ейкозатрієнова, С 20:3n3	2,12±0,02	2,26±0,10	2,20±0,05	2,36±0,10
Арахідонова, С 20:4n6	1,76±0,04*	1,58±0,08	1,65±0,08	1,57±0,04
Ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова, С 20:5n3	0,69±0,04*	0,77±0,06	0,70±0,04*	0,88±0,03
Клупанодонова, С22:5n3	0,40±0,02**	0,35±0,02*	0,35±0,02*	0,25±0,02
Ціс-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнова, С 22:6n3	0,77±0,04*	0,90±0,09	0,92±0,13	0,91±0,02
Сума поліненасичених жирних кислот	22,18±0,26*	20,83±0,51	21,98±0,65	20,44±0,35

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01 відносно тварин слабкого типу ВНД

У тварин СН типу ВНД сумарна кількість ненасичених жирних кислот була більшою (тенденція), ніж у тварин С типу ВНД. За цих умов відмічали вірогідно вищий вміст клупанодонової (С 22:5n3) та вірогідно нижчий вміст ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнової (С 20:5n3) кислот у ліпідах плазми крові свиней СН типу ВНД порівняно з свинями С типу. Вважається, що поліненасичені жирні кислоти в основному потрапляють до організму ссавців з кормом. На нашу думку, індивідуальні відмінності вмісту цих кислот в ліпідах плазми крові можуть бути пов’язані з особливостями харчової поведінки тварин різних типів ВНД.

Результати дослідження жирнокислотного спектру ліпідів плазми крові молодняку свиней з різним тонусом автономної нервової системи наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові молодняку свиней з різним тонусом автономної нервової системи, %, (M±m, n=4)

Жирні кислоти та їх код	Групи тварин		
	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Лінолелаідинова, С 18:2n6t	0,09±0,01	0,11±0,01	0,07±0,01
Лінолева, С 18:2n6c	13,18±0,38	12,47±0,49	11,96±0,33*
Гама-ленолева, С 18:3n6	0,72±0,06	0,69±0,04	0,64±0,04
Ліноленова, С 18:3n3	1,57±0,05	1,46±0,09	1,37±0,05*
Ціс-11,14-ейкозадієнова, С 20:2n6	0,56±0,05	0,51±0,02	0,53±0,03
Ціс-8,11,14-ейкозатрієнова, С 20:3n6	0,20±0,02	0,21±0,01	0,20±0,02
Ціс-11,14,17-ейкозатрієнова, С 20:3n3	2,26±0,10	2,20±0,09	2,25±0,03
Арахідонова, С 20:4n6	1,72±0,05	1,62±0,07	1,59±0,06
Ціс-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова, С 20:5n3	0,71±0,05	0,76±0,04	0,81±0,06
Клупанодонова, С22:5n3	0,34±0,04	0,37±0,02	0,31±0,03
Ціс-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнова, С 22:6n3	0,81±0,05	0,89±0,06	0,92±0,10
Сума поліненасичених жирних кислот	22,14±0,41	21,29±0,55	20,65±0,37*

*Примітка: * – p<0,05 – порівняно з нормотоніками*

При порівнянні суми поліненасичених жирних кислот ліпідів плазми крові свиней із різним типом вегетативного гомеостазу виявлено певні відмінності. Слід відмітити, що між тваринами із збалансованими симпатичним та парасимпатичним відділами автономної нервової системи та тваринами із переважанням парасимпатичного відділу вірогідних відмінностей за відносним вмістом поліненасичених жирних кислот не встановлено. Тоді як у свиней нормотоніків встановлено вірогідно вищий рівень поліненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові порівняно з симпатикотоніками.

Серед поліненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові молодняку свиней всіх дослідних груп домінувала лінолева кислота (С 18:2n6c). Нормотоніки вірогідно переважали симпатикотоніків за вмістом лінолевої (С 18:2n6c) та ліноленової (С 18:3n3) жирних кислот у ліпідах плазми крові, які, як відомо, належать до незамінних. Щодо решти поліненасичених жирних кислот, то суттєвих відмінностей у молодняку свиней залежно від типу вегетативної регуляції не встановлено.

Таким чином, у молодняку свиней залежно від особливостей вегетативної регуляції серцевого ритму відмінності у жирнокислотному складі ліпідів плазми крові були незначними.

В И С Н О В К И

1. У залежності від типологічних особливостей вищої нервової діяльності встановлено суттєві відмінності за даними жирнокислотного спектру ліпідів плазми крові молодняку свиней. У свиней сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності сумарна кількість та вміст окремих поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові були вірогідно вищими, ніж у свиней слабкого типу.

2. У молодняку свиней із різним тонусом автономної нервової системи спостерігали певні відмінності за сумою поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові. У свиней із збалансованим тонусом симпатичного та парасимпатичного відділів автономної нервової системи встановлено вірогідно більшу сумарну кількість поліненасичених жирних кислот в ліпідах плазми крові, ніж у свиней з переважанням симпатичного відділу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується дослідити інші показники ліпідного обміну для всебічної оцінки взаємозв’язку між корковими процесами, типом автономної нервової системи та фізіологічними процесами в організмі свиней.

CONTENT OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS IN BLOOD PLASMA OF YOUNG PIGS DEPENDING ON THE FEATURES OF CORTICAL AND AUTONOMIC NERVOUS REGULATION

R. V. Postoy, V. V. Karpovskiy, V. M. Skrypkina, D. I. Kryvoruchko, V. O. Trokoz, V. I. Karpovskiy

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
15, Heroyiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

S U M M A R Y

The results of studies of relative content of polyunsaturated fatty acids in blood plasma lipids of young pigs depending on the characteristics of conditioned reflex activity and type of vegetative regulation are shown in the article. Found the reliable differences by the content of separate fatty acids and the sum of polyunsaturated fatty acids between animals of strong balanced mobile and weak types of higher nervous activity. In young pigs with different tone of autonomic nervous system have noted slight differences in the relative content of polyunsaturated fatty acids in blood plasma lipids.

In particular, pigs normotonics dominated by the sum of polyunsaturated fatty acids and separate essential fatty acids content in blood plasma lipids the of pigs sympathicotonics.

Keywords: TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY, TONE OF AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM, PIGS, FATTY ACIDS, BLOOD, CONDITIONED REFLEX ACTIVITY.

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЛИПИДАХ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПОРОСЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРКОВОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Р. В. Постой, В. В. Карповский, В. Н. Скрипкина, Д. И. Криворучко, В. А. Трокоз, В. И. Карповский

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты исследований относительного содержания полиненасыщенных жирных кислот в липидах плазмы крови молодняка свиней в зависимости от особенностей условно-рефлекторной деятельности и типа вегетативной регуляции. Установлено достоверные различия, как по содержанию отдельных жирных кислот, так и по сумме полиненасыщенных жирных кислот между животными сильного уравновешенного подвижного и слабого типов высшей нервной деятельности. У молодняка свиней с различным тонусом автономной нервной системы отмечали незначительные различия по относительному содержанию полиненасыщенных жирных кислот в липидах плазмы крови. В частности, свиньи нормотоники преобладали по сумме полиненасыщенных жирных кислот и содержанию отдельных незаменимых жирных кислот в липидах плазмы крови свиней симпатикотоников.

Ключевые слова: ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТОНУС ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, СВИНЬИ, ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ, КРОВЬ, УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Adeola O.* Hypothalamic neurotransmitter concentrations and meat quality in stressed pigs offered excess dietary tryptophan and tyrosine / O. Adeola, R. O. Ball // Journal of Animal Science. — 1992. — № 70. — P. 1888–1894.

2. *Козій В. І.* Добробут тварин (історичні, наукові та нормативні аспекти) / В. І. Козій. — Біла Церква, 2012. — 320 с.

3. *Кузнецов А.* Оценка стрессоустойчивости животных / А. Кузнецов, А. Тузов // Животноводство России: научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК. — № 8. — 2010. — С. 33–34.

4. Метаболический профиль беременных коров с разным типом этологической активности / [Е. В. Смирнова, А. Г. Нежданов, М. И. Рецкий и др.] // Сельскохозяйственная биология. — 2014. — № 2. — С. 67–71.

5. *Бажов Г. М.* Продуктивность свиней различных типов нервной деятельности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы / Г. М. Бажов, О. В. Степанова, Е. А. Крыштоп // Научный журнал КубГАУ. — 2012. — № 77. — С. 677–686.

6. *Колбаев С. В.* Взаимосвязь гематологических показателей у нетелей с различным типом высшей нервной деятельности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Рязанская

государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычёва. — Рязань, 2002. — 20 с.

7. *Ноздрачев А. Д.* Физиология вегетативной нервной системы / А. Д. Ноздрачев. — Л.: Наука, 1983.

8. Некоторые особенности обмена углеводов в организме свиней различных типов высшей нервной деятельности / В. В. Шестеринская, В. А. Трокоз, В. И. Карповский та ін. // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве, Матер. XIX междунар. конф., 4–6 окт. 2012. — Горки, 2012. — С. 377–381.

9. *Ландсман А. О.* Роль печінки в процесах білкового обміну у свиней з різними типами вищої нервової діяльності / А. О. Ландсман // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького. — 2014. — Т.16. — № 3 (60). — С. 193–199.

10. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко та ін. // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. — 2012. — Вип. 13, № 1/2. — С. 105–108.

11. Фізіологія сільськогосподарських тварин: практикум / За ред. І. Д. Дерев'янко, А. С. Дячинського (3-тє вид. перер. і допов.). — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 264 с.

12. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот: ДСТУ ISO 5508–2001 (ISO 5508:1990). − [Чинний від 2003−01−01]. − К. : ДП УкрНДНЦ, 2003. — 15 с. (Національний стандарт України).

13. *Цюпко В. В.* Структура та значення поліненасичених жирних кислот в обміні речовин людини і тварини / В. В. Цюпко. – Режим доступу до журн.: http // www. nbuv. gov. ua / portal / gol-gum / znpknpu – boil / 2008 — 10/16. htm.

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

УДК 638.178.2: 637.046

МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ ПЕРГИ

В. Д. Броварський[1], д-р с.-г. наук, професор
Л. О. Адамчук[1], канд. с.-г. наук
Я. Бріндза[2], канд. наук, доцент

[1]Національний університет біоресурсів та природокористування України,
вул. Генерала Родимцева, 19 (навч. корп. №1), кім. 34-35, м. Київ, 03041, Україна.

[2]Словацький аграрний університет
вул. Андрея Глінки, 2, м. Нітра, 949 76, Словацька Республіка

Вперше досліджено мінеральний склад перги, одержаної від бджолиних сімей у Лісостеповій зоні України. Встановлено, що перга містить 5 макроелементів, а саме: натрію — 55 мг/кг, магнію — 907, фосфору — 4475, калію — 4550, кальцію — 1504 мг/кг. Визначено, що мікроелементарний склад перги представлений такими мінералами: кадмій – 0,056; нікель — 0,77; мідь — 5,9; селен — 0,21; хром — 0,14; свинець — 0,11; алюміній — 13 мг/кг; миш'як і кобальт — поза межею виявлення. Виявлено в перзі два ультра-мікроелементи — сліди скандію та ртуті (0,002 мг/кг), які знаходились у межах допустимої норми. Результатами досліджень визначено, що перга має в своєму складі велику кількість мінеральних речовин, а тому її доцільно використовувати в дієтичному харчуванні. Мінеральний склад перги відрізняється залежно від періоду сезону та умов її одержання.

Ключові слова: БІОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, МІКРОЕМЕМЕНТИ, МАКРОЕЛЕМЕНТИ, УЛЬТРА-МІКРОЕЛЕМЕНТИ, ПЕРГА, БДЖОЛИНЕ ОБНІЖЖЯ, КВІТКОВИЙ ПИЛОК, СТІЛЬНИКИ.

Відомо, що єдиним джерелом білкового корму для бджіл є перга, яку вони виготовляють з квіткового пилку принесеного в гніздо у вигляді обніжжя [1–3]. Наявність і якість перги має виняткове значення для організму бджіл. Адже білки є основою м'язової, нервової та інших тканин і входять до складу секретів, які продукують залози бджіл [3]. Окрім білкових речовин у перзі містяться жири, зола, клітковина, вуглеводи [4]. Поживна цінність перги також залежить від наявності в ній вітамінів, амінокислот, макро- та мікроелементів [2, 3, 5]. Нині, завдяки поживним і лікувально-профілактичним властивостям перги, збільшується попит на цей вид продукції [6]. Саме цим зумовлений всебічний інтерес науковців до технології виробництва, переробки, якісних показників та інших характеристик перги. До тепер досліджено процес заготівлі бджолами перги, розроблені технології її одержання, встановлено елементарний склад [1, 5, 6]. Визначено, що біохімічний склад перги, як і обніжжя бджолиного, зумовлений ботанічним походженням та природо-кліматичними умовами в яких одержують продукцію [3, 4, 7]. Тому є необхідність подальших досліджень біохімічного складу і властивостей перги. Перш за все це стосується мінерального складу перги. Незважаючи, що мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як білки, жири і вуглеводи, багато ферментативних процесів в організмі як бджіл, тварин, так і людей неможливі без участі тих або інших елементів [8].

Метою досліджень було визначити вміст макро- та мікроелементів у перзі, одержаній в зоні Лісостепу України.

Матеріали і методи. Для досягнення поставленої мети, дослідження проводили у 2 етапи. На першому — відібрали зразки перги від бджолиних сімей та аналізували наукову інформацію щодо вмісту мінеральних речовин у продуктах харчування; на другому — досліджували наявність та кількісний вміст макро- і мікроелементів перги. Стільники з пергою відібрали із гнізд здорових, сильних бджолиних сімей української породи у червні 2015 року. Із комірок стільників, застосовуючи загальноприйняту методику, вилучали гранули перги [9, 10]. Середню пробу перги отримували методом квадратів [9]. Біохімічний аналіз перги здійснили на базі Екологічної лабораторії у м. Спішська Нова Весь (Словаччина). За цього користувалися методиками атомно-абсорбційної спектрометрії (AAS): на ртутному аналізаторі (AAS-AMA), стандартна (AAS-ETA), полуменева (AAS-F), з утворенням гідридів (AAS-HG), з індукційно-зв'язною плазмою (AES-ICP). Статистичний аналіз результатів випробувань проводили за оцінкою точності методів відповідно до вимог ISO 5725-1 і ISO 5725-6 [10, 11].

Результати й обговорення. Проаналізувавши зібрану інформацію з наукових джерел, виявили, що у бджолиному обніжжі та відповідно перзі, можуть міститися різні мінеральні елементи. Серед них найчастіше вказують на фосфор, мідь, натрій, кальцій, магній, калій, залізо, титан, паладій, платину, стронцій, хром, кадмій, марганець, цинк, кобальт, барій, срібло, золото, ванадій, вольфрам, іридій, молібден. Проте, нами в процесі спектрометричного дослідження перги, було виявлено 16 мінеральних елементів. За загальноприйнятою класифікацією, усі хімічні елементи поділяють на три групи за порядком їх вмісту в біологічному середовищі, це — макроелементи, мікроелементи та ультра-мікроелементи. З них у перзі в різних кількостях знаходилися елементи усіх груп.

Поміж макроелементів у досліджуваній перзі було виявлено 5 мінералів (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст макроелементів у перзі, одержаній в зоні Лісостепу України

Елементи	M, мг/кг	m, %	Метод дослідження	Елементи	M, мг/кг	m, %	Метод дослідження
Na (натрій)	55	14	AES-ICP	K (калій)	4550	5	AES-ICP
Mg (магній)	907	5	AES-ICP	Ca (кальцій)	1504	3	AES-ICP
P (фосфор)	4475	10	AES-ICP				

За результатами досліджень з'ясовано, що із мікроелементів у зразках перги найбільше було фосфору і калію — 4475 і 4550 мг/кг, відповідно. Такий результат свідчить, що у перзі міститься фосфору більше, чим у морській капусті на 90%, гречаній крупі — на 23 %, квасолі — на 10%. Кальцію, магнію та натрію у перзі було дещо менше на 67 %, 80 і 99 %, у порівняні з калієм. Однак, зауважимо, що таку велику кількість кальцію (1504 мг/кг) містять лише деякі молочні продукти, які рекомендують вживати людям за умов дефіциту кальцію в організмі. Отже, перга може стати альтернативним продуктом молока для людей, що страждають дефіцитом кальцію, але мають непереносимість до лактози. За вмістом кальцію пергу переважають лише чотири продукти – сухі вершки (12900 мг/кг), кунжут (11500 мг/кг), твердий сир (11000 мг/кг) і сухе молоко (9200 мг/кг) [12].

Серед мікроелементів у перзі виявили 9 мінеральних речовин (табл. 2).

Слід зазначити, що серед мікроелементів перги знаходиться шість із 15-ти есенціальних (життєво необхідних) елементів — As, Ni, Cu, Co, Se, Cr. За цього, миш'як і кобальт виявили в незначних кількостях у вигляді слідів. Найбільшу кількість серед мінералів становили алюміній та мідь — 13 і 5,9 мг/кг, відповідно. За результатами наших досліджень, встановлено,

що за наявністю алюмінію перга займає 3 місце серед продуктів, які містять цей елемент у великих кількостях (вівсяна крупа — 20 мг/кг; пшенична — 16 мг/кг) [13].

Таблиця 2

Вміст мікроелементів у перзі одержаній в зоні Лісостепу України

Елементи	M, мг/кг	m, %	Метод дослідження	Елементи	M, мг/кг	m, %	Метод дослідження
Cd (кадмій)	0,056	18	AAS-ETA	Se (селен)	0,21	19	AAS-HG
As (миш'як)	<0,1	-	AAS-HG	Cr (хром)	0,14	20	AAS-ETA
Ni (нікель)	0,77	19	AAS-ETA	Pb (свинець)	0,11	18	AAS-ETA
Cu (мідь)	5,9	6	AAS-F	Al (алюміній)	13	15	AES-ICP
Co (кобальт)	<0,1	-	AAS-ETA				

Визначено, що за вмістом міді перга не поступається харчовим продуктам, які вважають найкращими джерелами цього мінералу (серед них — рис, пшениця, грецькі горіхи, фісташки, вівсянка, квасоля, восьминіг) [13]. Встановлено, що перга містить два ультра-мікроелементи – Hg (ртуть) та сліди Sc (скандій). Середня допустима норма присутності ртуті в продуктах харчування складає близько 0,5–1 мг/кг їжі [8]. У перзі виявили 0,002 мг/кг, що підтверджує безпечність споживання цього продукту.

В И С Н О В К И

Перга відноситься до продуктів, які містять велику кількістю мінеральних речовин. Встановлено, що до складу перги входять макроелементи (натрій — 55 мг/кг, магній — 907, фосфор — 4475, калій — 4550, кальцій — 1504 мг/кг); мікроелементи (кадмій — 0,056 мг/кг; нікель — 0,77; мідь — 5,9; селен — 0,21; хром — 0,14; свинець — 0,11; алюміній — 13 мг/кг; миш'як і кобальт — поза межею виявлення); ультра-мікроелементи (сліди скандію та ртуть — 0,002 мг/кг).

Перспективи подальших досліджень. У подальшому необхідно дослідити мінеральний склад перги, залежно від періоду сезону її одержання, видового складу пилку, стану бджолиних сімей, екологічних медозбірних і природо-кліматичних умов тощо.

MINERALS BEE BREADS

V. D. Brovarskiy[1], L. A. Adamchuk[1], J. Brindza[2]

[1]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
str. Generala Rodimtseva, 19, (Ed. Bldg. numb. 1), Kiev, 03041, Ukraine

[2]Slovak University of Agriculture,
Tr. A. Hlinky, 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic

S U M M A R Y

The first time the mineral composition bee breads received from bee colonies in the Forest-Steppe zone of Ukraine. Found that includes 5-th contains macronutrients bee breads: sodium – 55 mg/kg, magnesium – 907, phosphorus – 4475, potassium – 4550, calcium – 1504 mg/kg. Determined that micronutrients bee breads composition represented by the following minerals: cadmium – 0.056 mg/kg; nickel – 0.77; copper – 5.9; selenium – 0.21; chrome – 0.14; lead – 0.11; aluminum – 13 mg/kg; arsenic and cobalt is the detection limit. Detected bee breads two ultra-micronutrients of scandium and mercury (0.002 mg/kg) that were within the permissible limits. The results of the studies determined that bee breads composed of a large quantity of minerals, and

therefore it should be used in diets. Minerals bee breads composition varies depending on the season and time of receipt.

Keywords: BIOCHEMICAL RESEARCH, MACRONUTRIENTS, MICRONUTRIENTS, ULTRA-MICRONUTRIENTS, BEE BREADS, BEE POLLEN, POLLEN, COMBS.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПЕРГИ

В. Д. Броварский[1], Л. А. Адамчук[1], Я. Бриндза[2]

[1]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Генерала Родимцева, 19, (уч. корп. № 1), г. Киев, 03041, Украина

[2]Словацкий аграрный университет,
ул. Андрея Глинки, 2, г. Нитра, 949 76, Словакия

А Н Н О Т А Ц И Я

Впервые исследован минеральный состав перги полученной от пчелиных семей в Лесостепной зоне Украины. Установлено, что перга содержит 5 макроэлементов, а именно: натрий – 55 мг/кг, магний – 907, фосфор – 4475, калий – 4550, кальций – 1504 мг/кг. Определено, что микроэлементный состав перги представлен следующими минералами: кадмий – 0,056 мг/кг; никель – 0,77; медь – 5,9; селен – 0,21; хром – 0,14; свинец – 0,11; алюминий – 13 мг/кг; за пределом обнаружения мышьяк и кобальт. Обнаружены в перге два ультра-микроэлементы – следы скандия и ртути (0,002 мг/кг), которые находились в пределах допустимой нормы. Результатами исследований, определено, что перга имеет в своем составе большое количеством минеральных веществ, а потому ее целесообразно использовать в диетическом питании. Минеральный состав перги отличается в зависимости от периода сезона и условий ее получения.

Ключевые слова: БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, УЛЬТРА-МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ПЕРГА, ПЧЕЛИНАЯ ОБНОЖКА, ЦВЕТОЧНАЯ ПЫЛЬЦА, СОТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Броварський В. Д.* Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму / В. Д. Броварський, Я. Бріндза, С. М. Величко // Зб. наук. праць Словацького аграрного університету «Агробіорізноманіття для покращання харчування, здоров’я і якості життя». — Нітра, 2015. — Ч. 1. — С. 65–68.

2. *Поліщук В. П.* Бджільництво / В. П. Поліщук // Львів: Український пасічник, 2001. — 296 с.

3. Энциклопедия пчеловодства. Учебное пособие для пчеловодов. — СПб.: Диля, 2002. — 496 с.

4. *Броварський В. Д.* Ботанічний та біохімічний склад бджолиної перги одержаної в умовах Лісостепу України / В. Д. Броварський, Л. О. Адамчук, Я. Бріндза, О. М. Михальська // Зб. наук. праць ЖНАУ. — Житомир, 2015. — 8 с.

5. *Таранов Г. Ф.* Корма и кормление пчел / Г.Ф. Таранов [2-е изд., перераб. и доп.] — М.: Россельхозиздат, 1986. — 160 с.

6. *Броварський В. Д.* Промислова технологія одержання перги / В. Д. Броварский, Ян Бріндза, В. М. Величко та ін., К.: 2015. — 22 с.

7. *Адамчук Л. О.* Идентификация ботанического состава перги по пыльце медоносных растений / Л. Адамчук, Т. Белоцерковец, J. Brindza // Сб. науч. труд. Межд. науч. симп. «Достижения и перспективы Зоотехнии и Биотехнологии». — Кишенев: 2015. — С. 192–195.

8. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / [М. В. Погорєлов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач, С. Д. Бончев та ін.] — Суми: Вид-во СумДУ, 2010. — 147 с.

9. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. — [Чинний від 01-01-2011] — К.: Держспоживстандарт України, 2010. — 12 с. — (Національні стандарти України).

10. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення та визначення (ГОСТ ISO 5725-1-2003, IDT) – [Чинний від 01-07-2006] — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 25 с. — (Міждержавні стандарти).

11. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-6:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 6. Використання значень точності на практиці (ГОСТ ISO 5725-6-2003, IDT). – [Чинний від 01-07-2006] — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 46 с. — (Міждержавні стандарти).

12. У яких продуктах міститься кальцій / Стаття на сайті «Корисні поради», 2014. — Матеріал доступний за посиланням: http://admadvice.com/zdorovya/223-u-yakih-produktah-mistitsya-kalciy.html

13. Минералы / Алфавитный каталог минералов, 2015. — Матеріал доступний за посиланням: http://edaplus.info/minerals.html

Рецензент — С. І. Бугера, д. екон. н., в. о. директора ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича».

УДК 636.085.34:57

ВИВЧЕННЯ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ БІОМАСИ ПРІСНОВОДНОЇ ВОДОРОСТІ LEMNA MINOR

В. О. Величко[1], д-р вет. наук
С. В. Мерзлов[2], д-р с.-г. наук, професор
Р. О. Ривак[1], здобувач
Є. Г. Заріцька[1], молодший науковий співробітник

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

[2]Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна

У статті обґрунтована необхідність вивчення макро- і мікроелементного складу натуральної біомаси прісноводної водорості Lemna Minor. Для вивчення макроелементного складу біомаси використовували метод капілярного електрофорезу, для вивчення мікроелементного складу — атомно-абсорбційний метод досліджень. Стаття містить результати досліджень, їх аналіз і відповідні висновки. Отримані результати свідчать, що біомаса прісноводної водорості Lemna Minor є джерелом таких важливих для організму макроелементів, як Кальцій, Магній, Калій, Натрій, Фосфор, Сульфур, Хлор, а також

мікроелементів: Манган, Селен, Цинк, Купрум, Хром, Кобальт.

Ключові слова: БІОМАСА, LEMNA MINOR, МАКРОЕЛЕМЕНТИ, МІКРОЕЛЕМЕНТИ, АКУМУЛЯЦІЯ, АТОМНО-АБСОРБЦІЙНИЙ МЕТОД, КАПІЛЯРНИЙ ЕЛЕКТРОФОРЕЗ.

Входячи до складу багатьох біохімічних комплексів організму, макро- і мікроелементи володіють високою біологічною і біохімічною активністю. Встановлено їх тісний зв'язок з білками, ферментами, вітамінами, гормонами, роль макро- та мікроелементів, як активаторів та інгібіторів процесів обміну речовин дуже істотна. Їх нестача або надлишок в організмі тварин і птиці веде до порушення обміну речовин, часто викликаючи різні захворювання. Тому, балансування раціонів сільськогосподарських тварин і птиці за їх вмістом є необхідною умовою повноцінного функціонування організму, активного росту і розвитку, продуктивності та відтворення.

Одним із необхідних для організму мікроелементом є Йод, який в основному концентрується в щитоподібній залозі. Біологічна роль Йоду пов'язана з синтезом тиреоїдних гормонів, які здійснюють гуморальну регуляцію багатьох фізіологічних функцій, контролюють ріст і диференціацію тканин, впливають на швидкість всіх обмінних процесів у організмі, обмін вітамінів, води і багатьох електролітів.

При нестачі або в результаті несприятливих умов для засвоєння Йоду в організмі, розвивається захворювання — ендемічний зоб, основою профілактики якого є компенсація йодного дефіциту [4]. Найчастіше в раціон сільськогосподарських тварин і птиці вводять премікси, які містять необхідну кількість Йоду, а також йодні кормові добавки у вигляді неорганічних сполук. Однак, як доведено багатьма дослідженнями, важливим недоліком використання неорганічних сполук Йоду є те, що організм не бере участі в регулюванні засвоєння цих сполук щитоподібною залозою [7].

Найбільш природним і ефективним є введення в раціон компонентів органічного походження, оскільки організм тварин і птиці приймає активну участь у засвоєнні органічних сполук Йоду, які в шлунково-кишковому тракті розпадаються до амінокислот і йодтирозинів, у подальшому в гепатоцитах відбувається дейодування специфічними ферментами — дейодиназами, кількість яких тим вища, чим вища йодна недостатність в організмі. Відщеплений Йод виділяється печінкою в кров, з током якої він потрапляє до щитовидної залози. Надлишок йодованих амінокислот, за участі трансфераз печінки, перетворюється в глюкуроніди, жовчними шляхами виводиться у кишечник і евакуюється з організму [6]. Таким чином, організм споживає лише ту кількість йоду, що є необхідною.

Йод в мінеральному обміні речовин пов'язаний з іншими макро- і мікроелементами. Тісно пов'язані із засвоєнням та обміном Йоду в щитоподібній залозі такі макроелементи, як Магній і Кальцій. Потреба в Йоді збільшується при годівлі тварин бобовими (люпин, соя, горох тощо) і буряковою гичкою, в яких міститься багато кальцію, оскільки його надлишок викликає гіперфункцію щитовидної залози. Отже, існує взаємозв'язок між рівнем Кальцію і Йоду в раціоні.

На засвоєння Йоду в організмі опосередковано через функцію щитоподібної залози впливає і рівень Магнію, обмін якого погіршується при тривалому надлишку Калію, а підвищена кількість Магнію призводить до збільшення виведення Кальцію з організму, який в свою чергу пов'язаний з обміном Йоду.

Підвищений вміст Цинку в раціоні тварин знижує рівень засвоєння Йоду з кормових компонентів і діє на нього, як антагоніст. Тісно пов'язаний із засвоєнням Йоду і Манган, хоча не безпосередньо, а через щитовидну залозу. Також відомо, що додавання Кобальту активує синтезуючу дію щитоподібної залози, не змінюючи її маси, що особливо актуально при нестачі Йоду в організмі [4].

Враховуючи вплив макро- і мікроелементів на засвоюваність і процеси обміну Йоду в

організмі, раціони сільськогосподарських тварин і птиці слід ретельно балансувати за їх вмістом, а при введенні нових біотехнологічних кормових добавок, важливо вивчити їх склад для попередження небажаного впливу на організм.

Прісноводні водорості Lemna Minor володіють хорошою здатністю акумулювати з води мінеральні речовини і цю властивість можна використати для збагачення її Йодом. Крім того, біомаса цих водоростей має поживну цінність, містить повноцінний білок і повний набір незамінних і замінних амінокислот, які сприяють кращому засвоєнню Йоду в організмі [2, 3].

Метою наших досліджень було вивчення макро- і мікроелементного складу натуральної і сухої біомаси прісноводні водорості Lemna Minor.

Матеріали і методи. Для вивчення макро- і мікроелементного складу нами було взято прісноводну водорость Lemna Minor з природного середовища. В натуральній і висушеній біомасі проведено визначення вмісту макроелементів у вигляді катіонів і аніонів: Калію, Натрію, Магнію, Кальцію, Хлору, Сульфуру, Фосфору згідно з робочими інструкціями, розробленими на основі методик фірми ТОВ «Люмекс» для методу капілярного електрофорезу.

Вимірювання проводили за допомогою системи капілярного електрофорезу “Капель-105/105М”, яка обладнана спеціальним програмним забезпеченням на основі персонального комп'ютера. Детектування компонентів проводили за непрямим поглинанням за довжини хвилі 276 нм, за температури 20 ^{0}С і напруги 25 кВ, використовуючи джерело високої напруги з позитивною і негативною полярністю, капіляр, внутрішній діаметр якого 75 мкм, довжина 60 см. Для приготування градуювальних і контрольних розчинів використовували стандартні зразки фірми “ICN”, США.

Для вивчення мікроелементного складу пробопідготовку натуральної і висушеної біомаси для визначення Мангану, Цинку, Купруму, Кобальту проводили методом кислотної мінералізації з використанням соляної кислоти та екстракції при кип’ятінні, а для вимірювання Селену і Хрому — метод мінералізації зразків у закритих аналітичних автоклавах.

Вміст мікроелементів визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрометру AA240 Z фірми VARIAN з ефектом Зеймана, обладнаного графітовою піччю, за селективним поглинанням світла атомами речовини, переведеної у газоподібний стан, використовуючи електротермічний атомізатор і температурний інтервал 1500-2500 °С. Як джерело випромінювання використовували лампи резонансного випромінювання [1].

Стандартні розчини для визначення вмісту мікроелементів вироблені спеціальним конструкторсько-технологічним бюро з дослідним виробництвом Фізико-хімічного інституту імені О. В. Богатського НАН України.

Результати й обговорення. Після перевірки стабільності градуювальних характеристик для визначення вмісту макроелементів і отримання задовільних результатів контролю, було проаналізовано приготовані зразки натуральної і сухої біомаси прісноводної водорості Lemna Minor. Дані вмісту макроелементів у вигляді катіонів і аніонів було перераховано за допомогою відповідних коефіцієнтів. Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст макроелементів у натуральній і сухій біомасі прісноводної водорості Lemna Minor, M±m, (n=5)

Макроелементи	Вміст у натуральній біомасі, г/кг	Вміст у сухій біомасі, г/кг
Калій (K)	1,08 ± 0,110	15,02 ± 0,49
Натрій (Na)	0,15 ± 0,050	2,05 ± 0,31
Магній (Mg)	0,24 ± 0,070	3,28 ± 0,22
Кальцій (Ca)	1,62 ± 0,260	22,54 ± 1,10
Хлор (Cl)	0,80 ± 0,130	11,20 ± 0,41
Сульфур (S)	0,53 ± 0,180	7,30 ± 0,19
Фосфор (P)	0,02 ± 0,004	0,15 ± 0,06

Натуральна біомаса прісноводної водорості Lemna Minor містить в середньому 92,8% вологи і 7,2% сухої речовини, тому вміст макроелементів у ній є суттєво нижчим, ніж в сухій біомасі. В сухій і вологій біомасі отримано високі показники за вмістом Калію — 15,02 г/кг і 1,08 г/кг, Кальцію — 22,54 г/кг і 1,62 г/кг, Хлору — 11,20 г/кг і 0,80 г/кг, відповідно. Це особливо позитивно, оскільки вони відіграють важливу роль в процесах мінерального обміну речовин організму.

Біомаса водорості містить в своєму складі Сульфур: суха — 7,30 г/кг, волога — 0,53 г/кг, який присутній у ній в органічній формі у вигляді складних сполук, переважно сірковмісних амінокислот (метіонін, цистин та цистеїн). Як відомо, шлунково-кишковий тракт птиці і тварин з однокамерним шлунком слабо засвоює неорганічні сполуки Сульфуру, тому в їх годівлі біомаса прісноводної водорості Lemna Minor може бути додатковим джерелом сірковмісних амінокислот, як органічної форми цього елементу.

Крім цього, у біомасі прісноводної водорості Lemna Minor присутні Магній: у сухій — 3,28 г/кг, вологій — 0,24 г/кг, біологічна роль якого — участь в окиснювальному фосфорилюванні, активації фосфору в його органічні сполуки та забезпеченні функціональної здатності нервово-м'язового апарату організму.

У складі сухої біомаси міститься 2,05 г/кг, а вологої — 0,15 г/кг Натрію, який добре засвоюється в органічній формі та є основним катіоном позаклітинного середовища живого організму.

Для вивчення мікроелементного складу провели мінералізацію біомаси натуральних прісноводних водоростей Lemna Minor та, отриманої шляхом висушування. В отриманих мінералізатах визначили вміст Мангану, Цинку, Купруму, Кобальту, Селену, Хрому. Одержані результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст Купруму, Цинку, Мангану, Кобальту, Хрому, Селену в натуральній і сухій біомасі прісноводної водорості Lemna Minor, M±m, (n=5)

Мікроелементи	Вміст у натуральній біомасі, мг/кг	Вміст у сухій біомасі, мг/кг
Купрум (Cu)	0,28 ± 0,09	3,90 ± 0,42
Цинк (Zn)	11,66 ± 1,02	162,0 ± 12,9
Манган (Mn)	37,50 ± 5,14	520,0 ± 31,6
Кобальт (Co)	0,052 ± 0,011	0,73 ± 0,18
Хром (Cr)	0,590 ± 0,083	8,2 ± 0,91
Селен (Se)	0,05 ± 0,012	0,69 ± 0,13

Аналізуючи результати таблиці 2, видно, що навіть волога біомаса водоростей може бути ефективним джерелом таких мікроелементів, як Манган і Цинк, яких у ній міститься 37,5 мг/кг і 11,66 мг/кг, відповідно. В сухій же біомасі Мангану і Цинку міститься у 13,9 раза більше, ніж у вологій і становить 520,0 мг/кг і 162,0 мг/кг, відповідно. Велика кількість цих мікроелементів у біомасі водорості порівняно з іншими, обумовлена очевидно їх біологічною роллю в рослинному організмі, Манган і Цинк незамінні в процесах утворення хлорофілу. У цих мікроелементів досить широкий спектр фізіологічного впливу: участь у тканинному диханні, в окисно-відновних процесах, тісний зв'язок з вуглеводним, жировим, вітамінним і гормональним обмінами. Тому, біомаса прісноводної водорості Lemna Minor, як альтернативне природне джерело Мангану і Цинку, може застосовуватися для збагачення раціонів тварин і птиці за їх вмістом.

При вивченні мікроелементного складу суху і вологу біомасу водорості було досліджено на вміст Купруму, оскільки цей мікроелемент є компонентом цитохромоксидази — ферменту, який впливає на синтез йодованих сполук щитовидної залози. Суха біомаса містить 3,9 мг/кг, а волога — 0,28 мг/кг цього елементу. Потреби організму в Хромі вивчені ще недостатньо, однак, є дані про його ймовірну участь в синтезі білків, стабілізації структури

нуклеїнових кислот та можливу роль у порушенні функції щитовидної залози [5]. У дослідних зразках біомаси вміст Хрому становить сухої — 8,2 мг/кг, вологої — 0,59 мг/кг, що можна порівняти з його вмістом у мінеральній сировині (сапонітах, бентонітах тощо).

Дослідження Кобальту і Селену показали, що їх вміст у біомасі є приблизно однаковим: в зразках сухої біомаси у межах 0,69-0,73 мг/кг, а вологої — 0,05 мг/кг, однак, зважаючи на невеликі потреби організму тварин і птиці в цих мікроелементах, біомасу можна використовувати, як додаткове джерело збагачення ними кормових раціонів.

В И С Н О В К И

1. Отримані результати вмісту макроелементів у біомасі прісноводної водорості Lemna Minor свідчать, що вона є хорошим джерелом життєво важливих мінеральних елементів, таких як Кальцій, Калій, Хлор, Магній, Натрій, Сульфур і Фосфор.

2. Вивчення мікроелементного складу біомаси прісноводної водорості Lemna Minor показали, що вона містить необхідні для організму тварин і птиці мікроелементи Манган, Селен, Цинк, Купрум, Хром, Кобальт і може застосовуватися, як альтернативне природне джерело для збагачення раціонів сільськогосподарських тварин і птиці за їх вмістом.

Перспективи подальших досліджень. Будуть проведені токсикологічні дослідження біомаси Lemna Minor збагаченої йодом.

STUDY OF MACRO- AND TRACE-ELEMENT COMPOSITION OF BIOMASS FRESHWATER ALGAE LEMNA MINOR

V. O. Velichko[1], S. V. Merzlov[2], R. O. Ryvak[1], E. G. Zarycka[1]

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

[2]Bila Tserkva National Agrarian University
8/1 Soborna area, Bila Tserkva, Kyiv region, 09117, Ukraine

S U M M A R Y

In the article the necessity of studying the macro- and trace-element composition of freshwater algae biomass genuine Lemna Minor. To study the composition of biomass content macro-elements used the method of capillary electrophoresis and to study the trace-element composition – atomic absorption method research. The results indicate that freshwater algae biomass Lemna Minor is a source of important macronutrient for the body as Calcium, Magnesium, Potassium, Sodium, Phosphorus, Sulfur, Chlorine, and trace-elements: Mangan, Selenium, Zinc, Copper, Chromium, Cobalt.

Keywords: BIOMASS, LEMNA MINOR, TRACE ELEMENT**,** ACCUMULATION, ATOMIC ABSORPTION METHOD, CAPILLARY ELECTROPHORESIS.

ИЗУЧЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БИОМАССЫ ПРЕСНОВОДНОЙ ВОДОРОСЛИ LEMNA MINOR

В. О. Величко[1], С. В. Мерзлов[2], Р. О. Рывак[1], Е. Г. Зарицка[1]

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

[2]Белоцерковский национальный аграрный университет
пл. Соборная, 8/1, г. Белая Церковь, Киевская обл., 09117, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье обоснована необходимость изучения макро- и микроэлементного состава натуральной биомассы пресноводной водоросли Lemna Minor. Для изучения макроэлементного состава биомассы использовали метод капиллярного электрофореза, для изучения микроэлементного состава – атомно-абсорбционный метод исследований. Статья содержит результаты исследований, их анализ и соответствующие выводы. Полученные результаты свидетельствуют, что биомасса пресноводной водоросли Lemna Minor является источником таких важных для организма макроэлементов, как Кальций, Магний, Калий, Натрий, Фосфор, Сера, Хлор, а также микроэлементов: Марганец, Селен, Цинк, Медь, Хром, Кобальт.

Ключевые слова: БИОМАССА, LEMNA MINOR, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, АККУМУЛЯЦИЯ, АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД, КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Брицке М. Э.* Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. — М., 1982.

2. *Величко В. О., Ривак Р. О.* Вивчення хімічного та амінокислотного складу прісноводної водорості Lemna Minor. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, 2014. Вип. 15, № 4. — С. 67–71.

3. *Величко В. О., Мерзлов С. В., Ривак Р. О..* Динаміка амінокислотного складу прісноводної водорості Lemna Minor за внесення в поживне середовище різних доз йоду. // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин, 2015. — Вип. 16, № 1. — С. 27–31.

4. Мінеральне живлення тварин // За редакцією *Г. Т. Кліценка, М. Ф. Кулика, М. В. Косенка, В. Т. Лісовенка,* Київ: Світ, 2001. — 575 с.

5. *Хенниг А.* Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1976. — 560 с.

6. *Gartner R.* Pro Iodized Salt, Contra Iodization of Other Food Stuff // 8th World Salt Symposium. — Amsterdam, 2000. — Vol. 2. — P. 1281.

7. *Venturi S., Grossi L., Marra G. A.* Iodine, helicobacter pylori, stomach cancer and evolution // European EpiMarker. — 2003. — Vol.7, No.2. — P. 1–7.

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

УДК 636.087.7

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ЗООТЕХНІЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК

Т. Р. Левицький[4]*, канд. с.-г. наук*

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

Розроблено загальну схему досліджень безпечності зоотехнічних кормових добавок перед впровадженням в обіг. Схема вивчення безпечності враховує особливості зоотехнічних кормових добавок та включає вивчення: токсичності на лабораторних тваринах, безпеки (толерантності) для цільових видів тварин, безпечності для споживачів, безпечності для персоналу, що працює із добавкою, безпечності для природнього навколишнього середовища. Впровадження запропонованої схеми дозволить гарантувати безпечність застосування зоотехнічних кормових добавок та отримання безпечних продуктів харчування тваринного походження.

Ключові слова: ЗООТЕХНІЧНІ КОРМОВІ ДОБАВКИ, БЕЗПЕКА (ТОЛЕРАНТНІСТЬ), БЕЗПЕЧНІ ПРОДУКТИ

Гарантування безпечності харчових продуктів за принципом «від поля до столу споживача» є основним принципом, який впроваджений у Європейському співтоваристві та впроваджується зараз в Україні. Для гарантування безпечності продуктів харчування, необхідним є контроль всіх етапів ланцюга виробництва продуктів харчування - починаючи з виробництва кормової сировини та кормів та закінчуючи доставкою до кінцевого споживача, оскільки кожний етап має потенціальний вплив на безпечність продуктів харчування.

Значні ризики для безпечності продуктів харчування можуть виникати на етапі виробництва кормів. За даними різних дослідників більше половини випадків отримання неякісних та небезпечних продуктів харчування пов’язані з вживанням тваринами неякісних та небезпечних кормів.

Кормові добавки є важливим компонентом комбікормів і без них, при промисловому виробництві, неможливо виготовити якісний та повноцінний комбікорм.

Кормові добавки – субстанції, мікроорганізми, інші, ніж кормовий матеріал та премікси, які зазвичай у чистому вигляді не використовуються як корми, а цілеспрямовано додаються до корму чи води з метою поліпшення характеристик кормів або продуктів тваринного походження, досягнення сприятливого впливу на колір декоративних риб або птахів, задоволення поживних потреб тварин, зменшення несприятливого впливу відходів тваринництва на навколишнє середовище, вдосконалення виробництва продуктів тваринного походження, підвищення продуктивності або благополуччя тварин шляхом впливу на їх шлункову та кишкову флору або засвоюваність корму.

До зоотехнічних кормових добавок належать:

– посилювачі процесу засвоєння кормів – речовини, які при згодовуванні тваринам підвищують засвоюваність кормів в результаті впливу на цільові кормові матеріали;

– стабілізатори кишкової флори – мікроорганізми або інші речовини із встановленим хімічним складом, які при згодовуванні тваринам сприятливо впливають на кишкову флору;

– речовини, які позитивно впливають на стан навколишнього середовища;

[4] Науковий консультант – д. вет .н., професор, член-кореспондент НААН І. Я. Коцюмбас

– інші зоотехнічні добавки.

Важливою проблемою є гарантування безпечності зоотехнічних кормових добавок.

Одним з ефективних механізмів, які гарантують безпечність кормових добавок, і зокрема, зоотехнічних є система реєстрації. Згідно із Законом України «Про ветеринарну медицину» забороняється виробництво кормових добавок, не зареєстрованих для обігу в Україні. Для реєстрації необхідно підтвердити безпечність кормових добавок щодо ветеринарно-санітарного та епізоотичного благополуччя, відсутність несприятливого впливу на здоров'я людей, тварин та довкілля.

Враховуючи те, що ринок кормових добавок останніми роками розвивається дуже інтенсивно та на ринку появляються багато нових кормових добавок постає проблема проведення комплексного дослідження безпечності кормових добавок. Дослідження безпечності зоотехнічних кормових добавок переважно зводилися до вивчення токсичності кормових добавок лише на лабораторних тваринах, що на даний час є недостатньо. Враховуючи особливості та цілі застосування зоотехнічних добавок постала нагальна необхідність розробки та впровадження в Україні сучасних загальних методичних підходів щодо комплексного дослідження безпечності зоотехнічних кормових добавок, які впроваджуються у виробництво.

Метою наших досліджень була розробка загальних методичних підходів та методів контролю безпечності зоотехнічних кормових добавок.

Матеріали і методи. Для виконання поставленої задачі нами було проаналізовано вимоги законодавства Європейського Союзу щодо безпечності кормових добавок. Зокрема Регламенту (ЄС) 1831/2003 від 22 вересня 2003 р. про добавки, що застосовуються в годівлі тварин [1], регламенту ЄС 429/2009 від 25 квітня 2008 [2], положень Кодекс Аліментаріус щодо безпечності кормів, положень вітчизняного законодавства.

Результати й обговорення. Зоотехнічні кормові добавки – це група добавок, яка, в залежності від свого фізико-хімічного складу, може нести значний потенційний ризик для безпечності тварин та харчових продуктів. На основі проведеного аналізу, а також власних досліджень нами було розроблено та запропоновано загальну схему оцінки безпечності кормових добавок та методичні підходи до особливостей проведення досліджень безпечності зоотехнічних кормових добавок.

Дослідження по проведенню вивчення безпечності (нешкідливості) зоотехнічних кормових добавок повинні проводитися за загальною схемою оцінки кормових добавок включати оцінку:

– токсичності кормової добавки;

– безпеки застосування (толерантності) кормової добавки при цільовому використанні, в т. ч. ризики, пов'язані з виникненням або зміною резистентності до антимікробних засобів, а також можливістю появи і виділення ентеропатогенів;

– ризики, які можуть виникнути для споживачів харчових продуктів тваринного походження, отриманих від тварин, яким згодовували корми, що містять кормову добавку; або були піддані її дії, або, які можуть виникнути в результаті вживання продуктів харчування, що містять залишки кормової добавки або її метаболітів;

– ризики для користувачів, персоналу, пов’язані з інгаляцією (вдиханням) та іншим контактом через слизові оболонки, очі або шкіру, які можуть виникати у осіб, що мають контакт з кормовою добавкою, або з преміксом чи кормом, до яких вона включена;

– ризики несприятливого впливу на навколишнє середовище самої кормової добавки, або продуктів переробки кормової добавки, безпосередньо, або у виділеннях (екскрементах) тварин.

Оцінка токсичності зоотехнічних кормових добавок, за необхідності, проводять за стандартною схемою [3], яка включає дослідження на гостру токсичність; підгостру

токсичність; хронічну токсичність при пероральному введенні, канцерогенність; генотоксичність; токсичний вплив на репродуктивну функцію, в тому числі тератогенність.

При виявленні будь яких відхилень, що вказують на ризик, щодо безпечності добавки, проводяться інші дослідження, які надають додаткову інформацію, необхідну для оцінки безпеки активної речовини, і її залишків.

Токсикологічні дослідження повинні проводитися з використанням діючої субстанції. У тих випадках, коли діюча субстанція утворюється в продукті ферментації, вивчається токсичність продукту ферментації. Токсикологічні дослідження зоотехнічних кормових добавок не проводиться тоді, коли: діюча субстанція кормової добавки абсорбується у вигляді фізіологічних сполук, діюча речовина кормової добавки складається з ферментів високої чистоти, які отримані із мікроорганізмів з документально підтвердженою історією безпечного застосування кормова добавка складається із мікроорганізмів, які часто зустрічаються у силосі, або використовуються у харчових продуктах.

Оцінка безпеки зоотехнічних кормових добавок при застосуванні для цільових видів тварин (толерантність) включає: безпеку застосування щодо цільових видів тварин як таких, а також будь–якого ризику, пов'язаного з виникненням або передачею антимікробної резистентності та збільшення числа і екскреції ентеропатогенів.

Умови проведення досліджень толерантності кормових добавок повинні відповідати загальноприйнятим критеріям проведення експериментів з врахуванням умов утримання, виду породи, віку, призначення тварин, характеру годівлі, концентрації діючої речовини в раціоні, кількості дослідних та контрольних груп [3]. Для зоотехнічних кормових добавок у яких діючими речовинами є ферменти або мікроелементи експериментальній групі рекомендується вводити, по можливості, не менш як 100-кратну дозу. Для цих цілей може використовуватися концентрована форма добавки. Концентрація коригується за рахунок скорочення кількості носія, проте співвідношення діючих субстанцій/ речовин повинно залишатися на тому ж рівні, що і в готовому продукті.

Для зоотехнічних добавок, у яких діючими речовинами є мікроорганізми, а також ферменти, які безпосередньо діють на елементи мікрофлори або здатні іншим чином впливати на кишкову мікрофлору необхідно провести мікробіологічні дослідження для оцінки ризику, пов'язаного з виникненням або передачею антимікробної резистентності та збільшення числа і екскреції ентеропатогенів.

Мікробіологічні дослідження зоотехнічних добавок повинні включати дослідження здатності добавки викликати перехресну резистентність до антибіотиків, що використовуються для лікування людей чи тварин, можливість виникнення стійких штамів бактерій у польових умовах у промислових видів тварин, дії на умовно патогенні мікроорганізми у шлунково-кишковому тракті, можливість сприяння виділенню та забрудненню навколишнього середовища мікроорганізмами, які викликають зоонози.

Для вищезазначених зоотехнічних добавок дослідження проводяться на рівні рекомендованого застосування. Зазначені дослідження повинні встановити, можливість впливу застосування зоотехнічної кормової добавки на створення умов, сприятливих для росту і виділення потенційно патогенних мікроорганізмів.

При виявленні незвичайного впливу добавки на кількісний та якісний склад мікрофлори організму, необхідно провести додаткові дослідження з метою підтвердження відсутності негативного впливу на симбіотичну мікрофлору травного тракту. При оцінці безпечності зоотехнічних добавок для жуйних тварин, необхідність в проведенні досліджень негативного впливу на мікрофлору може виникнути при виявленні порушень функції рубця.

Якщо діюча речовина (субстанція) володіє антимікробною активністю на рівні концентрації в кормі, визначається мінімальна діюча концентрація для відповідних видів мікроорганізмів, згідно зі стандартними методиками. Відбір мікроорганізмів, які мають бути контрольовані, залежить від видів тварин, яким рекомендується до застосування добавка,

однак повинно охоплювати відповідні види мікроорганізмів, що викликають зоонози, незалежно від того, чи вони викликають захворювання у цільових тварин.

Загальні методичні підходи до досліджень, що стосуються безпечності кормових добавок для споживачів, спрямовані на встановлення можливих залишків кормової добавки або її метаболітів у продуктах харчування тваринного походження, отримані від тварин, яким згодовують (випоюють) корми або воду, що містить добавку або були піддані її дії [3]. Враховуючи особливості складу зоотехнічних кормових добавок, у яких діючими речовинами є мікроорганізми та ферменти, проведення досліджень метаболізму та залишків кормової добавки є не обов'язковими.

Однак, ферменти і мікроорганізми складають лише частину добавки, яка в більшості випадків включає інші компоненти, що утворюються в результаті ферментаційного процесу. Отже, необхідно провести випробування добавки на предмет відсутності в ній мутагенних чи інших матеріалів, здатних завдати шкоди людині при вживанні харчових продуктів, отриманих від тварин, які отримували корми чи воду з добавками.

Проте, більшість життєздатних бактерій, призначених для прямого або непрямого введення в організм ссавців (в тому числі людини), відбираються з груп організмів, що мають історію доведеного безпечного застосування або з груп з чітко визначеним рівнем токсичної небезпеки. Крім того, ризики, пов'язані з мікроорганізмами, що використовуються в даний час для виробництва ферментів, як правило, добре відомі і значно знижені завдяки сучасним методам виробництва. Таким чином, немає необхідності проведення випробувань на токсичність зоотехнічних добавок, які містять ферменти мікробіологічного походження, що мають історію доведеного безпечного застосування, а також у разі чітко визначених і відомих компонентів процесів ферментації.

У разі коли зоотехнічна кормова добавка містить нові мікроорганізми або пропонується нова область застосування, а також при недостатньо відомих властивостях виробничого мікроорганізму, з метою виключення можливості вироблення токсичних метаболітів необхідно провести дослідження на генотоксичність і пероральну токсичність.

Працівники та користувачі можуть бути піддані впливу зоотехнічних кормових добавок, в основному, при вдиханні або місцевих дій при виробництві, переробці або використанні добавок.

Ризик для працівників та користувачів визначається серією комплексних випробувань кормової добавки. Якщо добавка здатна утворювати пил, то проводяться дослідження гострої інгаляційної токсичності. Якщо малоймовірно, що даний продукт є може утворювати пил або туман необхідно провести дослідження шкірно-подразнюючої дії та дію на слизові оболонки. Виконується також оцінка ризику виникнення алергічних реакцій/сенсибілізації шкіри. Зоотехнічні кормові добавки, які містять ферменти та мікроорганізми, слід вважати респіраторними сенсибілізаторами, якщо не вдалося довести зворотне.

Оцінка безпеки зоотехнічних кормових добавок для навколишнього середовища, має велике значення, оскільки зоотехнічні кормові добавки часто містять у своєму складі мікроорганізми, які не поширені в навколишньому природньому середовищі.

Для визначення впливу добавок на навколишнє середовище здійснюються поетапні дослідження. Ці дослідження повинні включати два етапи.

Метою першого етапу оцінки є визначення впливу зоотехнічної кормової добавки або її метаболітів на навколишнє середовище. На цьому етапі аналізується біологічна дія кормової добавки, умови її використання та вплив на навколишнє природнє середовище..

У разі, коли при дослідженні на першому етапі встановлено ризики негативного впливу зоотехнічної кормової добавки на навколишнє середовище, проводяться дослідження на другому етапі.

Мета другого етапу оцінки полягає у визначенні впливу на нецільові види тварин, в тому числі на аквакультуру, а також в оцінці можливості попадання в ґрунтові води у концентраціях, які перевищують максимально допустимі рівні.

В И С Н О В К И

У результаті проведеної роботи удосконалено загальну схему досліджень безпечності зоотехнічних кормових добавок перед впровадженням в обіг. Схема враховує особливості зоотехнічних кормових добавок та включає вивчення: токсичності на лабораторних тваринах, безпеки (толерантності) для цільових видів тварин, безпечності для споживачів, безпечності для персоналу, що працює із добавкою, безпечності для природнього навколишнього середовища. Впровадження запропонованої схеми дозволить гарантувати безпечність застосування зоотехнічних кормових добавок та отримання безпечних продуктів харчування тваринного походження.

Перспективи подальших досліджень. У перспективі будуть проведені дослідження щодо деталізації схеми проведення досліджень для кожної конкретної групи зоотехнічних добавок для безпечності для споживачів, персоналу, що працює із добавкою, для природного навколишнього середовища.

MODERN GOING TO ESTIMATION SAFETY ASSESSMENT TECHNOLOGICAL FEED ADDITIVES

T. R. Levytskyi

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

A general scheme of security research zootechnical feed additives before the introduction into circulation. The scheme allows for the study of security features of zootechnical feed additives, and includes the study of: toxicity in laboratory animals, safety (tolerance) for the target species, consumer safety, safety for personnel working with the additive, the safety for the environment. Implementation of the proposed scheme will ensure safety of zootechnical feed additives and obtain safe products of animal origin.

Keywords: ZOOTECHNICAL FEED ADDITIVES, SAFETY (TOLERANCE), FEED ADDITIVES, SAFE PRODUCTS.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Т. Р. Левицкий

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

А Н Н О Т А Ц И Я

Разработана общая схема исследований безопасности зоотехнических кормовых добавок перед внедрением в обращение. Схема изучения безопасности учитывает особенности зоотехнических кормовых добавок и включает изучение: токсичности на лабораторных животных, безопасности (толерантности) для целевых видов животных, безопасности для

потребителей, безопасности для персонала, работающего с добавкой, безопасности для природной окружающей среды. Внедрение предложенной схемы позволит гарантировать безопасность применения зоотехнических кормовых добавок и получение безопасных продуктов питания животного происхождения.

Ключевые слова: ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, БЕЗОПАСНОСТЬ (ТОЛЕРАНТНОСТЬ), БЕЗОПАСНЫЕ ПРОДУКТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Regulation (EC) № 1831/2003 of the european parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition (Official Journal of the European Union L 268, 18.10.2003, p. 29).

2. 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 authorization of feed additives (Official Journal of the European Union L 133, 22.5.2008, p. 60).

3. *Левицький Т. Р.* Загальні підходи до оцінки безпечності кормових добавок // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. 2013. – Вип. 14, № 3, 4. – С. 301-308.

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

УДК 543.544.5.068.7

МОНІТОРИНГ ЖИРОРОЗЧИННИХ ВІТАМІНІВ У ПРЕМІКСАХ ЗА ПЕРІОД 2014 – 2015 РОКІВ

О. Б. Меркулова, молодший науковий співробітник
Л. К. Самарська, старший науковий співробітник
С. Л. Гуменюк, старший науковий співробітник
О. В. Коробова, канд. біол. наук

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

У статті представлені результати досліджень вмісту вітамінів А і Е у преміксах згідно з планом Державного моніторингу. Аналіз проводився у лабораторії високоефективної рідинної хроматографії ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок впродовж 2014 і 2015 рр. методом високоефективної рідинної хроматографії з УФ - детектуванням (ВЕРХ-УФ). Виявлено, що близько 45 % преміксів за проаналізованими показниками не відповідають даним, зазначеним у супровідних сертифікатах якості.

Ключові слова: ВИСОКОЕФЕКТИВНА РІДИННА ХРОМАТОГРАФІЯ, ПРЕМІКСИ, ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ, МОНІТОРИНГ, ГОДІВЛЯ.

Незважаючи на позитивні тенденції зростання вітчизняного виробництва якісної та безпечної продукції тваринництва та птахівництва, існують певні стримуючі фактори. Здебільшого, це стосується зростання виробничих витрат [11]. Так, в умовах жорсткої конкуренції, для розвитку сільськогосподарського бізнесу та підвищення його рентабельності, важливим є скорочення терміну вирощування тварин та птиці, без погіршення якості кінцевого продукту, що досягається застосуванням преміксів. Це суміші біологічно активних речовин, які збагачують корми з метою розкриття генетично закладеного потенціалу тварин за коротший час і в повній мірі [8].

Одним із найважливіших компонентів преміксів є жиророзчинні вітаміни А, Е і Д. Застосування вітамінів у преміксах покращує якість м'яса та яєць, забезпечує розвиток і функції статевих залоз молодняку [4]. Погіршення якості преміксу призводить до незворотних змін в організмі продуктивних тварин. У зв'язку з цим існує необхідність контролю якісного і кількісного вмісту жиророзчинних вітамінів у преміксах не тільки у процесі виготовлення, але і протягом усього терміну зберігання [11].

Першими документами на міжнародному рівні, що встановили та узаконили принципи організації офіційних інспекцій у сфері годівлі тварин, стали Директива Ради (ЄС) 95/53 від 25 листопада 1995 р. [14] і Регламент (ЄС) № 882/2004 [11] про офіційний контроль для гарантування відповідності кормів вимогам законодавства, санітарії та благополуччя тварин.

У двохтисячних роках країни ЄС провели реформу законодавства в сфері контролю показників якості та безпеки кормів для тварин. Результатом цього стало впровадження у всіх європейських країнах систем комплексного контролю.

Враховуючи досвід європейських держав та результати інспекторських перевірок якості кормів та кормових добавок, Державним комітетом ветеринарної медицини протягом 2011 року було проведено перевірку якості кормів, кормових добавок та преміксів вітчизняного виробництва. Результати контролю стали відправною точкою для введення з 2012 року плану Державного моніторингу, участь у якому приймає ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Згідно зі ст. 78 Закону України «Про ветеринарну медицину» [10] всі корми, кормові добавки та премікси, які перебувають в обігу на території України, підлягають контролю відповідно до державної програми моніторингу та спостереження.

Метою роботи було провести моніторинг кормів та преміксів згідно з наказом Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України впродовж 2014 і 2015 рр. методом ВЕРХ на відповідність вмісту вітамінів А та Е, зазначеного у супровідних сертифікаційних документах або якісних посвідченнях.

Матеріали і методи. Моніторингові дослідження вітамінів А та Е проводили за ДСТУ ISO 14565:2004 «Корми для тварин. Визначання вмісту вітаміну А методом рідинної хроматографії високороздільної здатності» та ДСТУ ISO 6867:2005 «Корми для тварин. Метод визначення вмісту вітаміну Е з використанням високоефективної рідинної хроматографії» [7, 13]. Деякі параметри методик були модифіковані відповідно до відмінностей наявного у лабораторії обладнання.

Омилювання преміксу проводили 45 % водним розчином гідроксиду натрію із подальшим додаванням етилового спирту і нагріванням на водяній бані за 80 °С. Вітаміни А і Е тричі екстрагували петролейним ефіром. За умови низького вмісту в преміксах вітамінів А і Е, екстракти концентрували, випаровуючи на водяній бані за температури 60 – 70 °С.

Дослідження преміксів проводили на хроматографічних системах «KNAUER», Німеччина та «Dionex», Німеччина. Розділення вітамінів здійснювали на зворотно-фазній колонці ЕС 250×4 Nucleosil 100-5 С 18 фірми Macherey-Nagel, за температури 25 °С, в ізократичному режимі мобільної фази суміші ACN : THF : H_2O у співвідношенні 92 : 5 : 3 (v/v/v) із швидкістю потоку 1,2 мл/хв. Детекцію здійснювали на УФ-детекторі за довжини хвилі 325 нм та 280 нм для вітамінів А і Е, відповідно.

Реактиви та матеріали. В роботі використовували реактиви кваліфікації х.ч. і о.с.ч., ацетонітрил (Lab-Scan, Ірландія), тетрагідрофуран (MACRON, Німеччина), вода очищена (Crystal B, Adrona, Латвія), сертифіковані стандартні зразки вітамінів А і Е (токоферол), що відповідали вимогам EP/USP/FCC.

Результати й обговорення. Розширений вибірковий ветеринарно-санітарний контроль кормів, кормових добавок і преміксів проводиться з урахуванням ризиків у ході виробництва, переробки, фасування, транспортування, реалізації та зберігання. Моніторинг передбачає комплексну систему спостережень, збору, обробки, систематизації та аналізу одержаної інформації. За результатами моніторингу розробляються обґрунтовані рекомендації плану заходів для покращення якості продукції, що контролюється. ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок уповноважений проводити моніторингові дослідження зразків.

За 2014 та 2015 рр. у лабораторії ВЕРХ згідно із планом Державного моніторингу, усього було проаналізовано 42 зразки преміксів. Виявлено, що десять із 23-ох серій преміксів, проаналізованих на вміст вітаміну А, не відповідали даним у супровідних документах, а стосовно вітаміну Е, невідповідність виявлена для дев'яти серій, що становить близько 45 % від загальної кількості проаналізованих зразків преміксів.

Поквартальні результати, що відповідають заявленому значенню, представлені у таблиці.

Таблиця

Результати досліджень зразків преміксів за вмістом вітамінів А і Е, які відповідали заявленим у супровідних документах

Поступлення зразків	%	
	Е	А
І квартал 2014 р.	66,6	40
ІІ квартал 2014 р	83,3	50
IV квартал 2014 р.	60	40
І квартал 2015 р.	не отримували *	33,3
ІІ квартал 2015 р.	не отримували *	50
ІІІ квартал 2015 р.	не отримували *	100

Примітка: * - у ІІІ кв. 2014 р. та IV кв. 2015 р. зразки за планом моніторингу не отримували.

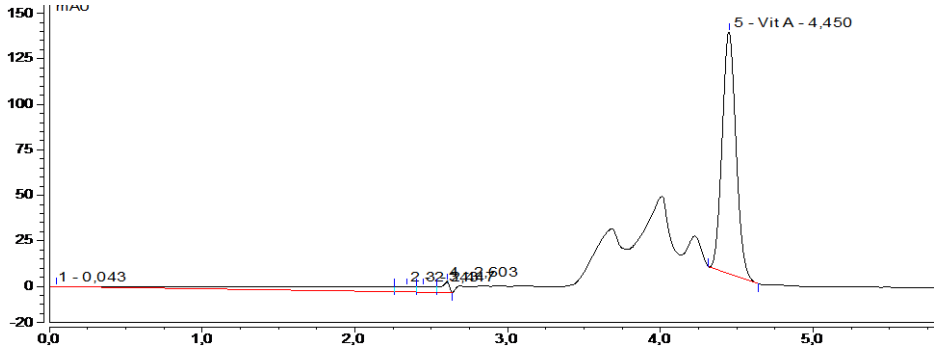
На рисунку 1 наведено типові хроматограми стандартного зразку вітаміну А і розчину екстракту преміксу. З рисунку видно, що час утримування для вітаміну А за описаною методикою становить 4,4 хв. Ефективність колонки за піком вітаміну А становила 7 650 теоретичних тарілок, а коефіцієнт симетрії – 1,13. Отримані дані характеризують придатність хроматографічної системи, як задовільну [6, 12].

На рисунку 2 представлено хроматограми вітаміну Е екстрагованого з преміксу (кількість вітаміну Е за сертифікатом якості становить – 1 344 мг/кг) у порівнянні із стандартним зразком вітаміну Е відповідної концентрації. З рисунку видно, що час утримування для вітаміну Е становить 3,5 хв.

Концентрації вітамінів у зразках обчислювали за площами одержаних піків. Виходячи із розрахункової кількості вітаміну Е у наважках преміксу та стандартного зразку, за умов розведення до близьких концентрацій, очікували одержати близькі за площами піки на хроматограмах досліджуваної проби та стандартного зразку.

Обрахунок площ одержаних піків здійснювали за комп'ютерного інтегрування. Площа піку розчину екстракту досліджуваного преміксу в порівнянні до розчину стандартного зразку вітаміну Е у шість разів менше від очікуваного результату, що вказує на невідповідність заявленому вмісту вітаміну Е у преміксі.

а



б

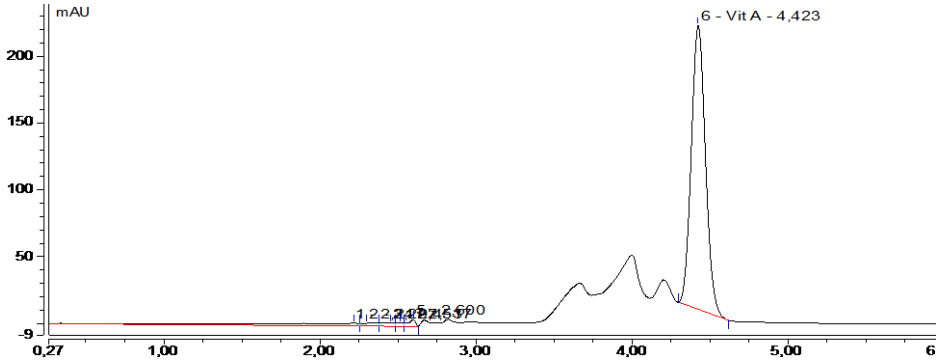


Рис. 1. Хроматограми вітаміну А: а – розчин стандартного зразка,
б – розчин екстракту досліджуваного преміксу

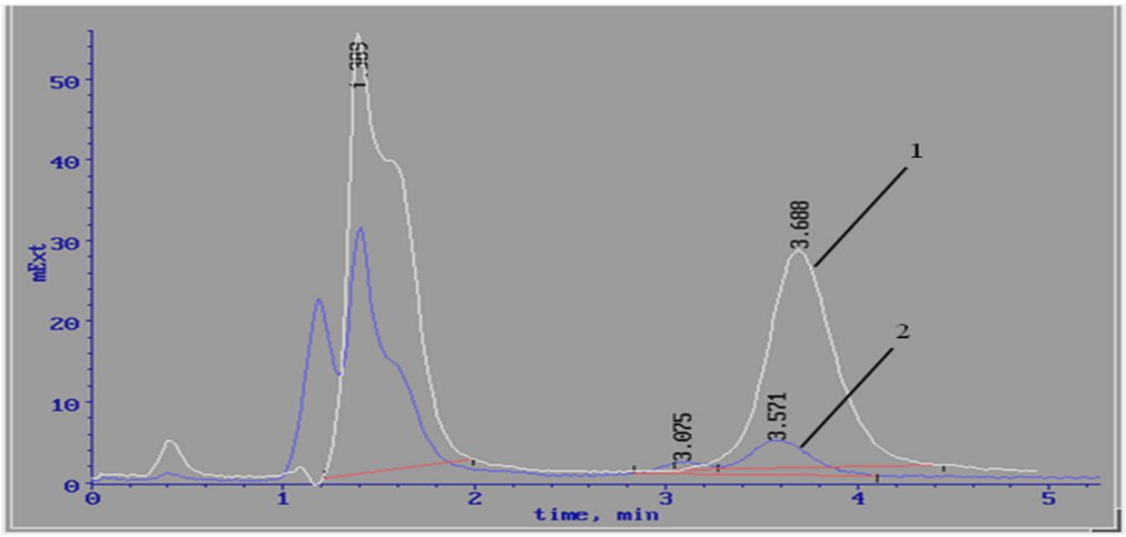


Рис. 2. Хроматограми вітаміну Е: 1. – розчин стандартного зразка,
2. – розчин екстракту досліджуваного преміксу (кількість вітаміну Е за сертифікатом якості 1 344 мг/кг).

На рисунку 3 представлено хроматограми вітаміну Е із розчину екстракту досліджуваного преміксу (кількість вітаміну Е за сертифікатом якості становить - 2 000 мг/кг)

у порівнянні із розчином стандартного зразку віт. Е відповідної концентрації. Площі піків вітаміну Е розчину стандартного зразку та розчину екстракту досліджуваного преміксу є приблизно однаковими, що дає підстави стверджувати про відповідність досліджуваного зразку супровідному сертифікату якості.

На основі отриманих результатів досліджень можна стверджувати, що методики були успішно впроваджені відповідно до відмінностей наявного у лабораторії обладнання і дозволяють отримувати об'єктивні результати моніторингових досліджень, що дає змогу попередити неконтрольоване використання неякісних преміксів і звести до мінімуму негативні наслідки у період годівлі тварин.

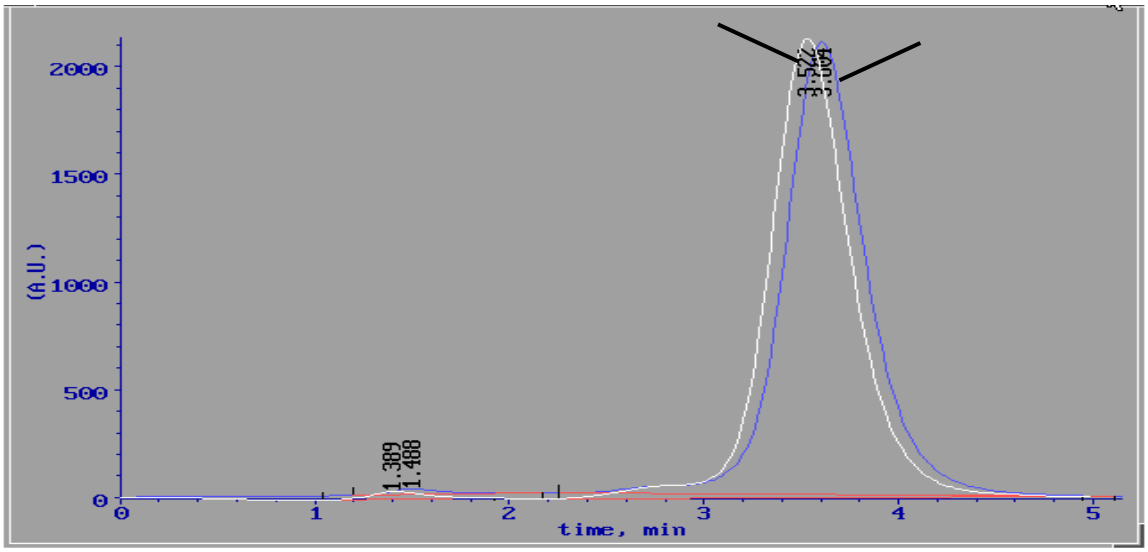


Рис. 3. Хроматограми вітаміну Е: 1. – розчин стандартного зразка,
2. – розчин екстракту досліджуваного преміксу (кількість вітаміну Е за сертифікатом якості 2 000 мг/кг).

В И С Н О В К И

1. Виявлено, що із 42-ох зразків преміксів, проаналізованих за період 2014 і 2015 рр., близько 45 % зразків за вмістом вітамінів А і Е не відповідали даним, зазначеним у супровідних документах.

2. Впроваджені нами методики, окрім селективності, мають високу роздільну здатність щодо визначення вмісту жиророзчинних вітамінів і дозволяють отримувати об'єктивні результати моніторингових досліджень.

3. Результати досліджень, проведених за період 2014 та 2015 рр., підтверджують необхідність удосконалити систему контролю в процесі виробництва та обігу преміксів в Україні.

Перспективи подальших досліджень. Планується подальше проведення моніторингу преміксів на відповідність вмісту вітамінів А, Е і $Д_3$, згідно з планом Державного моніторингу.

MONITORING OF FAT-SOLUBLE VITAMINS IN PREMIXES FOR THE PERIOD 2014 – 2015

O. Merkulova, L. Samarska, S. Humenjuk, O. Korobova

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

This article presents research results of vitamins A and E quantitative determination in premixes according to the State monitoring. Results were acquired in the laboratory of High Performance Liquid Chromatography of State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives in 2014 – 2015 with method HPLC-UV. It appeared about 45 % premixes do not match with data from quality certificates by content.

Keywords: HIGH PERFORMACE LIQUID CHROMATOGRAPHY, PREMIX, FAT-SOLUBLE VITAMINS, MONITORING, FEEDING.

МОНИТОРИНГ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В ПРЕМИКСАХ ЗА ПЕРИОД 2014 – 2015 ГОДОВ

О. Б. Меркулова, Л. К. Самарская, С. Л. Гуменюк, О. В. Коробова

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 исследований содержания витаминов А и Е в премиксах согласно плану Государственного мониторинга. Анализ проводился в лаборатории высокоэффективной жидкостной хроматографии ГНИКИ ветеринарных препаратов и кормовых добавок за период 2014 и 2015 гг. методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектором (ВЭЖХ-УФ). Обнаружено, что около 45% премиксов по содержанию исследуемых витаминов не соответствуют данным, указанным в сопроводительных сертификатах качества.

Ключевые слова: ХРОМАТОГРАФИЯ, ПРЕМИКС, ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ, МОНИТОРИНГ, КОРМЛЕНИЕ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» (Відомості Верховної Ради України), 1998, № 19, ст. 98)
2. Наказ № 10 від 20.01.2015 р. Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України «Про затвердження плану державного моніторингу»
3. *Братерский Ф. Д.* Оценка качества сырья и комбикормов / Ф. Д. Братерский, А. Д. Пелевин. – М.: Колос, 1983. – С. 35 – 93.
4. *Єгоров Б. В*. Пути повышения качества и продуктивного действия комбикормов / Б. В. Єгоров // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2011. – Вип. 67. – С. 170 – 176.
5. *Вайсбурд А. А*. Из опыта работы лаборатории анализа кормов центра современной диагностики по контролю за качеством кормовых средств / А. А. Вайсбурд, В. В. Корниенко // Сучасна ветеринарна медицина. – 2007. – № 1. – С. 34–38.
6. European Pharmacopoeia, 4th ed. – 2002.
7. ДСТУ ISO14565:2004 «Корми для тварин. Визначання вмісту вітаміну А методом рідинної хроматографії високороздільної здатності» Київ: Держспоживстандарт України. – 2005.
8. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 6 вересня 2005 р. № 2809-IV (зі змінами та доповненнями).
9. Порядок пропуску вантажів, підконтрольних Службі державної ветеринарної медицини, через державний кордон України / Затверджений наказом Головного державного

інспектора ветмедицини України від 27 грудня 1999 р. № 49, зареєстрований у Мін'юсті 10 січня 2000 р. за № 9/4230.

10. Закон України «Про ветеринарну медицину» від 15 листопада 2001 р. № 2775-III (зі змінами та доповненнями).

11. Регламент (ЄС) від 29 квітня 2004 р. № 882/2004 про офіційний контроль для гарантування відповідності кормів вимогам законодавства, санітарії та благополуччя тварин.

12. British Pharmacopoeia. – 2001.

13. ДСТУ ISO 6867:2005 «Корми для тварин. Метод визначення вмісту вітаміну Е з використанням високоефективної рідинної хроматографії». Київ: Держспоживстандарт України. – 2007.

14. Директива Ради (ЄС) 95/53 від 25 вересня 1995 р., що закріплює принципи організації офіційних інспекцій у сфері харчування тварин (Official Journal, L 265, 08.11.1995 р. 17). Останні зміни були внесені Директивою 2001/46/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 липня 2001 р.

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

УДК: 636.087:636.5:591.4

ВПЛИВ ПРОБІОТИКА НА РІСТ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Ю. М. Подолян, канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет,
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21000, Україна

Досліджено, що за згодовування пробіотичної добавки курчатам-бройлерам збільшувалась їх передзабійна жива маса на 16,7%, маса непатраної тушки — на 15,0% та патраної тушки — на 17,3%, порівняно з курчатами контрольної групи. Встановлено, що за дії пробіотика у бройлерів підвищується маса печінки, селезінки, легень, стравоходу. Виявлено, що за споживання птицею пробіотичної добавки збільшується маса м'язового шлунка на 19,4%. За використання пробіотика у годівлі курчат-бройлерів у тонкому кишечнику зафіксовано тенденцію до збільшення маси дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок. З'ясовано, що під впливом пробіотичної добавки відбувається тенденція до збільшення довжини стравоходу, дванадцятипалої, порожньої, клубової та сліпих кишок. Водночас у птиці, якій згодовували пробіотик, відбувається зменшення довжини прямої кишки. Використання пробіотика «Ентеро-актив» у годівлі курчат-бройлерів поліпшує основні забійні показники, масу та лінійні проміри внутрішніх органів птиці.

Ключові слова: КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ, КОМБІКОРМ, ГОДІВЛЯ, ПРОБІОТИК, ВНУТРІШНІ ОРГАНИ, ЛІНІЙНІ ПРОМІРИ, ЗАБІЙНІ ПОКАЗНИКИ, ПЕРЕДЗАБІЙНА ЖИВА МАСА, М'ЯЗОВИЙ ШЛУНОК, ТОНКИЙ КИШЕЧНИК.

У птахівництві для підвищення продуктивності та резистентності організму широко використовують різні стимулятори, біологічно-активні добавки. Нині зусилля багатьох вчених та практиків зосереджені на застосуванні добавок, які не накопичуються у тканинах та

продукції тваринництва і безпечні для харчування людини. Основні вимоги до них – безпечність як для тварин, так і для продукції тваринництва, що використовує людина. Серед кормових добавок природного походження широкого розповсюдження набули – пробіотики [1–3].

Пробіотичні препарати, потрапляючи до шлунково-кишкового тракту, нормалізують процеси травлення, так як є антагоністами патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, збудників кишкових інфекцій, стабілізують мікрофлору кишківнику, пригнічуючи розвиток патогенної та умовно-патогенної мікрофлори, сприяють поліпшенню захисних функцій організму та підвищенню продуктивності тварин [4].

Цілісність шлунково-кишкового тракту порушують патогени, токсини, а також на тракт чинять вплив метаболіти, які виробляються нормальною мікрофлорою. Навіть незначні зміни у складі раціону можуть позначатися на здоров'ї кишкового тракту, особливо молодої птиці. Оптимальна продуктивність птиці досягається завдяки здоровій травній системі [1, 3].

Метою наших досліджень було встановити вплив на ріст та розвиток внутрішніх органів курчат-бройлерів кросу «Росс-308» пробіотичної добавки «Ентеро-актив».

Зазначений пробіотичний препарат містить молочнокислі бактерії роду Lactobacillus та Enterococcus. Наведену кормову добавку розроблено у ПП «БТУ-центр» м. Ладижин Вінницької області.

Матеріали і методи. Дослід здійснювали в умовах науково-дослідної ферми Вінницького національного аграрного університету. Для цього за методом груп-аналогів відібрали 4 групи однодобових курчат-бройлерів по 50 голів у кожній відповідно до загальноприйнятих методик [4].

Дослідження тривали 42 доби. Піддослідну птицю утримували у групових клітках одного ярусу з дотриманням зоогігієнічних вимог.

Контрольна група споживала основний раціон (ОР) — повнораціонний комбікорм. Дослідним групам додатково до ОР згодовували пробіотичну добавку у різних дозах згідно зі схемою досліду (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду

Групи	Кількість тварин у групі, гол.	Тривалість періоду, Діб	Особливості годівлі		
			Вік курчат, діб		
			1 – 10	11 - 28	29 - 42
1 – контрольна	50	42	ОР (повнораціонний комбікорм)		
2 – дослідна	50	42	ОР+0,062% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,025% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,0125% «Ентеро - активу» до маси корму
3 – дослідна	50	42	ОР+0,125% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,05% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,025% «Ентеро - активу» до маси корму
4 – дослідна	50	42	ОР+0,25% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,1% «Ентеро - активу» до маси корму	ОР+0,05% «Ентеро - активу» до маси корму

Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за М.О. Плохінським [6]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при *P<0,05;**P < 0,01; ***P < 0,001.

Результати і обговорення. За результатами досліджень встановлено, що пробіотична добавка справляла позитивний вплив на забійні показники курчат-бройлерів (рис.).

Встановлено, що за дії досліджуваної добавки достовірну перевагу у передзабійній живій масі мала птиця третьої та четвертої дослідних груп відповідно на 9,3% (P<0,001) та 16,7% (P<0,01), порівняно з контролем.

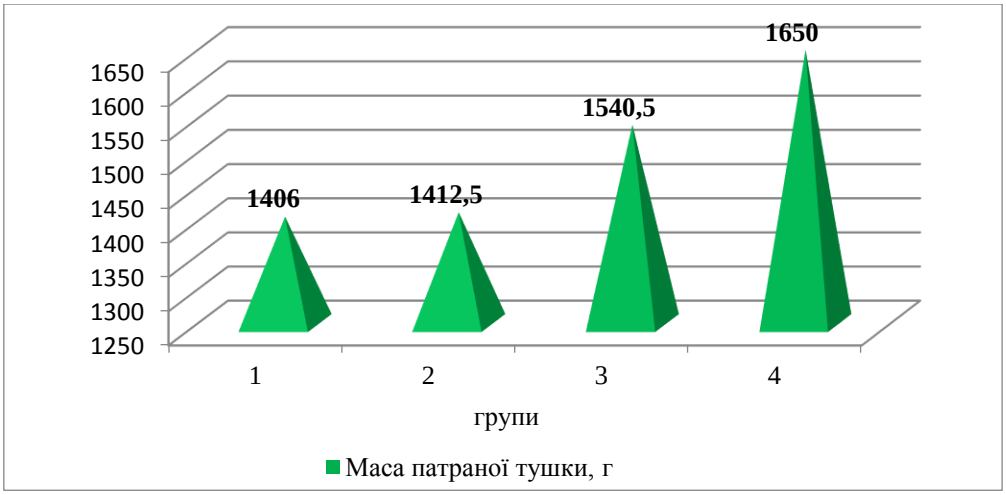


Рис. Маса патраної тушки курчат-бройлерів, г

За споживання пробіотика додатково до раціону у бройлерів підвищувалась маса непатраної та патраної тушок у 3-й групі на 8,7% (P<0,001) та 9,5% (P<0,01), у 4-й групі на 15,0% (P<0,01) та 17,3% (P<0,05) відповідно, порівняно з курчатами контрольної групи.

У ході досліджень вивчали вплив пробіотика на масу внутрішніх органів піддослідної птиці (табл. 2).

Дослідження печінки бройлерів, яким згодовували пробіотичну добавку, показало достовірне збільшення маси печінки у 3-й групі на 17,2 (P<0,05) та у 4-й на 45,1% (P<0,01). Крім того, відзначено більшу масу селезінки у 3-й групі, ніж у контрольній на 47,6% (P<0,05).

Таблиця 2

Маса внутрішніх органів піддослідної птиці, г ($\overline{X}$ ± Sx, n = 4)

Показники	Групи			
	1– контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна	4 – дослідна
Печінка	38,8 ±1,18	44,1 ± 6,45	45,5 ± 2,45*	56,3 ± 4,83**
Жовчний міхур	2,4 ± 0,16	2,9 ± 0,60	2,2 ± 0,19	2,4 ± 0,31
Підшлункова залоза	4,5 ± 0,47	4,5 ± 0,43	4,4 ± 0,29	5,3 ± 0,46
Селезінка	2,1 ± 0,15	2,7 ± 0,37	3,1 ± 0,32*	3,0 ± 0,62
Нирки	17,6 ± 2,07	12,4 ± 0,98	14,4 ± 0,58	15,8 ± 0,95
Серце	13,9 ± 1,22	12,8 ± 1,94	13,8 ± 1,67	12,5 ± 1,09
Легені	11,1 ± 0,54	11,6 ± 0,85	12,5 ± 0,67	14,0 ± 0,87*

Виявлено, що за дії пробіотика відбувається підвищення маси легень у 4-й групі на 26,1% (P < 0,05), порівняно з контролем. За іншими показниками вірогідної різниці не встановлено, лише спостерігається тенденція до зменшення маси нирок та серця.

Встановлено, що пробіотична добавка не справляє негативного впливу на стан органів травлення у курчат-бройлерів (табл. 3).

Виявлено, що за споживання бройлерами пробіотика найбільшу масу стравоходу відзначено у 4-й групі на 53,5% (P<0,05), порівняно з контролем.

За дії добавки у птиці дослідних груп маса залозистого шлунка має тенденцію до зменшення. Водночас відбувається підвищення маси м’язового шлунка у курчат-бройлерів, яким згодовували досліджувану добавку, порівняно з контрольним показником, у 3-ій групі на 21,3% та у 4-ій — на 19,4% (P<0,05).

За використання пробіотика у годівлі птиці в тонкому кишечнику зафіксовано тенденцію до збільшення дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок. Найвищу масу дванадцятипалої кишки відзначено у 4-ій групі — на 8,5%, порожньої — на 29,9% та клубової

— на 10,5% більше, ніж у контрольній групі. Варто зауважити, що вірогідної різниці за цими показниками не виявлено.

Таблиця 3

Маса органів травлення курчат-бройлерів, г ($\bar{X}$ ± Sx, n = 4)

Орган травлення		Групи			
		1–контрольна	2– дослідна	3–дослідна	4– дослідна
Стравохід		5,6 ± 0,21	6,9 ± 1,18	7,7 ± 1,14	8,6 ± 0,94*
Залозистий шлунок		7,8 ± 0,64	7,6 ± 0,35	7,6 ± 0,50	7,4 ± 0,84
М'язовий шлунок		27,2 ± 1,46	30,8 ± 1,20	33,0 ± 2,47	32,5 ± 1,36*
Тонкий кишечник	дванадцятипала кишка	12,9 ± 1,01	12,2 ± 2,30	13,3 ± 1,58	14,0 ± 0,48
	порожня кишка	28,4 ± 2,00	32,6 ± 7,29	29,0 ± 4,23	36,9 ± 4,66
	клубова кишка	29,3 ± 4,60	28,9 ± 2,51	27,5 ± 4,12	32,4 ± 2,09
Товстий кишечник	права сліпа кишка	7,7 ± 0,79	10,7 ± 2,76	5,4 ± 0,24*	7,9 ± 0,90
	ліва сліпа кишка	6,6 ± 1,01	8,0 ± 0,71	5,6 ± 0,26	6,1 ± 1,38
	пряма кишка	1,7 ± 0,34	2,2 ± 0,23	2,1 ± 0,56	2,3 ± 0,28

Під час дослідження товстого кишечнику встановлено, що додаткове введення пробіотичної добавки до комбікорму бройлерів сприяє збільшенню маси правої та лівої сліпої кишки у 2-ій групі, відповідно, на 38,9 та 21,2%. Водночас у 3-ій дослідній групі відбувається зменшення правої сліпої кишки на 29,9% (P<0,05). Проте маса прямої кишки у 4-ій групі на 35,2% більша за контроль.

З метою дослідження морфологічних змін органів травлення під впливом пробіотичної добавки вивчали їхні лінійні проміри (табл. 4).

Таблиця 4

Лінійні проміри органів травлення бройлерів, см ($\bar{X}$ ± Sx, n = 4)

Органи травлення		Групи			
		1–контрольна	2–дослідна	3–дослідна	4–дослідна
Довжина стравоходу		11,3 ± 2,42	15,5±1,52	16,2± 0,98	17,2 ± 0,98
Проміри залозистого шлунка	довжина	4,0 ± 0,40	4,2 ± 0,32	4,2 ± 0,86	5,1 ± 0,90
	ширина	2,1 ± 0,07	2,2 ± 0,26	2,3 ± 0,12	2,5 ± 0,12
	третій промір	1,1 ± 0,11	1,1 ± 0,05	1,1 ± 0,10	1,0 ± 0,07
Проміри м'язового шлунка	довжина	5,8 ± 0,25	5,8 ± 0,14	5,5 ± 0,24	5,6 ± 0,33
	ширина	4,6 ± 0,25	4,6 ± 0,10	4,7 ± 0,21	4,8 ± 0,28
	третій промір	2,3 ± 0,27	1,9 ± 0,40	2,3 ± 0,12	2,4 ± 0,67
Тонкий кишечник	Довжина: дванадцятипалої кишки	29,2 ± 1,44	27,6 ± 1,03	28,5 ± 2,51	29,3 ± 2,46
	порожньої кишки	54,2 ± 9,11	71,0 ± 2,71	67,7 ± 13,18	76,2 ± 7,07
	клубової кишки	75,0 ± 4,64	79,0 ± 1,05	78,5 ± 7,52	80,5 ± 3,79
Товстий кишечник	Довжина: правої сліпої кишки	19,6 ± 1,32	19,7 ± 0,98	17,8 ± 0,68	20,8 ± 0,83
	лівої сліпої кишки	17,2 ± 0,98	18,0 ± 0,52	17,5 ± 0,62	17,5 ± 1,37
	прямої кишки	8,0 ± 1,94	6,7 ± 0,50*	5,7 ± 0,55*	6,7 ± 0,58*

Виявлено, що під впливом пробіотичної добавки відбувається тенденція до збільшення довжини стравоходу.

Проміри м'язового шлунка дослідних груп суттєво не відрізняються від контрольного показника.

Дослідження лінійних промірів тонкого кишечнику надало змогу встановити тенденцію до подовження дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок. Так, найдовша дванадцятипала, порожня та клубова кишки у 4-й групі, відповідно на 0,3, 40,5 та 7,3%, порівняно з контрольною групою.

За дії досліджуваної добавки у товстому кишечнику бройлерів відзначено найдовшу праву сліпу кишку у четвертій групі на 6,1%, а ліву сліпу у другій — на 4,6%, хоча достовірної різниці з контрольною групою не виявлено.

Водночас у птиці, якій згодовували пробіотик, відбувається зменшення довжини прямої кишки у 2-й групі на 16,3% (P<0,05), у 3-й на 28,8% (P<0,05) та у 4-й на 16,3% (P<0,05), порівняно з аналогами контрольної групи.

В И С Н О В К И

Застосування пробіотика «Ентеро-актив» у складі раціону курчат-бройлерів підвищує передзабійну живу масу на 16,7% (P<0,01), масу непатраної та патраної тушок на 15,0 (P<0,01) та 17,3% (P<0,05), відносно контрольного показника. Встановлено, що за дії пробіотичної добавки, збільшується маса печінки на 45,1% (P<0,01), селезінки — на 47,6% (P<0,05), легень — на 26,1% (P < 0,05), стравоходу — на 53,5% (P<0,05), м'язового шлунка — на 19,4% (P<0,05) та відбувається зменшення правої сліпої кишки на 29,9% (P<0,05), порівняно з контролем. У ході досліджень лінійних промірів тонкого кишечнику зафіксовано тенденцію до подовження дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок, разом з тим, відбувається зменшення довжини прямої кишки на 28,8% (P<0,05), порівняно з контрольною групою.

Перспективи подальших досліджень. Планується вивчити вплив пробіотичної добавки на яєчну продуктивність перепілок японської породи. Встановити дію пробіотика на якісні показники яєць перепілок.

THE EFFECT OF PROBIOTIC ON THE GROWTH OF INTERNAL ORGANS OF BROILER CHICKENS

J. Podolyan

Vinnytsa National Agrarian University
3, Sonjachna str., Vinnytsa, 21008, Ukraine

S U M M A R Y

It's researched that feeding of broiler chickens by probiotic supplements increased their ante live weight by 16.7%, the weight of undressed carcass by 15.0% and dressed carcass by 17.3% compared to the control group of chickens. It is obtained that the weight of broilers liver, spleen, lungs, esophagus has increased under the action of probiotic. The muscle mass of stomach increases by 19.4% if poultry consumes probiotic supplements. It was recorded that duodenum, ileum and empty guts of small intestine increased their weight under the action of probiotic supplement. The length of the esophagus, duodenum, empty, ileum and blind guts has a tendency to increase their length under the action of probiotic supplement. However poultry fed by probiotic has shorter rectum. The use of probiotic "Enter-active" for broiler feeding improves basic slaughter parameters, weight and linear measurements of domestic poultry.

Keywords: BROILER CHICKENS, FODDER, FEEDING, PROBIOTIC, VISCERA, SLAUGHTER PARAMETERS, SLAUGHTER PARAMETERS, ANTE LIVE WEIGHT, MUSCULAR STOMACH, SMALL INTESTINE.

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА РОСТ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ю. М. Подолян

Винницкий национальный аграрный университет
ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Доказано, что при скармливании пробиотичной добавки у цыплят-бройлеров увеличивалась их предубойная живая масса на 16,7%, масса непотрошеной тушки на 15,0% и потрошеной тушки на 17,3% по сравнению с цыплятами контрольной группы. Установлено, что за действия пробиотика у бройлеров повышается масса печени, селезенки, легких, пищевода. Выявлено, что за потребления птицей пробиотичной добавки увеличивается масса мышечного желудка на 19,4%. При использовании пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров в тонком кишечнике зафиксирована тенденция к увеличению массы двенадцатиперстной, пустой и подвздошной кишок. Установлено, что под влиянием пробиотичной добавки происходит тенденция к увеличению длины пищевода, двенадцатиперстной, пустой, подвздошной и слепых кишок. В то же время у птицы, которой скармливали пробиотик, происходит уменьшение длины прямой кишки. Использование пробиотика «Энтер-актив» в кормлении цыплят-бройлеров улучшает основные убойные показатели, массу и линейные промеры внутренних органов птицы.

Ключевые слова: ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, КОМБИКОРМ, КОРМЛЕНИЕ, ПРОБИОТИК, ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ, ЛИНЕЙНЫЕ ПРОМЕРЫ, УБОЙНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ПРЕДУБОЙНАЯ ЖИВАЯ МАССА, МЫШЕЧНЫЙ ЖЕЛУДОК, ТОНКИЙ КИШЕЧНИК.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Сараніє А.* Де у бройлера двигун? / А. Сараніє, Б. Дворська // Наше птахівництво. — 2009. — 11. — С. 36–37.
2. *Чудак Р. А.* Ефективність використання пробіотика у годівлі перепелів / Р. А. Чудак, Ю. М. Подолян, О. І. Вознюк // Зб. наук. праць ВНАУ. — Вінниця, 2013. — Вип. 5 (78). — 92–96.
3. *Santini C.* Characterization of probiotic strains: an application as feed additives in poultry against Campylobacter jejuni / Santini C., Baffoni L., Gaggia F., Granata M. [et al.] // Food Microbiol. — 2010. — V. 141. — P. 98–108.
4. *Тараканов Б. В.* Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б. В. Тараканов // Ветеринария. — 2000. — №1. — С. 47–54.
5. Практические методики исследований в животноводстве. / Под. ред. Козыря В.С., Свеженцова А. И. — Д.: Арт-Пресс, 2002. — 354 с.
6. *Плохинский Н. А.* Руководство по биометрии для зоотехников. — М.: Колос, 1969. — 352 с.

Рецензент — Л. В. Польовий, д. с.-г. н., професор, Вінницький національний аграрний університет.

УДК 636.085.34:57

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КАПІЛЯРНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ДЛЯ КОНТРОЛЮВАННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНІВ ГРУПИ В У ПРЕМІКСАХ

Г. П. Ривак, канд. с.-г. наук

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

У статті наведено результати визначення вмісту вітамінів групи В у преміксах методом капілярного електрофорезу приладом «Капель-105/105М», обладнаним спеціальним програмним забезпеченням на основі персонального комп'ютера. Впровадження методу є особливо актуальним у зв'язку з постійним поповненням ринку України новими вітчизняними та імпортними преміксами, до складу яких введено вітаміни групи В для забезпечення потреби організму сільськогосподарських тварин і птиці у них та з метою профілактики авітамінозів.

Ключові слова: ПРЕМІКСИ, ВІТАМІНИ ГРУПИ В, МЕТОД КАПІЛЯРНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ, СТАНДАРТНІ ЗРАЗКИ.

Залежно від способів годівлі, умов утримання і продуктивності, тварини можуть піддаватися стресовим ситуаціям, які потребують спеціальних добавок вітамінів, особливо це стосується вітамінів групи В. Такі ситуації включають, наприклад: зміну стійла, транспортування, зміну раціону, вакцинації, видужання, кліматичні коливання, хвороби і їх лікування, роди, еструс, парувальний період і час парування.

Хоча вітаміни групи В містяться практично в усіх кормах рослинного походження, однак деякі з них тільки частково біологічно доступні, деякі – мають недостатню стабільність, яка залежить від багатьох факторів: вологи, тепла, світла, іонів важких металів, значення pH і процесів окиснення. Засвоєння вітамінів може також бути зниженим у результаті зниження засвоєння корму. Наприклад, у зв'язку з виникненням різних захворювань і їх фармакотерапією, біовикористання і засвоєння вітамінів зменшені, в результаті чого виникає їх дефіцит.

Дисбаланс між потребами та фактичним засвоєнням вітамінів у цих обставинах, повинен вирівнюватися спеціальними вітамінними сумішами чи преміксами. Існують також відповідні кормові добавки у порошкоподібній чи рідкій формі, які підходять для доповнення необхідних кількостей вітамінів за обмежений період часу. Ці добавки можуть застосовуватися з кормом чи питною водою при особливому утриманні та годівлі, згаданих вище.

Зважаючи на вище згадані умови, необхідності додаткового введення вітамінів у раціони сільськогосподарських тварин і птиці, а також стабільність та засвоюваність індивідуальних вітамінів, контролювання їх вмісту стає важливим етапом при виробництві та реалізації преміксів, а також при застосуванні їх у годівлі для балансування раціонів.

На сьогоднішній день для визначення вмісту вітамінів використовуються хімічні методи досліджень, метод високоефективної рідинної хроматографії, а також все більшого застосування в останні два десятиліття набуває метод розділення складних сумішей – капілярного електрофорезу, який дозволяє аналізувати іонні та нейтральні компоненти різноманітної природи з високою ефективністю.

Перевагами методу капілярного електрофорезу є: висока ефективність розділення зразка; невеликий об'єм аналізованої проби і буферів, при цьому практично непотрібне

застосування високочистих, дорогих органічних розчинників; відсутність колонки і сорбенту; швидкість досліджень.

Виходячи з вищенаведеного, в лабораторії контролю кормових добавок і преміксів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок впроваджено методу капілярного електрофорезу для контролювання якості преміксів за вмістом вітамінів групи В.

Матеріали і методи. Метод визначення базується на отриманні вільних форм водорозчинних вітамінів B_1 (тіаміну хлориду гідрохлорид), B_2 (рибофлавін), B_3 (пантотенової кислоти кальцієва сіль), B_5 (нікотинова кислота), B_6 (піридоксину гідрохдорид), B_c (фолієва кислота) із зразків, розділенні, ідентифікації і визначенні масових часток (масових концентрацій) вітамінів.

Визначення вітамінів здійснюють у варіанті капілярного зонного електрофорезу. Детектування вітамінів проводять за їх власним поглинанням за довжин хвиль 200 і 267 нм, використовуючи програмне переключення хвиль.

Для проведення досліджень було здійснено такі роботи: підготовка капіляру до роботи, приготування буферних, калібрувальних і контрольних розчинів, калібрування системи капілярного електрофорезу “Капель-105/105М” і підготовка проб.

Калібрування системи проводили за допомогою калібрувальних і контрольного розчинів з використанням стандартних зразків, виробництва фірми SIGMA.

Для проведення досліджень було приготовано премікси різного відсоткового вмісту, а саме: 0,5 % премікс, 0,1 % премікс і 0,04 % премікс.

Пробопідготовка зразків включала в себе наступні процедури: гомогенізування проб, отримання спиртових екстрактів, фільтрування, центрифугування, а також відповідні розведення отриманих екстрактів у межах калібрувального графіку.

Таблиця 1

Діапазони визначення вмісту вітамінів за калібрувальним графіком

Вітаміни	Діапазон визначень, * г/кг
B_1 (тіаміну хлорид гідрохлорид)	0,05-5,0
B_2 (рибофлавін)	0,1-5,0
B_3 (пантотенової кислоти кальцієва сіль)	0,25-25
B_5 (нікотинова кислота)	0,5-100
B_6 (піридоксину гідрохдорид)	0,1-10
B_c (фолієва кислота)	0,1-0,5
** За наважки 0,1-1,0 г та відповідних розведеннях залежно від об'єкту аналізу*	

Аналізування зразків проводили при відповідних параметрах приладу (табл. 2).

Таблиця 2

Умови проведення аналізу приладом “Капель-105/105М”

Схема аналізу	Умови досліджень
Визначені вітаміни в порядку виходу піків	B_1, B_2, B_6, B_3 , B_5 (нікотинова кислота), B_c,
Довжина хвилі	На початку аналізу 200 нм, пісял виходу піка B_1 267 нм, після виходу піка B_2 ідо кінця аналізу 200 нм
Температура, °С	30
Введення проби	30 мбар, 20 с
Напруга, кВ	25
Тиск, мбар	На початку аналізу 0 мбар, після виходу піка B_6 прикладають тиск 30 мбар до кінця аналізу
Час виходу компонентів, хв.	15-17

Результати й обговорення. Для визначення вмісту вітамінів групи В у преміксах було побудовано калібрувальний графік та перевірено його стабільність за допомогою контрольного

розчину, аналізуючи не менше двох разів в умовах, відповідних аналізу. Встановлено ширину вікна ідентифікації 5 % і на отриманих електрофореграмах перевірено автоматичну ідентифікацію компонентів.

Електрофореграму контрольного розчину наведено на рис. 1.

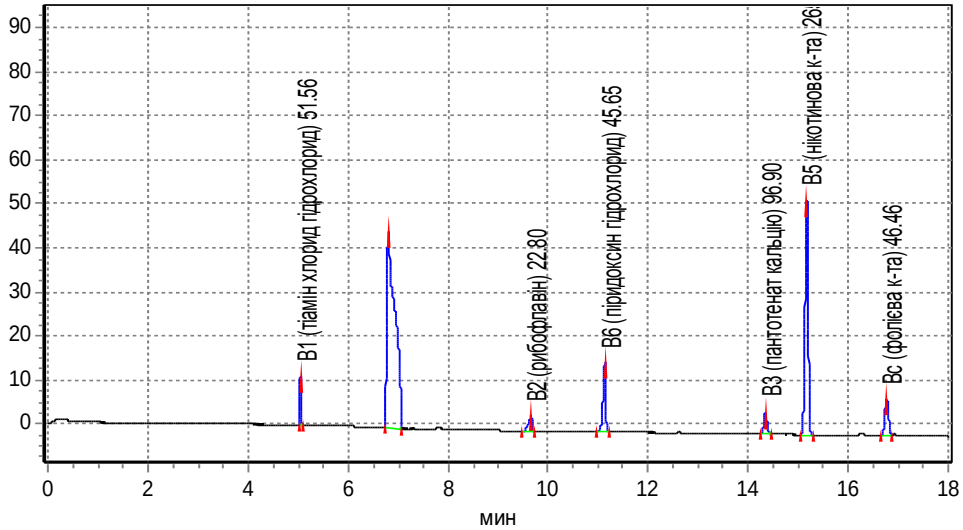


Рис. 1. Електрофореграма результатів умісту вітамінів групи В у контрольному розчині

У відповідних умовах було проведено аналіз приготованих преміксів і отримано результати у вигляді електрофореграм, одну з яких подано на рисунку 2, дані щодо результатів – у таблиці 3.

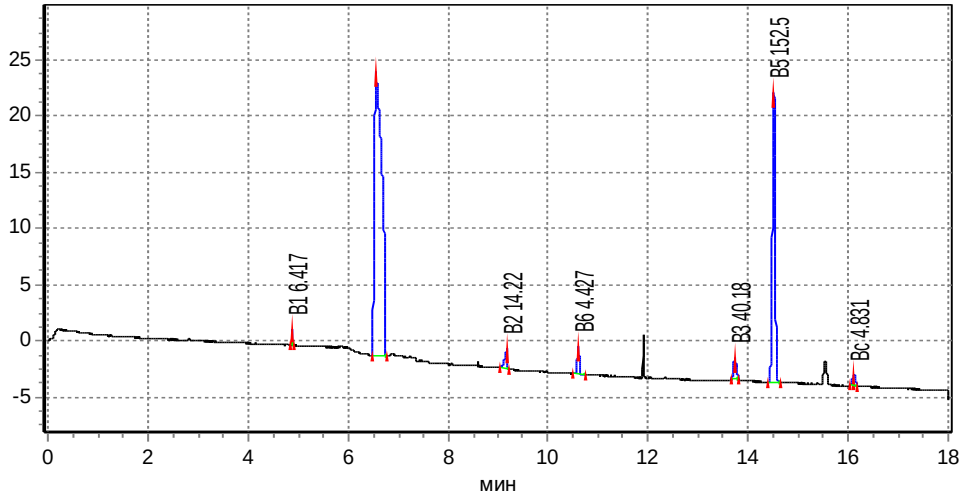


Рис. 2. Електрофореграма результатів умісту вітамінів групи В у 0,1 % преміксі

Аналізуючи отримані електрофореграми досліджуваних зразків, можна відмітити, що висота піків та їх площа не перевищує ці ж показники у контрольній пробі. Також час виходу піків вітамінів у досліджуваних зразках суттєво не відрізнявся від аналогічних показників у контрольному зразку. Отже, ідентифікація вітамінів відбувається автоматично, відповідно з вимогами атестованої методики досліджень. Для визначення вмісту вітамінів B_2 і B_c у 0,04 % преміксі застосовувалися додаткові розведення, оскільки їх задекларовані значенні перевищували діапазон визначення цих вітамінів відповідно з калібрувальним графіком.

Таблиця 3

Результати визначення вмісту вітамінів групи В у преміксах різних концентрацій

Вітаміни	0,5 % премікс		0,1 % премікс		0,04 % премікс	
	Задекларовані значення	Отримані результати	Задекларовані значення	Отримані результати	Задекларовані значення	Отримані результати
B_1 (тіаміну хлорид гідрохлорид), мг/кг	400	462,2	840	924	3000	3215
B_2 (рибофлавін), мг/кг	1200	1150	2464	2203	8000	8602
B_3 (пантотенової кислоти кальцієва сіль), мг/кг	2000	2256	5667	6225	20000	22997
B_5 (нікотинова кислота), мг/кг	6000	6400	23333	23625	60000	67880
B_6 (піридоксину гідрохдорид), мг/кг	600	550	1344	1305	5000	4800
B_c (фолієва кислота), мг/кг	300	304,7	600	648	2000	2133

При підрахунку похибки результатів визначення вмісту вітамінів у преміксах, встановлено: отриманий вміст вітаміну B_1 у 0,5 % преміксі був на 15,6 %, у 0,1 % преміксі – на 10 %, у 0,04 % преміксі – на 7,2 % вищим, порівняно з задекларованими у них вмістом. Вміст вітаміну B_2 у досліджуваних зразках був у 0,5 % преміксі – на 4,16 %, у 0,1 % преміксі – на 10,6 % нижчим, а в 0,04 % преміксі – на 7,5 % вищим, порівняно з задекларованими у них вмістом. Результати вмісту вітаміну B_3 були у всіх дослідних зразках вищими від задекларованих значень і коливалися в межах 9,8-15,0 %, вмісту B_5 – аналогічно, в межах від 1,25 % до 13,3 %. Отримані результати вмісту вітаміну B_6 були у всіх дослідних зразках нижчими від задекларованих значень: у 0,5 % преміксі – на 9,1 %, у 0,1 % преміксі – на 3,0 %, у 0,04 % преміксі – на 4,2 %, а похибка результатів вмісту фолієвої кислоти коливалася в межах від 1,57 % до 8,0 %.

Згідно з атестованою методикою досліджень, значення відносної розширеної невизначеності при визначенні вмісту вітамінів у преміксах становить ± 20 % і відповідає довірчим границям відносної похибки при ймовірності P=0,95.

Отже, отримані нами результати досліджень задовольняють вимоги атестованої методики і є прийнятними при дотриманні рекомендованих значень об'ємів розчинів, наважок і розведень проб, залежно від їх різновиду.

В И С Н О В К И

Отримані результати досліджень свідчать про те, що метод капілярного електрофорезу, проведений на приладі “Капель-105/105М”, є відтворюваним, достатньо точним та вірогідним у випадку досліджень преміксів за вмістом вільних форм вітамінів групи В. Похибка між задекларованими кількостями вітамінів та отриманими результатами коливається в межах від 1,25 до 15,6 %, у залежності від виду та концентрації вітамінів у складі преміксів, що допускається для даного приладу та атестованої методики досліджень.

Отже, метод капілярного електрофорезу може застосовуватися для контролювання вмісту вітамінів групи В у преміксах різних відсотків.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на впровадження та відпрацювання методу капілярного електрофорезу при визначенні вмісту вітамінів у рідких кормових добавках і вітамінних сумішах.

APPLICATION FOR BY CAPILLARY ELECTROPHORESIS CONTROL OF THE B VITAMINS IN PREMIX

H. P. Ryvak

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 results of determination of B vitamins in premixes by capillary electrophoresis instrument "Capel-105/105M" equipped with special software from the PC. Implementation of the method is especially important due to the constant replenishment Ukraine market new domestic and imported premixes, to which introduced the B vitamins to ensure the needs of the livestock and poultry in them and to prevent beriberi.

Keywords: PREMIXES, B-VITAMINS, CAPILLARY ELECTROPHORESIS, STANDARD SAMPLES.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ПРИ КОНТРОЛЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ ГРУППЫ В В ПРЕМИКСАХ

Г. П. Рывак

Государственный научно-исследовательский 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 определения содержания витаминов группы В в премиксах методом капиллярного электрофореза с использованием оборудования «Капель-105/105М» оснащенным программным обеспечением на базе персонального компьютера. Внедрение метода особенно актуально в связи с постоянным пополнением рынка Украины новыми отечественными и импортными премиксами, в составе которых содержатся витамины группы Для обеспечения ими организма сельскохозяйственных животных и птицы, а также с целью профилактики авитаминозов.

Ключевые слова: ПРЕМИКСЫ, ВИТАМИНЫ ГРУППЫ В, МЕТОД КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА, СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Комарова Н. В., Каменцев Я. С.* Практическое руководство по использованию системы капиллярного электрофореза «Капель». Санкт-Петербург, 2008. — 208 с.

2. М 04-72-2011 «Методика измерений содержания свободных форм водорастворимых витаминов в премиксах, витаминных концентратах, смесях и добавках, в том числе жидких, методом капиллярного электрофореза с использование системы капиллярного электрофореза «Капель-105/105М», Санкт-Петербург, 2011. (Свидетельство № 222.0373/01.00258/2011 от 26.09.2011).

3. «Премікси. Визначення вмісту вітамінів групи В (В1, В2, В3, В5, В6 і Вс) методом капілярного електрофорезу з використанням системи капілярного електрофорезу «Капель-105/105М» / І. Я. Коцюмбас, Т. Р. Левицький, Г. П. Ривак та ін. // Методичні рекомендації. Затв. ТК 132 Держспоживстандарту України «Засоби захисту тварин, корми та кормові добавки» протокол № 10 від 22.10.2013 р.) і НМР Держветфітослужби України (протокол № 1 від 19.12.2013 р.). 2013 р.

4. *Коцюмбас І. Я., Кушнір В. І., Кушнір Г. В.* Визначення вмісту вітамінів групи В у біологічно активному засобі на основі пептидоглікану методом капілярного електрофорезу // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2015. – Том 17 № 1 (61). Частина 2. – С. 73-78.

5. *Косенко Ю. М., Левицький Т. Р., Ривак Г. П.* Деякі аспекти застосування та контролю якості преміксів та кормових добавок // ІІІ Міжнародна конференція з комбікормів. Україна. Комбікорми 2005. Збірка матеріалів конференції. – Фрунзе, 2005. – С. 68-72.

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

УДК: 636.2: 636.087: 620.3: 57.088.6

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ ТЕЛЯТ ЗА ВИПОЮВАННЯ ЦИТРАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У МОЛОЧНИЙ ПЕРІОД ВИРОЩУВАННЯ

М. М. Хомин, канд. б. наук,
С. Й. Кропивка, канд. с.-г. наук,
О. П. Долайчук, канд. б. наук,
Л. І. Романів, мол. наук. співр.
С. М. Коляда, аспірант

Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79021, Україна

Досліджено вплив мінеральних добавок із різним вмістом цитратів мікроелементів (Se, Cr, Cu, Co, Mn, Fe, Zn, I) у раціоні на біохімічні процеси в організмі телят у молочний період вирощування. Встановлено, що включення до незбираного молока раціону (без концентратів) телят мінеральної добавки у кількості 10% від нормованої потреби кожного з елементів, сприяло зниженню у їхній крові вмісту гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів, покращенню дезінтоксикаційних процесів в організмі за рахунок активації синтезу фенолсульфатів і фенолглюкуронідів, зростанню рівня глікопротеїнів і окремих моноцукрів їхніх вуглеводних компонентів, а також підвищенню на 7,7% абсолютних приростів маси тіла.

Ключові слова: ТЕЛЯТА, КРОВ, МОЛОКО, ЦИТРАТИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ПРИРОСТИ МАСИ ТІЛА.

Мікроелементи відіграють важливу роль у функціонуванні живого організму [1, 2]. Вони беруть участь у білковому, ліпідному, вуглеводному та мінеральному обмінах, активують ферментні системи тощо. Літературні дані свідчать про можливість застосування хелатів

біогенних мікроелементів, виготовлених методом нанотехнології, як високоактивних сполук у тваринництві та ветеринарній медицині [3–5]. Результати раніше проведених нами досліджень підтверджують позитивну дію мінеральних і органічних сполук Хрому, Селену, Цинку та Йоду на фізіолого-біохімічні процеси в організмі сільськогосподарських тварин і їхню продуктивність. Встановлено, що органічні сполуки досліджуваних елементів краще стимулюють активність антиоксидантної та імунної систем, покращують білковий, мінеральний та вітамінний профіль крові, підсилюють дезінтоксикаційні процеси в організмі тварин [6-8]. В основу робочої гіпотези доцільності вивчення дії нанохелатів Cr, Se, Cu, Co, Mn, Fe, Zn та I, виготовлених з використанням нанотехнології, на організм продуктивних тварин покладено їх переваги біологічної доступності та всмоктування, високі фізіологічні ефекти у нижчих в 5-8 разів концентраціях, безпечність для біологічних об'єктів і довкілля.

Тому метою дослідження було вивчити вплив цитратів хрому, селену, кобальту, цинку, купруму, марганцю, феруму та гідрату йоду, виготовлених методом нанотехнології, на фізіолого-біохімічні процеси, формування резистентності і дезінтоксикаційний профіль в організмі телят та на прирости маси тіла у перші місяці життя.

Матеріали і методи. Дослід проведено на теличках і бугайцях, сформованих упродовж семи-десяти діб після народження у родильному відділенні ферми ДП ДГ "Пасічна", по 5 тварин у кожній групі. Телята контрольної групи (I) отримували основний раціон (ОР), що включав випоювання 240 кг незбираного молока за 60 днів і підгодовування гранульованими концентратами "Малюк" та сіном, згідно із встановленими нормами. Тварини II (дослідної) групи отримували ОР без концентратів, решта кормів аналогічно контрольній групі і щоденно з 7-10 доби життя водний розчин нанохелатів вказаних мікроелементів виготовлених методом М. Косінова і В. Каплуненка з використанням нанотехнології [9] у кількостях, що передбачені нормами [10] для мінеральних сполук мікроелементів (мг) — Se – 0,15-0,30, Cr – 0,2-0,4, Cu – 6,0-12,0, Co –0,6-0,9, Mn – 35-60, Fe — 45-80, Zn — 40-65, I — 0,5-1,0. Телятам III (дослідної) групи згодовували ОР без концентратів з додаванням до молока вказаних мікроелементів у вигляді нанохелатів у кількості 10% нормованої потреби. Випоювання нанохелатів мікроелементів проводили індивідуально двічі на добу — вранці та ввечері з рівномірним додаванням їх до разових порцій незбираного молока. На 7-10 добу життя (підготовчий період) і на 30 та 60 добу випоювання мінеральних добавок (дослідний період) відбирали зразки крові для визначення біохімічних показників за описаними у довіднику методиками [11]. За показниками маси тіла телят щомісячно контролювали інтенсивність росту тварин. Отримані числові дані оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати й обговорення. Результати проведених досліджень показали, що випоювання мінеральної добавки телятам II дослідної групи протягом місяця сприяло зниженню АсАТ активності крові на 20,6% ($p<0,05$) та невірогідному зниженню її АлАТ активності (табл. 1). Натомість, на другому місяці застосування добавки спостерігався протилежний ефект, активність амінотрансфераз зростала, причому активність АлАТ — вірогідно на 25,7%, що може свідчити про посилення обмінних процесів в організмі тварин за тривалішого випоювання хелатів мікроелементів.

У дослідний період відмічалося зменшення утворення продуктів перекисного окиснення ліпідів у крові тварин обох дослідних груп, про що свідчить вірогідне зниження концентрації ТБК-активних продуктів і невірогідне — гідроперекисів ліпідів. За включення до ОР без концентратів протягом місяця цитратів мікроелементів у кількостях, передбачених нормами для кожного мікроелементу, у крові телят II дослідної групи спостерігалося зменшення на 14,8% ($p<0,01$) утворення ТБК-активних продуктів, а протягом двох місяців — на 11,8% ($p<0,01$), порівняно з контролем.

Зменшення до 10% від нормованої кількості цитратів мікроелементів у раціоні телят III дослідної групи протягом двох місяців сприяло вірогідному зниженню на 21,1% ($p<0,01$)

кількості ТБК-активних продуктів.

Отримані результати досліджень вказують на те, що випоювання мінеральних добавок телятам як II, так і III дослідних груп, особливо за тривалішого часу їхнього застосування, мали позитивний вплив на процеси перекисного окиснення ліпідів в організмі тварин.

Таблиця 1

Фізіолого-біохімічні показники крові телят за випоювання мінеральних добавок у молочний період вирощування (M±m, n=3-4)

Показники	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
АлАТ, Е/л	I	13,9±0,83	26,0±1,60	17,9±0,51
	II	19,2±3,29	21,3±6,03	22,5±2,51*
	III	13,9±1,15	22,3±0,09	19,3±2,93
АсАТ, Е/л	I	47,8±2,89	68,4±3,14	59,6±2,34
	II	49,5±1,15	54,3±0,45*	64,3±7,30
	III	44,3±4,10	74,0±1,20	55,2±0,45
ГПЛ, од.Е/мл	I	0,59±0,01	0,63±0,01	0,55±0,01
	II	0,58±0,01	0,51±0,02	0,52±0,02
	III	0,59±0,01	0,52±0,02	0,42±0,01
ТБК-активні продукти, нмоль/мл	I	2,27±0,08	2,09±0,06	2,37±0,05
	II	2,13±0,04	1,78±0,04**	2,09±0,05**
	III	2,14±0,08	2,09±0,03	1,87±0,03**
Церулоплазмін, у. о.	I	163,3±5,04	297,8±9,24	302,8±9,42
	II	168,7±2,96	312,0±7,11	313,0±9,06
	III	162,3±6,77	321,5±11,44	334,0±8,88*
Гаптоглобін, г/л	I	1,38±0,09	1,26±0,05	1,41±0,03
	II	1,35±0,02	1,35±0,03	1,50±0,07
	III	1,37±0,04	1,40±0,03*	1,56±0,06
Сіалові кислоти, у. о.	I	340,0±11,24	150,5±7,24	177,4±10,89
	II	336,3±5,33	160,3±5,39	192,5±7,12
	III	340,3±9,06	172,3±5,23*	207,8±6,75*
Гексози, зв'язані з білками, г/л	I	3,31±0,08	2,24±0,04	2,07±0,05
	II	3,32±0,09	2,33±0,07	2,16±0,07
	III	3,20±0,14	2,40±0,06	2,43±0,15*

Примітка: у цій і наступній таблицях вірогідність різниць між контрольною і дослідними групами враховували *– p<0,05; **– p<0,01; ***– p<0,001

Встановлено, що випоювання мінеральних добавок сприяло підвищенню рівня глікопротеїнів та окремих моноцукрів їхніх вуглеводних компонентів у крові телят особливо III дослідної групи. Так, на першому місяці згодовування добавки вміст гаптоглобіну та сіалових кислот у крові тварин II і III дослідних групи був вищим за аналогічні показники тварин контрольної групи тварин відповідно на 11,1 та 14,5% (p<0,05), а на другому місяці — вміст церулоплазміну на 10,3, сіалових кислот — на 17,1 та гексоз, зв'язаних з білками — на 17,4% (p<0,05-0,02).

Враховуючи важливу роль глікопротеїнів у функціонуванні імунної та антиоксидантної систем, отримані результати можуть вказувати на підвищення імунобіологічної реактивності організму телят дослідних груп, особливо у тварин III дослідної групи. Менш виражені зміни досліджуваних показників у крові телят II дослідної групи, очевидно, були зумовлені відмінною синергічною дією цих мікроелементів порівняно з їхнім впливом у вигляді монодобавок.

Характерно, що випоювання телятам III дослідної групи мінеральної добавки сприяло утворенню парних сполук з вільними фенолами, в результаті чого вміст фенолсульфатів та

фенолглюкуронідів у крові тварин збільшувався відповідно на 11,2 (p<0,05) та 18,8% (p<0,01) порівняно з контролем (табл. 2). Менш виражений фізіолого-біохімічний ефект щодо дезінтоксикаційної здатності організму мав раціон телят II дослідної групи, оскільки вірогідних міжгрупових різниць не встановлено.

Таблиця 2

Фракційний склад фенолів крові телят за випоювання мінеральних добавок (M±m, n=3-4)

Показники	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Вільні феноли, мкмоль/л	I	15,9±1,31	15,5±0,42	18,9±1,02
	II	16,5±0,43	17,6±1,35	21,0±0,82
	III	17,0±0,43	16,2±1,75	20,2±0,74
Фенолсульфати, мкмоль/л	I	19,2±1,03	22,1±1,03	24,2±0,62
	II	20,7±0,85	22,2±1,13	24,8±1,02
	III	20,9±1,13	20,1±0,85	26,9±0,60*
Фенолглю-куроніди, мкмоль/л	I	41,4±2,38	45,6±2,30	50,0±0,55
	II	43,2±2,33	42,2±2,93	54,0±2,13
	III	44,1±1,96	51,3±2,33	59,4±2,13**

Дослідження змін динаміки маси тіла тварин показали, що телята II та особливо III дослідних груп відзначались вищими показниками приросту маси тіла (рис.). Випоювання тваринам III дослідної групи зменшеної кількості мінеральної добавки сприяло підвищенню середньодобових приростів за період досліду на 7,7%, тобто на 35,1 кг.

Дещо нижчі показники приростів маси тіла спостерігалися у телят II дослідної групи. За період досліду приріст їхньої маси тіла збільшився лише на 4,4%, і становив кг 34,0 проти 32,6 кг у тварин контрольної групи.

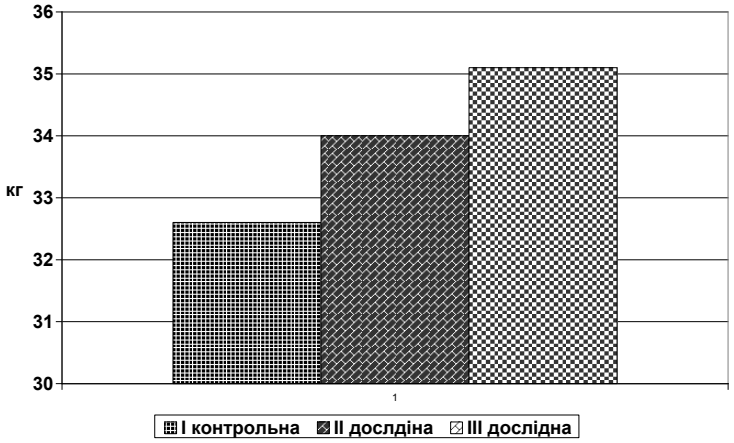


Рис. Прирости маси тіла телят за 70-денний період, (M±m, n=4-5)

Отже, включення до складу ОР телят III дослідної групи мінеральної добавки у кількості 10% від нормованої потреби кожного з досліджуваних цитратів мікроелементів — Se, Cr, Cu, Co, Mn, Fe, Zn та гідрату I у молочний період вирощування тварин дало найкращі результати. Мінеральна добавка сприяла зниженню вмісту у крові ГПЛ і ТБК-активних продуктів, підвищенню — церулоплазміну, сіалових кислот і гексоз, зв'язаних з білками та покращенню дезінтоксикаційних процесів в організмі завдяки посиленню утворення фенолсульфатів та фенолглюкуронідів. Прирости маси тіла підвищилися на 7,7%, порівняно з аналогічним показником тварин контрольної групи.

В И С Н О В К И

1. Випоювання телятам з незбираним молоком нанохелатів Se, Cr, Cu, Co, Mn, Fe, Zn, I у кількості 10% від нормованої потреби протягом перших двох місяців молочного періоду вирощування сприяє зниженню у крові тварин III дослідної групи вмісту ТБК-активних продуктів на 21,1%, підвищенню концентрації фенолсульфатів на 11,2 та феноглюкуронідів — на 18,8% і абсолютних приростів маси тіла на 7,7%.

2. Застосування протягом двох місяців мінеральної добавки у вигляді цитратів (мг) — Se – 0,15-0,30, Cr – 0,2-0,4, Cu – 6,0-12,0, Co – 0,6-0,9, Mn – 35-60, Fe – 45-80, Zn – 40-65 і наногідрату I – 0,5-1,0 у складі ОР телятам II дослідної групи мало менше виражений вплив на фізіолого-біохімічні процеси в їхньому організмі та на прирости маси тіла, які були вищими від контролю лише на 4,4 %.

3. Біологічний вплив застосування сполук мікроелементів більше виражений на другому місяці їх випоювання у телят обох дослідних груп, що може вказувати на стимулюючу дію цих сполук на формування мікрофлори передшлунків.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідити вплив згодовування есенціальних мікроелементів, виготовлених за допомогою нанотехнології, на імунобіологічні показники, репродуктивну здатність корів, збереженість отриманого потомства та його резистентність.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE CALVES BODY AT WATERING OF CITRATE TRACE ELEMENTS DURING MILK PERIOD OF GROWING

M. M. Khomyn, S. Y. Kropyvka, O. P. Dolaychuk, L. I. Romaniv, S. M. Kolyada

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

S U M M A R Y

It was investigated the influence of mineral additives with different content of citrate trace (Se, Cr, Cu, Co, Mn, Fe, Zn, I) in the ration on biochemical processes in the calves body during milk period of growing. It was established that the inclusion into the whole milk calves ration (without concentrates) mineral supplements in the amount of 10% from the normalized requirements of each of the elements favored the reduce of the content of lipid hydroperoxide and TBA-active products in calves blood, improving detoxification processes in the body through the synthesis activation of phenolsulphates and phenolglucuronides and increase of glycoproteins level and some mono sugars of their carbohydrate components, and also the increase to 7,7% of absolute weight gain of body.

Keywords: CALVES, BLOOD, MILK, CITRATE TRACE ELEMENTS, BIOCHEMICAL PARAMETERS, GAIN WEIGHT.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ ПРИ ВЫПАИВАНИИ ЦИТРАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

М. М. Хомин, С. Й. Кропывка, О. П. Долайчук, Л. И. Романив, С. М. Коляда

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

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовано влияние минеральных добавок с различным содержанием цитратов микроэлементов (Se, Cr, Cu, Co, Mn, Fe, Zn, I) в рационе на биохимические процессы в организме телят в молочный период выращивания. Установлено, что включение к цельному молоку рациона (без концентратов) телят минеральной добавки в количестве 10% от нормированной потребности каждого из элементов, способствовало снижению в их крови содержания гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов, улучшению дезинтоксикационных процессов в организме за счет активации синтеза фенолсульфатов и фенолглюкуронидов, увеличению уровня гликопротеинов и отдельных моносахаров их углеводных компонентов, а также повышению на 7,7% абсолютных приростов массы тела.

Ключевые слова: ТЕЛЯТА, КРОВЬ, МОЛОКО, ЦИТРАТЫ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ПРИРОСТЫ МАССЫ ТЕЛА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Anderson R. A.* Stability and absoption of chromium and absoption of chromium histidinate complexes by humans / R. A. Anderson, M. M. Polonsky, N. A. Bryden // Biol. Trace. Elem. Res. — 2004. — Vol. 101, № 3. — P. 211 − 218.

2. *Nesli S.* Nanotechnology and its applications in the food sector / *S. Nesli, L. Jozef* // Trends in Biotechnology. — 2009, Vol. 27. — № 2. — P. 82–89.

3. *Сердюк А. М.* Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / А. М. Сердюк, М. П. Гуліч, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов // Вісник академії медичних наук, 2010. — № 1. — С. 47–53.

4. *Чекман І. С.* Нанонаука, нанобіологія, нанофармація / І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, В. О. Маланчук та ін.. Поліграф плюс, Київ, 2012. — 328 с.

5. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. Посіб. для студ. аграр. закл. освіти III–IV рівнів акредитації зі спец. «Вет. медицина» та ветеринарно-медичних спеціалістів / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов та ін. // К.: ВД «Авіцена», 2010. — 416 с.

6. *Хомин М. М.* Фізіолого-біохімічний вплив цитратів наночастинок хрому та селену в організмі щуренят / *М. М. Хомин, Р. С. Федорук, М. І. Храбко* // Біологія тварин, 2013. — Т.15, № 4. — С. 141–149.

7. *Хомин М. М.* Антиоксидантний профіль і дезінтоксикаційні процеси організму корів за згодовування добавок хрому та селену / *М. М. Хомин, Р. С. Федорук, С. Й. Кропивка* // НТБ Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, 2013. — Вип. 14, № 1-2. — С. 337 – 342.

8. *Федорук Р. С.* Дезінтоксикаційні процеси і біохімічний профіль крові та молока корів за згодовування цитратів селену, хрому, кобальту і цинку / Р. С. Федорук, М. М. Хомин, І. І. Ковальчук, М. І. Храбко // Науковий журнал Біоресурси і природокористування. — 2014. — Т. 6, № 3-4. — С. 98 – 103.

9. Патент України на корисну модель № 23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів / М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / МПК (2006) В 22 F 9/14 / опубл. 25.05.07, № 7.

10. *Богданов Г. О.* Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довідник-посібник / за наук. ред. Г. О. Богданова, А. М. Кандиба. — К: Аграр. Наука, 2012. — 296 с.

11. *Влізло В. В.* Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст]: довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. — Львів : СПОЛОМ, 2012. — 764 с. ; іл. табл.

Рецензент — І. В. Вудмаска, д. с.-г. н., Інститут біології тварин НААН.

УДК 619:636.087

ВИЗНАЧЕННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ ПРОБІОТИЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ПРОБІОН НА КУРЧАТАХ-БРОЙЛЕРАХ

М. І. Жила[5]*, канд. вет. наук, доцент*

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

У статті представлені результати дослідження толерантності пробіотичної кормової добавки Пробіон на курчатах-бройлерах. Безпечність застосування (толерантність) кормової добавки оцінювали за клінічним станом, масою тіла, результатами морфологічних, імунологічних та біохімічних показників крові курчат-бройлерів. В ході досліджень встановлено, що додавання до корму курчатам-бройлерам пробіотичної кормової добавки Пробіон впродовж 35 діб, у дозі, яка в 10 та 100 разів перевищувала рекомендовану, задовільно переносилося досліджуваною птицею, не викликало загибелі, проте спостерігали зменшення маси тіла. Виявлені зміни у досліджуваних показниках крові вказували на напружений функціональний стан організму, наявність хронічних запальних процесів, дистрофії та порушення дезінтоксикаційної функції печінки, послаблення резистентності, що набувало більшого прояву у курчат-бройлерів ІІІ групи, яка отримувала 100-кратну дозу кормової добавки.

Ключові слова: ПРОБІОТИЧНА КОРМОВА ДОБАВКА, ТОЛЕРАНТНІСТЬ, КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

Пробіотичні препарати, у вигляді кормової добавки, набувають все більшого застосування при відгодівлі тварин і птиці як з лікувальною, так і профілактичною метою. Ринок препаратів цієї групи активно розвивається і поповнюється щораз новими зразками вітчизняного та іноземного виробництва [2, 8]. За останні роки з'явилася велика кількість пробіотичних препаратів і наукових публікацій, що характеризують їх ефективність. Однією з основних проблем критичного аналізу, за даними літератури, є велика різноманітність досліджуваних мікроорганізмів. У даний час на ринку пробіотиків користуються попитом комбіновані препарати, які об'єднують штами, що здатні продукувати різні ферменти та біологічно активні речовини, які б доповнювали один одного щодо біологічної активності. Крім того, для отримання нових полікомпонентних біологічно активних препаратів комбінують комплекси пробіотиків з пребіотичними речовинами [7, 9, 14, 16].

Дослідження нешкідливості кормових добавок включає вивчення: безпеки застосування (толерантність) кормової добавки при цільовому використанні; ризиків, пов'язаних з виникненням або зміною резистентності до антимікробних засобів, а також можливістю появи і виділення ентеропатогенів; ризиків, які можуть виникнути у споживачів

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

харчових продуктів тваринного походження, отриманих від тварин, яким згодовували корми, що містять дану кормову добавку; ризиків у обслуговуючого персоналу при вдиханні, контакті із слизовими оболонками та шкірою при роботі з кормовою добавкою; впливу на навколишнє середовище самої кормової добавки або продуктів переробки кормової добавки, безпосередньо, або у виділеннях (екскрементах) тварин [4, 5, 12, 15].

Дослідження толерантності повинно проводитися з метою надання доказів безпечності для кожного виду, яким призначена добавка. Схема випробувань толерантності передбачає мінімум три групи: контрольну (не отримує кормової добавки), групу, що отримує найвищу рекомендовану дозу і груп, якій згодовують кормову добавку в дозі, що перевищує максимальну рекомендовану в декілька разів (10-кратна, 100-кратна) [1, 4].

Метою нашої роботи було дослідити безпеку застосування (толерантність) пробіотичної кормової добавки Пробіон курчатам-бройлерам, у дозі, яка в 10 та 100 разів перевищувала терапевтичну.

Матеріали і методи. Основу пробіотичного препарату Пробіон складають спороутворюючі аеробні бактерії *B. Subtilis,* не менше ніж $1x10^8$ КУО/г, рекомендована доза фірмою виробником (Woogen, Корея) для птиці становить 0,5-1,0 г на 1 кг готового корму.

Дослідження толерантності пробіотика Пробіон проводили на 90 клінічно здорових курчатах-бройлерах кросу «Kobb-500». Для цього були сформовані 3 групи птиці по 30 голів у кожній: I група (контрольна, не отримувала пробіотик); II група – отримувала пробіотик у 10-кратній дозі (10 г/кг корму); III група – у 100-кратній дозі (100 г/кг корму). Впродовж всього періоду дослідження проводили спостереження за клінічним станом птиці. Птицю утримували на підлозі з вільним доступом до корму і води. Комбікорм згодовували згідно з нормами, рекомендованими для кросу «Kobb-500». Вакцинацію курчат проводили згідно з загальноприйнятою у бройлерному птахівництві схемою.

На 36 добу досліду відбирали по 12 курчат з кожної групи, для забору матеріалу (крові, зразків внутрішніх органів) щодо подальших лабораторних досліджень.

У гепаринізованій крові визначали концентрацію гемоглобіну, число еритроцитів, лейкоцитів, лейкоформулу, фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН) та фагоцитарний індекс (ФІ). У сироватці крові (СК) — концентрацію загального білка та його фракційний склад, лізоцимну (ЛАСК) та бактерицидну (БАСК) активність, вміст молекул середньої маси (МСМ), активність аланін-амінотрансферази (АлАТ), аспартат-амінотрансферази (АсАТ), лужної фосфатази (ЛФ), вміст загальних ліпідів та загального холестеролу [3, 6].

Після забою птиці проводили повний патологоанатомічний розтин, з відбором матеріалу для гістологічного та морфометричного досліджень. Внутрішні органи зважували, вираховували їх вагові коефіцієнти. Матеріал фіксували в 10% нейтральному формаліні, фіксаторі Буєна, 80° охолодженому етиловому спирті та рідині Карнуа, з наступною заливкою в парафін.

Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність різниці показників за критерієм Стьюдента [1, 3, 10, 13].

Результати й обговорення. За період проведення досліду захворювання та загибелі серед курчат усіх трьох груп не спостерігали. Птиця була активною, добре поїдала корм, загальний клінічний стан задовільний. Спостерігалася тенденція до зменшення маси тіла курчат-бройлерів дослідних груп. Так, на 36 добу досліду середня маса тіла була меншою у курчат II групи на 12% , а в III групі на 15 % у порівнянні з контролем (рис. 1).

При аналізі результатів морфологічних показники крові досліджуваних груп курчат встановлено, що більшість показників не виходили за межі фізіологічної норми для даного виду птиці, окрім підвищення кількості лейкоцитів, що була найбільшою у курчат III групи: 45,8±1,50 Г/л при фізіологічній нормі 10-40 Г/л.

При порівняльному аналізі показників між групами було виявлено зменшення вмісту гемоглобіну, нейтрофільних гранулоцитів (псевдоеозинофілів) та тенденцію до збільшення

кількості лімфоцитів у птиці II та III групах. Суттєвої різниці у досліджуваних гематологічних показниках між групами, що отримували пробіотичну кормову добавку в 10- та 100-кратній дозах не виявляли (табл. 1).

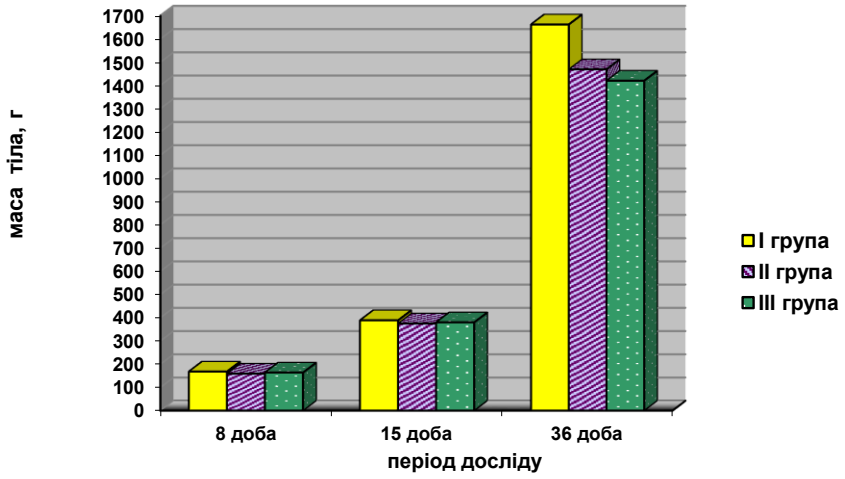


Рис. 1. Динаміка зміни маси тіла курчат-бройлерів

Таблиця 1

Гематологічні показники крові курчат-бройлерів (M±m, n=12)

Показники	Групи		
	I	II	III
2. Гемоглобін, г/л	117,6±4,08	105,1±4,77*	108,8±6,83
Еритроцити, Т/л	3,1±0,08	3,2±0,17	3,4±0,17
Лейкоцити, Г/л	41,8±3,07	42,1±2,69	45,8±1,50
Базофіли, %	1,0±0,02	1,0±0,03	1,0±0,02
Еозинофіли,%	6,8±0,9	4,8±0,8	4,6±0,6
Псевдоеозинофіли,%	31,0±1,1	24,0±2,1*	29,6±2,4
Лімфоцити,%	56,0±1,2	64,2±1,7*	60,4±2,8
Моноцити,%	5,2±0,8	6,0±1,4	5,4±0,7
ФАН, %	20,3±1,5	17,0±1,1	14,8±1,0*
ФІ	12,7±1,1	11,6±0,4	9,5±0,7*

Примітка: * - p <0,05

При аналізі біохімічних та імунологічних показників крові спостерігались дозозалежні зміни, що були більш виражені у курчат, які отримували 100 разів вищу дозу пробіотичної кормової добавки. Так, 10-кратне збільшення дози пробіотичної кормової Пробіон на 36 добу в курчат-бройлерів викликало достовірне підвищення вмісту загального білка, зокрема, альбумінової фракції, загальних ліпідів і холестеролу, активності АлАТ, АсАТ, ЛФ та зменшення γ-глобулінів, ФАН, ФІ та ЛАСК у порівнянні з контрольною групою (табл. 2). У групи курчат, які отримували 100-кратне збільшення дози – на 36 добу виявляли подібні зміни, проте з більш вираженою інтенсивністю: достовірне підвищення вмісту загального білка, зокрема фракцій α- і β-глобулінів, загального холестеролу, активності АлАТ, АсАТ, ЛФ та вмісту МСМ, а також зменшення альбумінів, γ-глобулінів, ФАН, ФІ та ЛАСК у порівнянні до контролю (табл. 2).

В цілому, згодовування пробіотичної кормової добавки Пробіон, як в 10-, так і в 100-кратних дозах задовільно переносилося досліджуваною птицею, не викликало загибелі, проте спостерігали зменшення маси тіла. Виявлені зміни у досліджуваних показниках крові вказували на напружений функціональний стан організму, наявність хронічних запальних

процесів, дистрофії та порушення дезінтоксикаційної функції печінки, послаблення резистентності, що набувало більшого прояву у курчат-бройлерів ІІІ групи, яка отримувала 100-кратну дозу кормової добавки.

Таблиця 2

Біохімічні та окремі імунологічні показники крові курчат-бройлерів (M±m, n=12)

3.Показники	Групи		
	I	II	III
Білок загальний, г/л	35,0±1,55	46,6±1,22**	57,5±2,18**
Альбумін, %	32,7±1,74	44,7±3,0**	27,1±3,21
α_1-глобуліни, %	5,3±0,62	5,0±1,10	5,9±1,11
α_2-глобуліни, %	14,1±1,00	12,0±0,86	19,6±2,28*
β-глобуліни, %	17,9±1,14	18,9±0,88	27,2±2,11**
γ-глобуліни, %	29,2±2,77	18,9±2,79*	20,3±2,23*
Загальні ліпіди, г/л	5,3±0,49	8,2±0,44*	6,0±0,32
Загальний холестерол, ммоль/л	5,4±0,43	7,9±0,56*	7,1±0,41*
АлАТ, мккат/л	0,39±0,02	0,60±0,05**	0,50±0,02**
АсАТ, мккат/л	0,82±0,02	0,91±0,02**	0,92±0,02**
Лужна фосфатаза, нмоль/с л	449±43,0	624±60,6*	725±79,4*
МСМ, г/л	1,35±0,05	1,10±0,08	1,60±0,32
БАСК, %	92,3±3,5	89,7±3,5	94,8±3,7
ЛАСК, %	32,8±1,7	27,1±4,8*	9,3±0,8**

Примітка: * - p <0,05; ** - p<0,01

В И С Н О В К И

1. Безпечність застосування (толерантність) кормової добавки оцінювали за клінічним станом, масою тіла, результатами морфологічних, імунологічних та біохімічних показників крові курчат-бройлерів.

2. Додавання до корму курчатам-бройлерам пробіотичної кормової добавки Пробіон впродовж 35 діб, у дозі яка в 10 та 100 разів перевищувала рекомендовану, задовільно переносилося досліджуваною птицею, не викликало загибелі, проте спостерігали зменшення маси тіла.

3. Виявлені зміни у досліджуваних показниках крові вказували на напружений функціональний стан організму, наявність хронічних запальних процесів, дистрофії та порушення дезінтоксикаційної функції печінки, послаблення резистентності, що набувало більшого прояву у курчат-бройлерів які отримували 100-кратну дозу кормової добавки.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення гістоструктури внутрішніх органів і тканин у курчат, яким згодовували пробіотичну кормову добавку Пробіон у 10- та 100-кратних дозах.

DETERMINATION OF THE TOLERANCE OF THE PROBIOTIC FEED ADDITIVE PROBION ON THE CHICKENS-BROILERS

M. Zhyla

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 a study of tolerance of probiotic feed additive Probion on the chickens-broilers. Application safety (tolerance) of the feed additive was assessed according to

clinical condition, body weight, the results of morphological, immunological and biochemical parameters of blood in broiler chickens. The studies showed that the addition of feed to broiler chicks probiotic feed additives Probion for 35 days in a dose 10 and 100 times higher than the recommended, satisfactorily tolerated by the studied bird, did not cause the death, but saw a decrease in body mass. The detected changes in the investigated blood indices indicated stress on the functional state of the organism, the presence of chronic inflammation, dystrophy, and disorders of detoxification of the liver, weakening of resistance, has gained greater manifestations in broiler chickens of group III that received 100 doses of the feed additive.

Keywords: PROBIOTIC FEED ADDITIVE, TOLERANCE, CHICKS-BROILERS, HEMATOLOGICAL PARAMETERS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРОБИОН НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ

Н. И. Жила

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 изложены результаты исследования толерантности пробиотической кормовой добавки Пробион на цыплятах-бройлерах. Безопасность применения (толерантность) кормовой добавки оценивали, учитывая клиническое состояние, массу тела, результаты морфологических, иммунологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров. В ходе исследований установлено, что добавление в корм цыплятам-бройлерам пробиотической кормовой добавки Пробион в течение 35 суток, в дозе, которая в 10 и 100 раз превышала рекомендуемую, удовлетворительно переносилось исследуемой птицей, не вызвало гибели, однако наблюдали уменьшение массы тела. Выявленные изменения в исследуемых показателях крови указывали на напряженное функциональное состояние организма, наличие хронических воспалительных процессов, дистрофии и нарушения дезинтоксикационной функции печени, ослаблении резистентности, приобретало большее проявление у цыплят-бройлеров III группы, которая получала 100-кратную дозу кормовой добавки.

Ключевые слова: ПРОБИОТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА, ТОЛЕРАНТНОСТЬ, ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. 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.

2. *Коцюмбас І. Я.* Пробіотики — необхідна складова при сучасних технологіях вирощування тварин /І. Я. Коцюмбас, М. І. Жила, М. І. Шкіль // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — Львів, 2013. — випуск 14, №1-2. — С. 518-524.

3. 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.

4. *Левицький Т. Р.* Загальні підходи до оцінки безпечності кормових добавок / Т. Р. Левицький // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — Львів, — 2013— випуск 14, № 3, 4. — С. 301-308.

5. *Лісова Н. Е.* Імунологічний статус курчат-бройлерів за впливу високих доз препарату Probion // Н. Е. Лісова, О. М. П'ятничко, О. М. Щебентовска, О. А. Максимович / Науковий вісник ветеринарної медицини. – Біла Церква. – 2012. – Вип. 9 (92). – С.103 -105.

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

7. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин и др. // Фундаментальные исследования. — 2012. — № 1. — С. 184–192.

8. *Панин А. Н.* Пробиотики неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И.Малик // Ветеринария. — 2006. — № 7. — С. 19–22.

9. *Похиленко В. Д.* Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В. Д. Похиленко, В. В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. — 2007. — № 2–3 (32–33) — С. 20–41.

10. ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534-1-93).

11. Bezpieczenstwo pasz dla bezpieczenstwa zywnosti (Safety of feed for safety of food) /pod red. K. Kwiatka. – Pulawy, 2007. – 165 s.

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

13. Statistic alprinciples forveterinary clinicaltrials. CVMP/EWP/81976/2010.

14. *Szymanska-Czerwinska M.* Wpływ prebiotykow na procesy immunologiczne u zwierząt / M. Szymanska-Czerwinska, D. Bednarek // Medycyna Wet. — 2008 —Vol. 64 (3). — S. 262–264.

15. Training course on Feed Law. Directives and Regulations. TR 06 – Budapest, 30 January – 3 February 2012. – 665 p.

16. *Patyra E.* Mikroorganizmy probiotyczne w dodatkach paszowych. Zastosowanie i as**p**ekty prawne / E. Patyra, M. Walczak, K. Kwiatek //Pasze Przemyslowe. – ROK XXIII. – NR 2/2014. – S. 19-26.

Рецензент — І. П. Патерега, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 637. 12'639

САНІТАРНА ЯКІСТЬ КОЗИНОГО МОЛОКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГОМЕОПАТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОЇННЯ

Н. М. Зажарська, канд. вет. наук, доцент,
А. О. Ряба, студент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна

Вивчений вплив гомеопатичних препаратів «Дбайлива доярочка», «Зорька», «Ніжнодій» на фізико-хімічні показники, кількість соматичних клітин молока кіз та бактеріальне обсіменіння перших порцій молока при доїнні. Застосування лікарських засобів не вплинуло на органолептичні показники козиного молока, призвело до зниження бактеріального обсіменіння і соматичних клітин. Надій молока кіз, яким застосовували мазь для доїння «Дбайлива доярочка» збільшився майже у 2 рази, а вміст соматичних клітин знизився більше, ніж у 3 рази, у порівнянні з початковим показником і з контрольною групою наприкінці досліду (P<0,05). За використання крему для доїння «Зорька» відмічали підвищення вмісту жиру і збільшення кількості проб із відсутністю росту колоній з 20% (до початку досліду) до 80% наприкінці досліду (P<0,05). Застосування препаратів призвело до зниження бактеріального обсіменіння перших порцій молока при доїнні: «Дбайлива доярочка» — на 71,6%, «Зорька» — на 85,4%, «Ніжнодій» — на 82,1%, у порівнянні з початком досліду. Виявлено, що при зниженні вмісту білка в козиному молоці температура замерзання підвищувалась.

Ключові слова: КОЗИНЕ МОЛОКО, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, СОМАТИЧНІ КЛІТИНИ, БАКТЕРІОЛОГІЧНЕ ОБСІМЕНІННЯ, ГОМЕОПАТИЧНІ ЗАСОБИ, «ДБАЙЛИВА ДОЯРОЧКА», «ЗОРЬКА», «НІЖНОДІЙ».

Рівень бактеріального обсіменіння молока є одним з найважливіших показників не тільки його якості, але й безпечності [1]. Козине молоко містить меншу кількість мікроорганізмів, у порівнянні з коров'ячим молоком, тому воно може використовуватися для переробки на продукти для дитячого харчування [2].

Згідно з ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови» для молока вищого ґатунку кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) становить не більше, ніж 100 тис. КУО/мл, кількість соматичних клітин — не більше, ніж 500 тис/мл [3]. За результатами аналізу мікробного обсіменіння сирого козиного молока швейцарськими вченими в 2012 році було встановлено, що 78,7% проб (947 зразків) мали мікробне обсіменіння менше 500 тис/мл молока і лише 2,6% проб — більше 2 млн/мл [4]. За даними південноафриканських вчених, мікробне обсіменіння молока кіз, за різних типів доїння, склало від 16450 до 48000 КУО/мл. [5]. За даними бразильських вчених, середня кількість соматичних клітин у молоці кіз, яких доїли вручну, була 1121 тис/мл, у той час, як при машинному доїнні — менше 848 тис/мл [6].

У наш час приділяють недостатню увагу гомеопатичним засобам для доїння, але їх використання, як відомо із більш ранніх власних публікацій, дійсно покращує санітарно-гігієнічні показники козиного молока [7]. Завданням досліджень було визначення фізико-хімічних показників, кількості соматичних клітин та бактеріального обсіменіння молока до і після застосування гомеопатичних препаратів.

Матеріали і методи. Досліджували козине молоко, відібране у підсобному господарстві Укрсельхозпром (Дніпропетровська область), у липні 2015 року. Доїння трикратне доїльним

апаратом у бідон. Умови утримання кіз задовільні. Після проведення аналізу якості кормів у Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ виявили: недостатній вміст кальцію і фосфору, наявність мікотоксинів (підвищення у два рази від допустимого рівня) у макусі, сіно бідне на каротин і протеїн.

Для експерименту було обрано три препарати для обробки вим'я, які найчастіше застосовують коровам. Мазь для доїння «Дбайлива доярочка» створена на основі екстракту ромашки, гліцерину, вітаміну А і Е. Дія крему «Зорька» зумовлена флоралізином, який містить комплекс біологічно активних речовин, екстрагованих із природної сировини: фосфоліпіди, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни А і Е та ін. Гель «Ніжнодій» містить екстракт хвої, олію з кукурудзи та насіння гарбуза, гліцерин.

Для досліду було сформовано 4 групи дійних кіз по 5 голів у кожній. Протягом наступних двох тижнів 3 рази на добу після доїння козам першої групи застосовували мазь «Дбайлива доярочка», козам другої — крем «Зорька», третьої — гель «Ніжнодій», четверта група — контрольна.

На початку експерименту від дослідних кіз перед доїнням було відібрано перші порції молока у стерильні пластикові флакони для бактеріологічного дослідження у Дніпропетровській регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини. Для фізико-хімічного дослідження відбирали середні проби від надою кожної кози. Кількість соматичних клітин визначали за допомогою віскозиметричного аналізатора «Соматос», а фізико-хімічний склад — за допомогою приладу «Ekomilk».

Результати й обговорення. При дослідженні якісного складу мікроорганізмів козиного молока спостерігали ріст стафілококу у 75% проб, кишкову паличку виявили лише у одній пробі з чотирьох, колонії грибів відмічали у всіх дослідних пробах. Наявність грибкової флори у козиному молоці відмічали і інші вчені. Так, за даними Рижкової Т. М., мікробне обсіменіння козиного молока становило 7,37 × 10^3 КУО/мл, у тому числі, кількість дріжджів і цвілевих грибів 2,47 × 10^3 КУО/мл [2]. За дослідженнями вчених Малайзії відмічена присутність дріжджів, цвілевих грибів, кишкової палички, сальмонел і золотистого стафілококу [8]. У той час як чеські вчені виявляли золотистий стафілокок в 33 (68,8%) із 48 зразків проб козиного молока [9].

Застосування мазі для доїння «Дбайлива доярочка», крему «Зорька» та гелю «Ніжнодій» не призвело до зміни органолептичних показників молока кіз. Фізико-хімічні і біохімічні показники молока до і після експерименту наведені у таблиці.

Ранковий надій молока після застосування лікарських засобів для доїння підвищився у всіх групах, але найвищий показник спостерігався у першій групі де застосовували мазь для доїння «Дбайлива доярочка»: надій збільшився майже у 2 рази, в той час як у другій, третій та контрольній на 15,8, 1,2 та 26,3%, відповідно.

Після фізико-хімічного дослідження проб молока до та після застосування лікарських засобів встановили, що за використання мазі «Дбайлива доярочка» та гелю для доїння «Ніжнодій» жирність молока дещо знизилась — на 0,74, і 0,09%, відповідно. Навпаки, у другій і контрольній групах кількість жиру підвищилась на 0,42 і 0,70%, відповідно. Таке варіювання показників жирності молока пояснюється тим, що дослідження співпали з початком спеки, адже це суттєво впливає на якість молока.

Що стосується вмісту білка, у першій та третій групі тварин цей показник знизився на 0,08%, а у другій та контрольній взагалі не змінився. Спостерігали протилежну тенденцію щодо температури замерзання, а саме у першій та третій групі тварин цей показник підвищився на 2,9 і 3,1%, відповідно, а у другій та контрольній не змінився. Таким чином, виявлено, що при зниженні вмісту білка температура замерзання підвищувалась.

Кількість соматичних клітин наприкінці досліду знизилась у всіх групах, крім контрольної, де не застосовували препарати. У першій групі зниження відбулося на 69% (у 3 рази), у другій — на 21,1%, у третій — на 9%, а у контрольній показник підвищився на 8,6%.

Таблиця

Показники молока кіз до та після використання засобів для доїння, M±m, n=5

Показники	Дбайлива доярочка		Зорька		Ніжнодій		Контрольна група тварин	
	до	після	до	після	До	після	до	після
Жир, %	2,87±0,25	2,13±0,43	2,97±0,61	3,39±0,33	2,68±0,53	2,59±0,72	2,50±0,45	3,20±0,67
Сухий знежирений молочний залишок, %	7,28 ±0,27	7,12±0,24	7,22±0,21	7,19±0,36	7,62±0,38	7,41±0,28	7,60±0,13	7,59±0,23
Густина, °А	20,7±9,0	24,7±0,8	24,4±0,9	24,0±1,6	26,2±1,6	25,5±1,3	26,3±0,8	25,7±0,5
Білок, %	2,69±0,10	2,61±0,09	2,66±0,08	2,66±0,13	2,81±0,14	2,73±0,10	2,80±0,04	2,80±0,10
Температура замерзання, °С	-0,478 ±0,019	-0,464 ±0,013	-0,475 ±0,014	-0,475 ± 0,022	-0,502 ±0,026	-0,486 ±0,019	-0,499 ±0,009	-0,499 ±0,017
Лактоза, %	4,04±0,15	3,96±0,14	4,01±0,11	3,98±0,20	4,23±0,21	4,12±0,16	4,23±0,08	4,21±0,12
Електропровідність, мС/см	6,43±0,32	6,53±0,19	6,24±0,53	6,16±0,34	6,50±0,35	6,50±0,24	6,51±0,21	6,30±0,35
pH	6,47±0,06	6,43±0,06	6,55±0,11	6,52±0,06	6,46±0,07	6,49±0,03	6,43±0,08	6,51±0,06
Кислотність, °Т	20,4±0,9	20,9±1,0	18,9±1,4	19,6±1,0	20,3±0,9	20,0±0,5	21,0±19,7	19,7±1,0
Соматичні клітини, тис/мл	1977±541*	613±228	884±809	697±697	1820±432	1655±1356	2100±418	2300±696▲
Ранковий надій молока, мл	222±96	428±143	368±104	426± 84	344±171	348±201	198±128	250±223

Примітка: * – P<0,05 – (різниця між показниками до і після застосування препарату)
▲ – P<0,05 – (різниця між показниками контрольної і першої груп після застосування препарату)

При застосуванні мазі для доїння «Дбайлива доярочка» зниження кількості соматичних клітин відбулося найефективніше (P < 0,05). Вірогідна різниця між показниками спостерігалася у цій групі також відносно контрольної групи наприкінці досліду.

Слід відмітити, що при застосуванні гелю для доїння «Ніжнодій» кількість соматичних клітин знизилась несуттєво в той час, як у власних більш ранніх публікаціях вказано зниження соматичних клітин на 43,8% при застосуванні гелю згідно з настановою — нанесення його на дійки безпосередньо перед доїнням [7]. Але відмічали, що вим'я ставало слизьким, що незручно для ручного доїння, часточки гелю могли потрапити у молоко. Тому вирішили під час теперішнього досліду застосовувати гель «Ніжнодій» після доїння, але це не призвело до бажаних результатів.

Бактеріологічними дослідженнями встановлено, що мікробне число перших цівок молока знизилось у всіх дослідних групах, а саме: як показано на рисунку, у першій — на 71,6%, у другій — на 85,4%, у третій — на 82,1%, а у контрольній — на 41,2%. Зниження мікробіологічного обсіменіння молока кіз контрольної групи, мабуть, відбулося за введення до раціону більш якіснішого сіна і покращання санітарно-гігієнічних умов утримання тварин (більш ретельне прибирання у загонах). Таким чином, ми констатуємо факт зниження мікробіологічного обсіменіння молока кіз у групі без будь-яких обробок на тлі високого вмісту соматичних клітин. J. K. Kyozaire також відмічає відсутність вірогідної залежності кількості соматичних клітин від наявності мікроорганізмів у козиному молоці [5].

Треба відмітити, що за результатами бактеріологічного дослідження перших порцій молока з 20 проб до застосування препаратів виявлено 8 з відсутністю росту колоній, а після обробки — 12 негативних проб. За даними південноафриканських вчених, при бактеріологічному дослідженні молока кіз також тільки 31,1% з 270 аналізованих проб були позитивні [5].

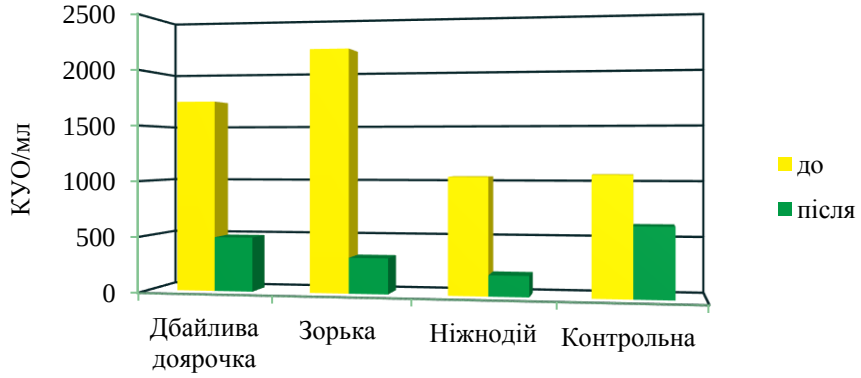


Рис. Зміна бактеріального обсіменіння перших порцій козиного молока до і після застосування лікарських засобів.

У кожній групі після обліку результатів росту колоній виявили, що бактеріальне обсіменіння молока було від 0 до декількох мільйонів. За неможливості статистичної обробки абсолютних значень, враховували відносну частоту позитивних проб. За використання крему для доїння «Зорька» відмічали збільшення кількості проб з відсутністю росту колоній з 20% (до початку досліду) до 80% після застосування препарату (P<0,05).

Отже, застосування усіх трьох засобів для доїння призвело до зниження мікробного обсіменіння і кількості соматичних клітин у молоці. Таким чином, дотримання простих санітарних правил, а саме: застосування різноманітних гомеопатичних мазей для доїння, може значно підвищити якість молока.

В И С Н О В К И

1. Надій молока кіз, яким застосовували мазь для доїння «Дбайлива доярочка» збільшився майже у 2 рази, у другій групі — на 15,8%. Саме за використання крему «Зорька» (єдина із дослідних груп) підвищився вміст жиру і не знизився показник білку молока.
2. Кількість соматичних клітин наприкінці досліду знизилась у всіх групах, крім контрольної. При застосуванні мазі для доїння «Дбайлива доярочка» цей показник знизився більше, ніж у 3 рази, у порівнянні з початковим показником і з контрольною групою наприкінці досліду (P < 0,05).
3. Застосування препаратів для доїння призвело до зниження бактеріального обсіменіння перших порцій молока: «Дбайлива доярочка» — на 71,6%, «Зорька» — на 85,4%, «Ніжнодій» — на 82,1%, у порівнянні з початком досліду. За використання крему «Зорька» відмічали збільшення кількості проб з відсутністю росту колоній з 20% (до початку досліду) до 80% після застосування препарату (P<0,05).

Перспективи подальших досліджень. Самостійно розробити рецептуру гомеопатичного засобу для обробки вим’я кіз, яке підвищувало б санітарну якість молока, було зручним у застосуванні та доступним для власників тварин.

SANITARY QUALITY OF GOAT MILK IN THE APPLICATION OF THE HOMEOPATHIC PREPARATIONS FOR MILKING

N. M. Zazharska, A. A. Ryaba

Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University

25, Voroshilov str., Dnepropetrovsk, 49000, Ukraine

S U M M A R Y

The influence of homeopathic preparations "Dbayliva doyarochka", "Zorka", "Nizhnodiy" on the milk composition, somatic cell count of goat milk and on the microbiological qualities of the first portions during milking was studied. The use of preparations for milking did not affect the organoleptic qualities of milk, but reduced bacterial contamination and somatic cell count. At the group where the ointment for milking "Dbayliva doyarochka" was used milk yield of goats increased almost 2 times, and the somatic cell count fell more than 3 times as compared to the original index and to the control group at the end of the experiment (P <0.05). At the group of the cream for milking "Zorka" we have noted the increase of milk fat and increasing number of samples with absence of colonies from 20% (before the experiment) to 80% at the end of the experiment (P <0.05). The use of preparations has led to a reduction in bacterial contamination of milk "Dbayliva doyarochka"— by 71.6%, "Zorka" — by 85.4%, "Nizhnodiy" — by 82.1% compared with the beginning of the experiment. It was found that while reducing of protein in goat milk, freezing temperature increased.

Keywords: GOAT MILK, PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS, TOTAL PLATE COUNT**,** SOMATIC CELLS, HOMEOPATHIC PREPARATIONS, "DBAYLIVA DOYAROCHKA", "ZORKA", "NIZHNODIY".

САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ДОЕНИЯ

Н. М. Зажарская, А. А. Ряба

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49000, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучено влияние гомеопатических препаратов «Дбайлива доярочка», «Зорька», «Нижнодий» на физико-химические показатели, количество соматических клеток молока коз и бактериальное обсеменение первых порций молока при доении. Применение препаратов для доения не повлияло на органолептические показатели козьего молока, привело к снижению бактериальной обсемененности и соматических клеток. Надой молока коз, которым применяли мазь для доения «Дбайлива доярочка» увеличился почти в 2 раза, а содержание соматических клеток снизилось более чем в 3 раза по сравнению с первоначальным показателем и с контрольной группой в конце опыта (P <0,05). При использовании крема для доения «Зорька» отмечали повышение содержания жира и увеличение количества проб с отсутствием роста колоний с 20% (до начала опыта) до 80% в конце опыта (P<0,05). Применение препаратов привело к снижению бактериальной обсемененности первых порций молока при доении: «Дбайлива доярочка» — на 71,6%, «Зорька» — на 85,4%, «Нижнодий» — на 82,1% по сравнению с началом опыта. Обнаружено, что при снижении содержания белка в козьем молоке температура замерзания повышалась**.**

Ключевые слова: КОЗЬЕ МОЛОКО, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ, БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЕМЕНЕНИЕ, ГОМЕОПАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, «ДБАЙЛИВА ДОЯРОЧКА», «ЗОРЬКА», «НИЖНОДИЙ».

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Якубчак О. М.* Загальне бактеріальне обсіменіння молока – один з основних показників його якості [Електронний ресурс] / О. М. Якубчак, Л. О. Оленіч, Т. В. Таран // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. — 2013. — Вип. 188(3). — С. 186–190. — Режим доступу: http:// www.nbuv.gov.ua

2. *Рыжкова Т. Н.* Результаты исследований состава козьего молока и его микробиологических показателей, использованных при разработке ГОСТ Украины. — Режим доступу : http://www.sworld.com.ua/simpoz2/222.pdf

3. Молоко козине. Сировина. Технічні умови: ДСТУ 7006:2009. — [Чинний від 2010-01-01]. — К. : Держстандарт України, — 2010. — 12 с.

4. *Maurer J.* Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren. // Agroscope Liebefeld-Posieux / 27.11.2013 Режим доступу : http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html

5. *Kyozairea J. K.* Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems / J. K. Kyozairea, C. M. Vearya, I.-M. Petzerb, E. F. Donkin. // Journal of the South African Veterinary Association 76(2). — 2005. — P. 69–73.

6. *Brito J. R.* Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in Southeastern Brazil / J. R. Brito, M. A. Brito, C. Lange, C. G. Faria. // Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, — 2009. — v. 46, n. 1. — P. 19–24.

7. *Фотина Т. И.* Влияние средств для гигиены вымени на санитарные показатели козьего молока / Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии: материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов / Т. И.Фотина, Н. Н. Зажарская // УО ВГАВМ. — Витебск, 2015. — С. 380–384.

8. Suguna M., Rajeev Bhat, Wan Nadiah W.A. Microbiological quality evaluation of goat milk collected from small-scale dairy farms in Penang Island / Malaysia International Food Research Journal 19 (3), 2012. — P. 1241–1245.

9. Cupakova Š. / Microbiological quality and safety of goat's milk from one farm / Š. Cupakova, M. Pospišilova, R. Karpiškova, B. Janštova // Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis. Volume LX 4 (6), 2012. — P. 33–38.

Рецензент — П. М. Гаврилін, д. вет. н., професор, Дніпропетровський державний аграрний університет.

УДК 619:616.993.19

БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВПЛИВУ МАДУРОСАНУ

Н .Е. Лісова, канд. с-г. наук,
Н. В. Шкодяк, канд. вет. наук,
О. Й. Сободош, канд. вет. наук,
Г. М. Михалусь, науковий співробітник

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

Досліджено динаміку біохімічних показників організму курчат-бройлерів за умов застосування кокцидіостатика, іонофорного антибіотика Мадуросан. Протягом періоду застосування виявлено зміни основних показників, що характеризують білковий та мінеральний обмін в організмі курчат. На початку досліду відзначено дисбаланс мінеральних складових сироватки крові курчат – кальцію та фосфору, занижені показники вмісту загального білка сироватки крові та її альбумінової фракції. Зауважено зміни ферментативної активності, що могло бути ознакою гепатотропної дії препаратів. На 20 добу застосування кокцидіостатиків було встановлено оптимізацію обмінних процесів та балансу мінеральних речовин у організмі курчат, і поступове зниження активності досліджуваних ферментів, що свідчило про відновлення нормального функціонального стану гепатоцитів.

Ключові слова: КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ, ІОНОФОРНІ АНТИБІОТИКИ, КОКЦИДІОСТАТИКИ, МАДУРОСАН, ЮМАМІЦИН, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, СИРОВАТКА КРОВІ.

Для профілактики еймеріозів, що завдають значних збитків промисловому птахівництву, при вирощуванні молодняка застосовують засоби, що гальмують або пригнічують розмноження еймерій у організмі птиці. Одним з видів найбільш поширених кокцидіостатиків є іонофорні антибіотики – продукти ферментативного синтезу *Streptomyces spp.* і *Actinomadura spp*. – монензин, ласалоцид, саліноміцин, наразин, мадураміцин, семдураміцин. Внаслідок взаємодії іонофорів з іонами натрію, магнію, калію, кальцію відбувається утворення ліпофільних комплексів, що легко долають клітинні мембрани кокцидій, порушуючи функції мітохондрій. Аналогічну дію іонофори мають щодо аеробних і анаеробних грампозитивних бактерій, зокрема, *Clostridium perfringens, Eubacterium spp., Lactobacillus spp., Peptococcus spp., Peptostreptococcus spp., Streptococcus bovis, Acholeplasma spp., Mycoplasma spp*. Пригнічення розмноження бактерій у шлунково-кишковому тракті птиці має певне позитивне значення, оскільки профілактує некротичний ентерит, який спричиняє *Clostridium perfringens* а також зменшує споживання мікроорганізмами корисних речовин, які в повній мірі використовуються організмом птиці, а тому зростають добові прирости маси [1–3].

Проте, незаперечним фактом є токсичний вплив іонофорів на організм ссавців і птиці. Механізм токсичної дії пов‘язаний з порушенням обміну натрію та кальцію, тому навіть незначне перевищення терапевтичної дози чи концентрації в кормах або підвищена чутливість до діючої речовини може мати значні негативні наслідки [4].

У зв‘язку з вищесказаним**,** метою роботи, виконаної в ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, було проведення клінічних досліджень препарату "Мадуросан-ВС – гранули для перорального застосування" (діюча речовина мадураміцин амонію, ТОВ "Ветсинтез", Україна), у порівнянні з референс-препаратом "Юмаміцин 1 % – порошок для орального застосування" (діюча речовина аналогічна, Болгарія), на курчатах-бройлерах при профілактиці еймеріозів, для встановлення та експериментального обгрунтування безпечності.

Матеріали і методи. Робота виконана у віварії ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. В досліді використовували курчат-бройлерів у кількості 50 голів віком 1–3 доби для відгодівлі. Групи птиці було відібрано за принципом аналогів: 2 дослідні, по 20 курчат в кожній, з ідентичними умовами утримання. Корм для птиці задавався з одного кормоцеху. Птиці дослідних груп препарати задавали перорально з кормом у дозі у розрахунку 0,5 г препарату на 1 кг готового корму. Препарати ретельно перемішували з кормом – спочатку з невеликою його частиною, а потім отриману суміш перемішували із рештою корму. Застосовували з першої доби життя до кінця відгодівлі.

Лабораторні дослідження крові курей для оцінки загального фізіологічного стану організму, імунного статусу та біохімічного гомеостазу проводилися до застосування препаратів та на 10 і 20 доби після початку застосування препаратів, в лабораторії клініко-біологічних досліджень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Морфо-функціональний стан організму птиці до та після лікування встановлювали за морфологічними та біохімічними показниками крові, які визначали згідно із загальноприйнятими методиками [5-7]. Для оцінки загального стану та характеристики змін основних параметрів організму курчат було підібрано ряд тестів, що відповідали основним клінічним вимогам.

Загальний вміст білка в сироватці крові (СК) визначали за допомогою рефрактометра ІРФ-22. Фракційний склад білків CR визначали методом електрофорезу на ацетаті целюлози за допомогою приладу для мікрозонального електрофорезу Scan Power 300 та Scanion Lira 400, Hospitex Diagnostics.

Активність ферментів (АлАТ, АсАТ, ЛДГ), вміст загального холестеролу та триацилгліцеролів, а також кальцію і фосфору визначали за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора (HumaLyzer 3000).

Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність різниці показників ($p<0,05$,) за критерієм Стьюдента [8]. В усіх досліджуваних показниках визначали середньоарифметичну величину (М), середню помилку середньоарифметичної величини (m) константним методом, і критерій достовірності (р). За статистично-достовірний результат брали різницю між величинами, при якій рівень імовірності різниці (р) був не більше 0,05, що є загальноприйнятим підходом у лабораторних дослідженнях.

Результати й обговорення. Клінічним оглядом на початку досліду не було виявлено ознак еймеріозу. Проте на основі мікроскопічних досліджень лабораторії контролю дезінфікуючих та антигельмінтних препаратів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок було виявлено поодинокі ооцисти еймерій у всіх дослідних групах курчат. За час застосування препаратів та протягом 20 діб після початку застосування не спостерігали будь-яких відхилень у поведінці та не відзначали побічних явищ у птиці обох груп.

За отриманими результатами лабораторних досліджень крові курчат встановлено, що до застосування препаратів вміст загального білка СК був невисоким, а відсоток його альбумінової фракції перебував на нижній межі норми (табл.). Підвищений відсоток α_2-глобулінів та γ–глобулінів вказували на інтенсивний перебіг імунних процесів та реакцію організму курчат на наявність антигенного навантаження.

На початку досліду відзначено дисбаланс мінеральних складових сироватки крові курчат – кальцію та фосфору, співвідношення яких у СК оптимально має складати 3–3,3; а

також низький показник загального холестеролу СК. Відзначено високу активність ЛДГ сироватки крові курчат протягом досліду. Підвищення активності ферменту відмічається при будь-яких ушкодженнях клітин, що супроводжуються збільшенням проникності мембран; також підвищенням активності ЛДГ супроводжуються анемічні стани, пов'язані з дефіцитом вітаміну B_{12} і фолієвої кислоти [9]. Оскільки показник рівня гемоглобіну на цей час перебував на нижній межі норми (75 г/л), показник ЛДГ, в такому випадку, був свідченням ослабленого стану організму птиці.

Таблиця

Біохімічні показники крові курчат за умов застосування препарату Мадуросан –ВС та Юмаміцин 1%

Показники	Групи	До застосування препарату	10 доба	20 доба	Фізіологічні межі
Загальний білок, г/л	1 2	21,0±1,0	27,0±1,1 26,4±0,3	28,2±0,2* 36,7±0,8*	14-60
АлАТ, Од/л	1 2	10,3±0,5	26,9±4,4* 21,0±0,3*	20,9±1,2 18,6±1,6	10-50
АсАТ, Од/л	1 2	277,2±13,6	321,5±48,5 297,6±256	31,7±7,2* 24,2±3,6*	90-220
ЛДГ, Од/л	1 2	2158±95	4632±722 8356±493	2094±357* 1954±192*	1100-5275
Заг. холестерол, ммоль/л	1 2	0,7±0,06	2,20±0,1 1,90±0,2	4,30±0,10 4,60±0,80	2-10
Триацилгліцероли, ммоль/л	1 2	1,87±0,15	1,98±0,22 2,44±0,01	1,97±0,40 1,25±0,40	0,2–2,5
Кальцій, ммоль/л	1 2	5,48±0,90	4,56±0,15 3,95±0,44	3,41±0,11 3,50±0,30	1,25-8,60
Фосфор, ммоль/л	1 2	1,05± 0,06	2,23±0,21 2,97±0,61	1,16±0,19 1,55±0,35	0,9-4,5
Альбумін, %	1 2	25,3±1,7	28,1±1,6 28,5±1,9	42,3±0,5* 39,9±2,9*	30-35
α_1-глобуліни, %	1 2	5,5±0,6	5,5±1,0 3,1±0,9	3,0±0,2 3,6±0,4	2-7
α_2 - глобуліни, %	1 2	18,6±2,5	19,5±2,9 16,0±2,3	19,0±0,4 22,3±1,6	8-10
β - глобуліни, %	1 2	12,7±2,4	13,5±2,0 21,7±2,8	15,4±0,9 12,6±1,6	15-25
γ - глобуліни,%	1 2	37,9±5,1	33,5±4,5 31,2±6,5	20,4±0,3* 22,6±3,1*	25-30

Примітка: * — $p \leq 0,05$, до попередніх визначень

На 10 добу застосування препаратів також виявлено високу активність як ЛДГ, так і АсАТ, що могло бути ознакою гепатотропної дії препаратів.

За показниками білкового обміну, починаючи з 10 доби проведення досліду, зазначено поступове підвищення вмісту загального білка СК. Відсотковий вміст γ – глобулінів СК знижувався до нормативних значень, що вказувало на поступову стабілізацію імунного захисту організму курчат. У цей період відзначено, що відбувалося поступове зростання вмісту загального холестеролу до нормативних значень, та перерозподіл вмісту кальцію та фосфору в СК курчат, що було ознакою позитивних змін.

На 20 добу застосування кокцидіостатиків було встановлено оптимальний для даного виду птиці баланс мінеральних речовин, що вказувало на оптимізацію обмінних процесів у організмі курчат та активне засвоєння поживних речовин. У цей час встановлено поступове зниження активності ЛДГ та значне – АсАТ, що свідчило про відновлення нормального функціонального стану гепатоцитів. На це також вказували показники білкового обміну, зокрема, підвищення вмісту загального білка СК та достовірне зростання відсотка його

альбумінової фракції.

Отже, за даними лабораторних досліджень крові піддослідної птиці, отриманими протягом періоду застосування кокцидіостатиків, встановлено:

– до початку досліду біохімічні показники стану організму курчат вказували на дисбаланс обмінних та імунних процесів;

– на 10 добу застосування препаратів відзначено зміни ферментативної активності СК, що може вказувати на фармакологічне навантаження організму і гепатотропний вплив препаратів;

– на 20 добу дослідного періоду відбувалася стабілізація обмінних процесів у організмі птиці. Зокрема, відсотковий вміст γ – глобулінів СК нормалізувався; активізувався білковий і жировий обмін та встановився збалансований мінеральний обмін.

Таким чином, виявлені протягом дослідного періоду зміни окремих показників були відновлюваними та не потребували додаткової корекції стану організму. Загалом, дані лабораторних досліджень, отримані на 20 добу застосування препаратів Мадуросан - ВС та Юмаміцин 1%, вказували на належний імунофізіологічний стан птиці і безпечність досліджуваних препаратів.

В И С Н О В К И

1. На основі проведених досліджень встановлено, що препарат "Мадуросан-ВС – гранули для перорального застосування" та референс-препарат "Юмаміцин 1 % – порошок для орального застосування", добре переносяться птицею і не спричиняють змін у клінічному стані.

2. Виявлені протягом дослідного періоду зміни досліджуваних біохімічних показників були відновлюваними та не потребували додаткової корекції стану організму. Дані лабораторних досліджень, отримані на 20 добу застосування пераратів "Мадуросан ВС" та "Юмаміцин 1%", вказували на задовільний стан організму птиці та безпечність досліджуваних препаратів при застосуванні у рекомендованих виробником дозах.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямком дослідження є вивчення впливу кокцидіостатиків при одночасному їх застосуванні з гепатопротекторними препаратами.

THE CHICKEN-BROILER'S BLOOD BIOCHEMICAL PROFILE UNDER THE INFLUENCE OF PREPARATION MADUROSAN

N. Lisova, N. Shkodyak, O. Sobodosh, G. Mykhalus

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 dynamics of biochemical indices of chicken-broilers under the application of ionophore antibiotic Madurosan was investigated. The changes of the main indicators of chicken's protein and mineral metabolism during the period of drug's use were discovered. The imbalance of chicken's serum mineral components (calcium and phosphorus) and decreasing of total protein and fraction's albumin contents have been revealed at the beginning of the experiment. The changes of serum enzyme activities, which could indicate a hepatotropic action of drugs, were shown. The normalization of chicken's exchange processes and mineral balance, gradual decrease of serum enzyme activities were established on the 20 days of coccidiostatic's application. These results testified the renovation of the normal functional state of chicken's hepatocytes. The found during research period changes of some chicken's serum biochemical indicators were renewable and didn't

require additional correction with drugs.

Keywords: CHICKEN-BROILERS, IONOPHORE ANTIBIOTICS, COCCIDIOSTATICS MADUROSAN, YUMAMICYN, BIOCHEMICAL INDICES, BLOOD SERUM.

БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МАДУРОСАНА

Н .Э. Лисовая, Н. В. Шкодяк, О. И. Сободош, Г. М. Михалусь

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

Изучена динамика биохимических показателей организма цыплят-бройлеров при применении кокцидиостатика, ионофорного антибиотика Мадуросан. За период его применения установлены изменения основных показателей, характеризующих белковый и минеральный обмен цыплят-бройлеров. В начальный период исследования отмечен дисбаланс минеральных составляющих сыворотки крови – кальция и фосфора, и недостаточный уровень общего белка и ее альбуминовой фракции. Также установлены колебания ферментативной активности сыворотки крови, что могло свидетельствовать о гепатотропном влиянии кокцидиостатиков. На 20 сутки применения препаратов наблюдалась стабилизация обменных процессов, оптимизация баланса минеральных компонентов сыворотки крови, постепенное уменьшение активности исследуемых ферментов, что указывало на восстановление нормального функционального состояния гепатоцитов. Выявленные за период проведенных исследований изменения отдельных показателей организма цыплят были обратимыми и не нуждались в дополнительной коррекции.

Ключевые слова: ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, ИОНОФОРНЫЕ АНТИБИОТИКИ, КОКЦИДИОСТАТИКИ, МАДУРОСАН, ЮМАМИЦИН, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, СЫВОРОТКА КРОВИ

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Маршалкіна Т. В.* Методи молекулярної біотехнології специфічної профілактики та діагностики еймеріозу у птахівництві / *Т. В. Маршалкіна* // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2014. –Випуск 13 (108). – С. 13-16.

2. *Орлов С.А.* Профилактика эймериоза кур // Ефективне птахівництво. 2009. — № 7 (55). — С. 42–56.

3. *Кузьмин А. А.* Здоровый кишечник – здоровая птица / А. А. Кузьмин, А. Н. Боровко // Ветеринарія. – 2013. – №8 (129). – С. 27-29.

4. *Кузьмин А. А.* Сравнительная характеристика современных кокцидиостатиков [Електронний ресурс] /А. Кузьмин. – сайт компанії "Биофарм". – Режим доступу до статті: http://biofarm.kharkiv.com/ru/articles/sravnitelnaya-harakteristika-koktsidiostatikov.html.

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, О. Г. Малик [та ін.]; за ред. І. Я. Коцюмбаса. – Л.: ТОВ Видавничий дім «САМ», 2013. – 252 с.

7. *Чумаченко В. Е.* Определение естественной резистентности и обмена веществ сельскохозяйственных животных // В. Е.Чумаченко, А. М. Высоцкий, Е. А. Сердюк — К: Урожай, 1990. — 200 с.

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

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

Рецензент — О. Г. Малик, д. б. н., професор, Інститут біології тварин НААН.

УДК 619:616.3:636.7

ДІАГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ СОБАК

А. Г. Міластная канд. вет. наук, докторант
В. Б. Духницький, д-р. вет. наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Полковника Потєхіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

У статті наведені результати дослідження крові собак із клінічними симптомами панкреатиту. Визначено активність амілази, ліпази та специфічної панкреатичної ліпази. Встановлено кореляційну залежність між активністю амілази, ліпази і активністю специфічної панкреатичної ліпази. Активність амілази і ліпази не продемонстрували значної кореляції. Лабораторна діагностика панкреатиту собак традиційно базувалась на показниках активності амілази та ліпази. Хоча активність вищезгаданих ферментів відносно стабільно підвищується у випадках гострого панкреатиту, однак у деяких тварин із важким клінічним станом можна виявити нормальні референтні значення активності амілази та ліпази сироватки крові. Встановлено, що за діагностики гострого панкреатиту у собак визначення активності амілази і ліпази не має достатньої чутливості і специфічності. У таких випадках краще застосовувати імуноферментний тест визначення активності специфічної панкреатичної ліпази.

Ключові слова: ПАНКРЕАТИТ, АМІЛАЗА, ЛІПАЗА, СПЕЦИФІЧНА ПАНКРЕАТИЧНА ЛІПАЗА, СОБАКИ.

Гострий панкреатит є розповсюдженим захворюванням собак і потенційно небезпечним для життя. Діагностика панкреатиту базується на сукупних даних історії хвороби, клінічних симптомів, аналізу біохімічних показників сироватки крові, сонографічної візуалізації, визначенні активності підшлункової специфічної ліпази і, у деяких випадках, біопсії та гістологічних досліджень [1–4].

Визначення активності амілази та ліпази традиційно використовується у якості доступних і неінвазивних маркерів підшлункової залози. Однак, вони мають обмежену чутливість і специфічність. Нові діагностичні тести, зокрема, активність специфічної панкреатичної ліпази має більшу специфічність і чутливість [5, 6].

Гострий панкреатит часто зустрічається у собак, а перебіг хвороби може варіювати від важкого до важкого із летальним наслідком. Враховуючи даний факт своєчасне встановлення діагнозу має життєво-важливе значення для тварини.

Клінічні ознаки панкреатиту, включаючи анорексію, блювання, слабкість, біль у епігастральній ділянці, дегідратацію і пронос не є специфічними, що вимагає додаткових лабораторних досліджень для уточнення діагнозу у тварини [5, 7–9].

Матеріали і методи. Ретроспективне дослідження, включало аналіз 200 проб сироватки крові від собак із клінічною підозрою на гострий панкреатит. У сироватці крові визначали активність амілази, ліпази і специфічної панкреатичної ліпази (СПЛ).

Активність амілази та ліпази, визначали за допомогою біохімічного аналізатора Stat-fax із використанням стандартних лабораторних методик. Активність специфічної панкреатичної ліпази визначали за допомогою імуноферментного аналізу. Отримані дані обробляли статистично, використовуючи коефіцієнт кореляції Пірсона (Pearson).

Результати й обговорення. Значення активності амілази і ліпази сироватки крові собак виявили помірну кореляцію із СПЛ: R=0,71 між активністю амілази і СПЛ та R=0,69 між активністю ліпази і СПЛ, відповідно (p>0,05). Амілаза і ліпаза не продемонстрували значної кореляції – R=0,49 (p>0,05). Таблиці 1, 2 ілюструють підвищення активності амілази у відношенні до активності СПЛ та активності ліпази до активності СПЛ.

Таблиця 1

Показники активності специфічної панкреатичної ліпази у порівнянні із показниками активності амілази

Показники		Специфічна панкреатична ліпаза, (мкл/л)		
		Норма (<200)	Помірно підвищена (200-400)	Значно підвищена (>400)
Амілаза, (Од/л)	Норма (<640)	104	14	12
	Помірно підвищена (640-1600)	8	7	32
	Значно підвищена (>1600)	3	1	19
	Всього	115	22	63

Таблиця 2

Показники активності специфічної панкреатичної ліпази у порівнянні із показниками активності ліпази

Показники		Специфічна панкреатична ліпаза, (мкл/л)		
		Норма (<200)	Помірно підвищена (200-400)	Значно підвищена (>400)
Ліпаза, (Од/л)	Норма (<350)	65	4	7
	Помірно підвищена (350-550)	12	3	23
	Значно підвищена (>550)	9	12	65
	Всього	86	19	95

Як видно із даних наведених у таблиці 1 і 2, у собак із нормальним рівнем активності СПЛ 92 % тварин мали нормальну активність амілази сироватки крові, а активність ліпази була в межах фізіологічних значень у 88 % собак. З іншого боку, у сироватці крові собак із значно підвищеним рівнем активності СПЛ (>400) встановлено підвищення активності амілази і ліпази у 82 та 81 % випадків відповідно, при чому значне підвищення активності цих ферментів встановлено у 30 і 45 % випадках відповідно. Випадків із помірно підвищеною СПЛ (200-400 Од/л) і значно підвищеною активністю амілази і ліпази було значно менше.

Аналогічним чином у тварин із нормальною активністю ліпази, активність СПЛ сироватки крові була у межах норми у 77 % собак, підвищеною – у 23 %. У сироватці крові собак із помірно підвищеною активністю ліпази виявили нормальну активність СПЛ у 22 %

випадків та підвищену її активність – у 78 % випадків. Однак, коли активність ліпази значно підвищувалась, референтні значення активності СПЛ були підвищені у 94 % тварин.

В И С Н О В К И

Лабораторна діагностика панкреатиту собак традиційно базувалась на показниках активності амілази та ліпази. Хоча активність вищезгаданих ферментів відносно стабільно підвищується у випадках гострого панкреатиту, однак у деяких тварин із важким клінічним станом можна виявити нормальні референтні значення активності амілази та ліпази сироватки крові. Таким чином, при діагностиці гострого панкреатиту у собак визначення активності амілази та ліпази не має достатньої чутливості і специфічності, у таких випадках краще застосовувати імуноферментний тест визначення активності специфічної панкреатичної ліпази.

Перспективи подальших досліджень. Всебічне вивчення етіології, патогенезу і новітніх методів діагностики гострого панкреатиту собак, проведення рандомізованих досліджень.

DIAGNOSTIC CRITERIA OF CANINE ACUTE PANCREATITIS

A. G. Milastnaia, V. B. Dukhnicky

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16, Polkovnika Potehina str., Kyiv, 03041, Ukraine

S U M M A R Y

Results of the study are presented in the article blood of dogs with clinical symptoms of acute pancreatitis. Determined the activity of amylase, lipase, and pancreatic specific lipase. Established correlation between the activity of amylase and activity of pancreatic specific lipase. The activity of amylase and lipase did not demonstrate a significant correlation of laboratory diagnosis of pancreatitis dogs traditionally based on the indicators of the activity of amylase and lipase. Although the activity of the above-mentioned enzymes relatively stability increases in the case of acute pancreatitis, however some animals in severe clinical condition can determine the normal reference values of activity of amylase and lipase blood serum. Found that in the diagnosis of acute pancreatitis in dogs determination of activity of amylase and lipase does not have adequate sensitivity and specificity. In such cases it is better to apply the test determining activity of specific pancreatic lipase.

Keywords: PANCREATITIS, AMYLASE, LIPASE, SPECIFIC PANCREATIC LIPASE, DOGS.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА СОБАК

А. Г. Миластная, В. Б. Духницкий

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Полковника Потехина, 16, г. Киев, 03041, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты исследования крови собак с клиническими симптомами острого панкреатита. Определена активность амилазы, липазы и специфической панкреатической липазы. Установлена корреляционная зависимость между активностью

амилазы и активностью специфической панкреатической липазы. Активность амилазы и липазы не продемонстрировали значительной корреляции Лабораторная диагностика панкреатита собак традиционно базировалась на показателях активности амилазы и липазы. Хотя активность вышеупомянутых ферментов относительно стабильно повышается в случае острого панкреатита, однако у некоторых животных в тяжелом клиническом состоянии можно определить нормальные референтные значения активности амилазы и липазы сыворотки крови. Установлено, что при диагностике острого панкреатита у собак определение активности амилазы и липазы не имеет достаточной чувствительности и специфичности. В таких случаях лучше применять тест определения активности специфической панкреатической липазы.

Ключевые слова: ПАНКРЕАТИТ, АМИЛАЗА, ЛИПАЗА, СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКАЯ ЛИПАЗА, СОБАКИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Cook A. K.* Risk factors associated with acute pancreatitis in dogs: 101 cases / A. K. Cook, E. B. Breitschwerdt, J. F. Levine et al. // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1993. – Vol. 203. – P. 673–679.

2. *Fernández-del Castillo C.* Interstitial protease activation is the central event in progression to necrotizing pancreatitis / C. Fernández-del Castillo, J. Schmidt, A. L. Warshaw, D. W. Rattner // Surgery. – 1994. – Vol. 116. – P. 497–504.

3. *Hess R. S.* Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in dogs with fatal acute pancreatitis: 70 cases / R. S. Hess, H. M. Saunders, T. J. Van Winkle, et al. // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1998. – Vol. 213. – P. 665–670.

4. *Huth S. P.* Analytical validation of an ELISA for measurement of canine pancreas-specific lipase / S. P. Huth, R. Relford, J. M. Steiner et al. // Vet. Clin. Pathol. – 2010. – Vol. 39. – P. 346–353.

5. *Kalli I.* Acute pancreatitis in dogs: a review article / I. Kalli, K. Adamama-Moraitou, T. S. Rallis // Eur. J. Comp. Anim. Pract. – 2009. – Vol. 19. – P. 147–155.

6. *Lasson A.* Protease inhibitors in acute human pancreatitis. Correlation between biochemical changes and clinical course / A. Lasson, K. Ohlsson // Scand. J. Gastroenterol. – 1984. – Vol. 19. – P. 779–786.

7. *Mansfield C. S.* Development of a clinical severity index for dogs with acute pancreatitis / C. S. Mansfield, F. E. James, I. D. Robertson // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2008. – Vol. 233. – P. 936–944.

8. *Lasson A.* Plasma and urinary trypsinogen activation peptide in healthy dogs, dogs with pancreatitis and dogs with other systemic diseases / C. S. Mansfield, B. R. Jones // Aust. Vet. J. – 2000. – Vol. 78. – P. 416–422.

9. *Mansfield C. S.* Specificity and sensitivity of serum canine pancreatic elastase-1 concentration in the diagnosis of pancreatitis / C. S. Mansfield, P. D. Watson, B. R. Jones // J. Vet. Diagn. Invest. – 2011. – Vol. 23. – P. 691–697.

Рецензент – Г. В. Рудик, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК: 636.034:619:612.018.

АКТИВНІСТЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ ЗА КЕТОЗУ ТА ЙОГО ЛІКУВАННЯ

М. Р. Сімонов, к. вет. н., с. н. с.

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

Основним етіологічним фактором виникнення кетозу є енергетичний дефіцит у корів при високій молочній продуктивності. Провідна роль у регуляції активності метаболізму належить щитоподібній залозі, оскільки вона впливає практично на всі обміни речовин. На сьогоднішній день експериментальних досліджень, які характеризують функціональну спроможність щитоподібної залози у молочних корів, хворих на кетоз, є обмаль. Крім цього, не з'ясованим є вплив нового комплексного протикетозного препарату "Ремівітал" на синтез тиреоїдних гормонів. Виходячи із цього, метою даної роботи було дослідити функціональну активність щитоподібної залози у високопродуктивних молочних корів за умови кетозу та при його лікуванні. Препарат "Ремівітал" містить фруктозу, амінокислоти та вітаміни групи В. Матеріалом для досліджень були молочні корови голштинської породи, продуктивністю понад 8000 кг молока за попередню лактацію, у яких було зареєстровано симптоми кетозу. Тварин було поділено на дві групи. Тваринам 1-ої дослідної групи протягом 5-ти діб застосовували традиційну схему медикаментозного лікування (згодовували пропіленгліколь, внутрішньовенно вводили розчин глюкози та внутрішньом'язово – інсулін). Тваринам 2-ої дослідної групи протягом 5-ти діб згодовували аналогічну з першою дозу пропіленгліколю та внутрішньовенно вводили препарат "Ремівітал".

Проведені лабораторні дослідження вказують на розвиток гіпофункції щитоподібної залози у корів, хворих на кетоз. При цьому зростає активність компенсаторних механізмів, направлених на стимулювання синтезу тиреоїдних гормонів. Застосовані схеми медикаментозного лікування мали позитивний вплив на щитоподібну залозу. Зокрема, було встановлено вірогідне зростання у плазмі крові корів концентрації трийодтироніну та тироксину на фоні зниження синтезу тиреотропного гормону. Проте, за умови застосування традиційної схеми лікування, концентрація трийодтироніну в плазмі крові двох корів та тироксину в чотирьох із восьми, була нижчою нижньої межі фізіологічних коливань. У плазмі крові всіх без виключення корів, яким застосовували препарат "Ремівітал", вміст тиреоїдних гормонів та тиреотропного гормону знаходився у межах фізіологічної норми. Після застосування традиційної терапії концентрація тиреотропного гормону була у 4,1 рази вищою за показник у здорових тварин та в 4,5 рази, порівняно із коровами, яким застосовували запропоновану схему лікування.

Ключові слова: КОРОВИ, КЕТОЗ, ТРИЙОДТИРОНІН, ТИРОКСИН, ТИРЕОТРОПНИЙ ГОРМОН, РЕМІВІТАЛ, ЛІКУВАННЯ.

Кетоз молочних корів — це поліетіологічне захворювання, яке характеризується глибокими порушеннями обміну речовин (переважно вуглеводно-ліпідного і протеїнового), підвищеним утворенням і різким збільшенням вмісту кетонових тіл в крові, сечі та молоці. Основним етіологічним фактором виникнення кетозу є енергетичний дефіцит у корів при

високій молочній продуктивності. З літературних даних відомо [1–3], що у здорових корів потреба в енергії та протеїні на четверту добу після отелення перевищує їх споживання на 25%. Так, у корів з молочною продуктивністю 25, 35 та 45 кг за добу потреба у глюкозі складає відповідно 2,6; 3,5 та 4,2 кг [4]. У період інтенсивної лактації це не може забезпечуватися лише за рахунок споживання корму, тому в корів виникає енергетичний дефіцит, посилюється використання внутрішніх резервів тіла та за певних умов накопичення кетонових тіл. Провідна роль у регуляції активності метаболізму належить щитоподібній залозі. Зокрема, існують дані [5–7], які пов'язують енергетичний дефіцит із рівнем тиреоїдних гормонів. Інші літературні дані [8] це заперечують. Також, існують результати досліджень [10], згідно з якими між вмістом трийодтироніну у плазмі крові корів, хворих на кетоз, та ступенем накопичення ліпідів у печінці існує негативна кореляційна залежність. Виходячи із цього, важливим етапом пізнання природи високої молочної продуктивності є дослідження функціональної спроможності щитоподібної залози, особливо під час найбільш критичного фізіологічного періоду, який охоплює роди та початок лактації. Крім цього, дослідження гормонів щитоподібної залози дозволить більш глибоко зрозуміти патогенез кетозу та встановити ефективність лікування.

Матеріали і методи. Для досліджень були використані високопродуктивні молочні корови, 2 – 4 лактації, продуктивністю 7,8 – 8,2 тис. кг молока за попередню лактацію. Клінічні дослідження корів проводили загальноприйнятими методами [10] через два тижні після отелення. За результатами клінічного дослідження та експрес-діагностики на вміст кетонових тіл у сечі виявляли хворих на кетоз корів (n=18). Хворих тварин поділили на дві групи та призначили їм лікування, яке тривало до зникнення кетонурії. Коровам 1-ої дослідної групи (n=8) застосовували традиційну для господарства схему лікування. А саме, згодовували пропіленгліколь з розрахунку 400 мл на голову в добу, внутрішньовенно вводили 20% розчин глюкози (500 мл/гол/добу) та внутрішньом'язово інсулін (200 ОД/гол/добу). Коровам 2-ї дослідної групи (n=10) згодовували аналогічну з першою дослідною групою дозу пропіленгліколю та внутрішньовенно вводили препарат "Ремівітал" з розрахунку 500 мл/гол/добу. Лікування корів продовжувалося до зникнення клінічних ознак кетозу, зокрема кетонурії, в усіх корів однієї із груп. У даному господарстві тривалість лікування склала п'ять діб. Кров у тварин відбирали з яремної вени до годівлі перед лікуванням та після його закінчення (на шосту добу). Результати лабораторних досліджень порівнювали із результатами, отриманими від клінічно здорових тварин (n=10) із негативним тестом на вміст кетонових тіл у сечі, які утримувалися в аналогічних із дослідними групами корів умовах.

У плазмі крові корів визначали концентрацію трийодтироніну, тироксину та тиреотропного гормону методом імуноферментного аналізу з використанням тест-систем фірми "DRG".

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

Одержані дані опрацьовували в програмі Excel, визначаючи середню арифметичну величину (M), статистичну помилку середньої арифметичної величини (m), вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів (p<).

Препарат "Ремівітал" розроблений у Інституті біології тварин НААН (ТУ У 21.2-30995014-001:2014; Пат. № UA 95820 U), містить у своєму складі фруктозу, амінокислоти (L-карнітин, L-орнітин, L-аспарагін, L-лізин гідрохлорид) та вітаміни групи В (B_3 та B_{12}).

Результати й обговорення. Як видно із наведених у таблиці даних, концентрація трийодтироніну та тироксину у плазмі крові корів, хворих на кетоз, знаходиться на рівні нижче межі фізіологічних коливань. Так, порівняно зі здоровими коровами, вміст трийодтироніну був нижчим на 41 – 42% (p<0,001), а тироксину — на 43% (p<0,001). Для синтезу тиреоїдних

гормонів щитоподібна залоза потребує Йод та амінокислоту тирозин. Тирозин – це умовно незамінима амінокислота, яка відіграє значну роль в обміні Йоду, оскільки в щитоподібній залозі при приєднанні до неї трьох атомів Йоду утворюється трийодтиронін, а 4-ох – тироксин чи тетрайодтиронін [12]. Однак, рівень Йоду в раціонах здорових та хворих на кетоз корів не відрізнявся, оскільки вони утримувалися в аналогічних умовах, а тому не міг бути причиною зниження функціональної спроможності щитоподібної залози. У свою чергу тирозин відноситься до кетогенних амінокислот, рівень яких при кетозі зростає [13 – 15]. Крім цього, тирозин, при потребі, може бути синтезований з іншої кетогенної амінокислоти — фенілаланіну [12]. Виходячи з цього, можна сказати, що зниження функціональної спроможності щитоподібної залози у корів, хворих на кетоз, виникло не в результаті дефіциту вихідних для синтезу гормонів сполук. Можна припустити, що основними причинами низького рівня тиреоїдних гормонів є енергетичний дефіцит та ураження щитоподібної залози ендотоксинами, які накопичуються за даної патології (кетонові тіла, продукти пероксидного окиснення ліпідів, аміак та інші) [15].

Таблиця

Вміст трийодтироніну (T_3), тироксину (T_4) та тиреотропного гормону в плазмі крові корів, n = 8 – 10

Групи корів	Статистичні показники	T_3, нмоль/л	T_4, нмоль/л	Тиреотропний гормон, мкМО/л
Здорові тварини	M±m	2,02±0,203	60,7±7,29	0,19±0,058
	коливання	1,40 – 3,58	42,99 –115,14	0,00 – 0,28
І група до лікування	M±m	1,17±0,067	34,9±1,38	0,98±0,047
	коливання	0,94 – 1,58	28,55 – 41,20	0,75 – 1,12
	p<, до здорових	0,001	0,001	0,001
І група після лікування	M±m	1,61±0,057	51,9±6,57	0,77±0,109
	коливання	1,41 – 1,72	27,85 – 64,87	0,45 – 1,10
	p<, до здорових	0,1	0,5	0,001
	p<, до початку лікування	0,001	0,001	0,05
ІІ група до лікування	M±m	1,19±0,075	34,6±1,68	0,96±0,035
	коливання	0,81 – 1,52	27,13 – 42,30	0,78 – 1,12
	p<, до здорових	0,001	0,001	0,001
ІІ група після лікування	M±m	2,03±0,119	76,2±10,96	0,17±0,059
	коливання	1,76 – 2,34	59,2 – 117,1	0,05 – 0,38
	p<, до здорових	0	0,1	0
	p<, до початку лікування	0,001	0,001	0,001
	p<, до І-ої групи	0,01	0,01	0,001

Рівень тиреоїдних гормонів регулюється тиреотропним гормоном, який синтезує передня частина гіпофіза. Як видно із отриманих результатів досліджень (табл.), концентрація тиреотропного гормону у плазмі крові корів, хворих на кетоз, порівняно зі здоровими, була вищою більш ніж у п’ять разів (p<0,001). Зростання вмісту тиреотропного гормону при недостатньому надходженні в кров тироксину і трийодтироніну свідчить про напруження компенсаторних механізмів аденогіпофізу, направлених на біосинтез йодвмісних гормонів, однак, на думку вчених [16], це може спричинити розвиток дифузної або вузлової гіперплазії тканини щитоподібної залози.

Проведені дослідження концентрації тиреоїдних гормонів у плазмі крові корів після лікування показали (табл.) зростання як трийодтироніну, так і тироксину. Після застосування традиційних заходів лікування зростання склало відповідно 37,6% (p<0,001) та 48,7% (p<0,001). При цьому, в плазмі крові корів другої дослідної групи вміст T_3 зріс на 70,6% (p<0,001), а T_4 – на 120,2% (p<0,001). Слід наголосити на тому, що у першій дослідній групі концентрація трийодтироніну в плазмі крові двох корів та тироксину в чотирьох із восьми була

нижчою нижньої межі фізіологічних коливань. У плазмі крові всіх без виключення корів другої дослідної групи вміст T_3 та T_4 знаходився у межах фізіологічної норми для даного виду тварин. Зростання вмісту тиреоїдних гормонів спричинило зниження синтезу тиреотропного гормону аденогіпофізом (табл.). У плазмі крові корів першої дослідної групи вміст тиреотропного гормону знизився на 21,4% ($p<0,05$), а другої — у 5,6 раза ($p<0,001$). Не зважаючи на зниження вмісту тиреотропного гормону в плазмі крові корів, яким застосовували традиційну схему лікування, він був у 4,1 раза ($p<0,001$) вищим за показник у здорових тварин та в 4,5 раза ($p<0,001$), порівняно із другою дослідною групою, що свідчить про високу активність компенсаторних механізмів.

Отримані результати досліджень свідчать про позитивний вплив застосованих препаратів на функціональний стан щитоподібної залози, однак у частини корів після традиційного лікування все ще реєструвалися ознаки гіпотиреозу. Основними причинами нормалізації рівня тиреотропних гормонів у плазмі крові корів є зниження дефіциту обмінної енергії та концентрації ендотоксинів, до яких щитоподібна залоза є дуже чутливою. Вища ефективність запропонованої схеми лікування, порівняно зі традиційною пов'язана з особливостями складу препарату "Ремівітал". Традиційна схема медикаментозного лікування передбачає використання ін'єкцій розчину глюкози в поєднанні з інсуліном. Однак, наявні у літературі дані [17 – 19] вказують на те, що після отелення у високопродуктивних корів існує фізіологічна інсулінорезистентність. Виходячи з цього, глюкоза, яка ендогенно надходитиме у організм, не зможе в повній мірі використатися тканинами організму, оскільки її засвоєння пов'язано із рівнем інсуліну. Внутрішньом'язове введення інсуліну збільшить використання введеної глюкози, але значна її частина однаково буде виведена з організму разом з сечею, що пов'язано зі зниженою чутливістю тканинних рецепторів до інсуліну в даний фізіологічний період. У препараті "Ремівітал" міститься фруктоза, яка в більшій мірі засвоюється тканинами незалежно від рівня інсуліну, а частково перетворюється у печінці в глюкозу [20]. Для того, щоб знизити активність кетогенезу необхідно забезпечити цикл трикарбонових кислот вихідними сполуками. Кетогенез є альтернативним способом утилізації вільної ацетил-КоА [21]. Цикл трикарбонових кислот при кетозі молочних корів гальмується не лише недостатністю пропіонатів, а й високим вмістом аміаку в крові. Аміак дезамінує альфа-кетоглютарову кислоту в глутамінову, в результаті чого відбувається гальмування утилізації оцтової кислоти (з неї утворюються ацетооцтова і бета-оксимасляна кислоти, а також ацетон), уповільнює генерацію щавелевооцтової кислоти [22]. Утилізація аміаку відбувається у печінці шляхом синтезу сечовини, яка в подальшому виводиться з організму через сечовидільну систему.

Виходячи з цього, ефективність лікування кетозу залежить від ефективності знешкодження аміаку. L-орнітин, який входить в склад препарату "Ремівітал", стимулює синтез карбомоілфосфатсинтетази – провідного ензиму синтезу сечовини у гепатоцитах [23]. L-аспарагін слугує сировиною для синтезу інших життєво важливих амінокислот та аспарагінової кислоти, яка в свою чергу є незамінимою у синтезі сечовини [12]. За нестачі вуглеводів лізин може метаболізуватися з утворенням глюкози, цей процес слугує важливим джерелом енергії для організму. L-карнітин бере участь у транспорті жирних кислот через мітохондріальну мембрану та є важливим фактором підтримання рівня коензиму А [24]. Крім цього, карнітин володіє антиоксидантними властивостями, стимулює метаболізм ліпідів та підвищує апетит [25]. Нікотинамід та ціанокобаламін беруть участь у метаболізмі жирних кислот та виведенню кетонових тіл [26].

В И С Н О В К И

У високопродуктивних молочних корів, хворих на кетоз, реєструються ознаки гіпофункції щитоподібної залози. Зокрема, вірогідне ($p<0,001$) зниження у плазмі крові

концентрації трийодтироніну та тироксину на фоні зростання синтезу тиреотропного гормону. Після лікування було встановлено зростання синтезу тиреоїдних гормонів та зниження тиреотропного гормону. Проте, за умови застосування традиційної схеми лікування, концентрація трийодтироніну в плазмі крові двох корів та тироксину в чотирьох із восьми, була нижчою нижньої межі фізіологічних коливань. У плазмі крові всіх без виключення корів, яким застосовували препарат "Ремівітал", вміст тиреоїдних гормонів та тиреотропного гормону знаходився у межах фізіологічної норми, що є свідченням вищої ефективності запропонованої схеми медикаментозного лікування.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення дії препарату «Ремівітал» на інші метаболічні порушення у корів, хворих на кетоз.

THYROID GLAND ACTIVITY IN HIGH-YIELDING COWS UNDER KETOSIS AND ITS TREATMENT

M. R. Simonov

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

S U M M A R Y

The main etiological factor in development of ketosis is the energy deficit in high yielding cows. Crucial role in the regulation of metabolic activity belongs to the thyroid gland, since it has an impact on all metabolisms. At the present day there is a lack of experimental data concerning functional ability of thyroid gland in ketotic dairy cows. Moreover, the influence of new complex anti-ketosis agent "Remivital" on the synthesis of thyroid hormones is not yet established. Considering this, the aim of this study was to investigate functional activity of thyroid gland in high yielding dairy cows under ketosis and during its treatment. Agent "Remivital" contains fructose, amino acids and group B vitamins. Study was performed on dairy cows of Holstein breed with milk yield above 8000 kg per previous lactation, which had symptoms of ketosis. Animals were divided into two groups. Animals in the 1st study group were given conventional treatment regimen for 5 days (they received oral propylene glycol, intravenous glucose solution and intramuscular insulin). Animals in the 2nd study group for 5 days were administered analogous to the first group dose of propylene glycol and intravenous injections of "Remivital".

Conducted laboratory examinations showed thyroid hypofunction in ketotic cows. Herewith, the activity of compensatory mechanisms, which are directed on stimulation of thyroid hormones synthesis, is increased. Used therapeutic regimens had positive influence on thyroid gland. In particular, a significant increase in plasma triiodothyronine and thyroxine concentrations was revealed, whereas the level of thyroid stimulating hormone has lowered. In group, where the conventional regimen was used, the plasma concentration of triiodothyronine in two cows and the level of thyroxine in four of eight cows were below the physiological ranges. Plasma concentrations of all thyroid hormones and thyroid stimulating hormone in all cows, treated with "Remivital" were within the physiological limits. After administration of conventional therapeutic regimen the concentration of thyroid stimulating hormone was 4.1-fold higher, than in healthy animals and 4.5-fold higher, than in cows treated with the proposed regimen.

Keywords: COWS, KETOSIS, TRIIODOTHYRONINE, THYROXINE, THYROID-STIMULATING HORMONE, REMIVITAL, TREATMENT.

АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ КЕТОЗЕ И ЕГО ЛЕЧЕНИЕ

М. Р. Симонов

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

А Н Н О Т А Ц И Я

Основным этиологическим фактором возникновения кетоза является энергетический дефицит у коров при высокой молочной продуктивности. Ведущая роль в регуляции активности метаболизма принадлежит щитовидной железе, поскольку она влияет практически на все обмены веществ. На сегодняшний день экспериментальных исследований, характеризирующих функциональную способность щитовидной железы в молочных коров, больных кетозом, является мало. Кроме этого, не установлено влияние нового комплексного протикетозного препарата “Ремивитал” на синтез тиреоидных гормонов. Исходя из этого, целью данной работы было исследовать функциональную активность щитовидной железы у высокопродуктивных молочных коров при кетозе и его лечении. Препарат “Ремивитал” содержит фруктозу, аминокислоты и витамины группы В. Материалом для исследований были молочные коровы голштинской породы, продуктивностью более 8000 кг молока за предыдущую лактацию, в которых было зарегистрировано симптомы кетоза. Животные были разделены на две группы. Животным первой опытной группы в течение 5-ти суток применяли традиционную схему медикаментозного лечения (скармливали пропиленгликоль, внутривенно вводили раствор глюкозы и внутримышечно – инсулин). Животным второй опытной группы в течение 5-ти суток скармливали аналогичную первой дозу пропиленгликоля и внутривенно вводили препарат “Ремивитал”.

Проведенные лабораторные исследования указывают на развитие гипофункции щитовидной железы у коров, больных кетозом. При этом возрастает активность компенсаторных механизмов, направленных на стимулирование синтеза тиреоидных гормонов. Примененные схемы медикаментозного лечения имели положительное влияние на щитовидную железу. В частности, было установлено достоверное возрастание в плазме крови коров концентрации трийодтиронина и тироксина на фоне снижения синтеза тиреотропного гормона. Однако, при условии применения традиционной схемы лечения, концентрация трийодтиронина в плазме крови двух коров и тироксина в четырех из восьми, была ниже нижней границы физиологических колебаний. В плазме крови всех без исключения коров, которым применяли препарат “Ремивитал”, содержание тиреоидных гормонов и тиреотропного гормона находилось в пределах физиологической нормы. После применения традиционной терапии концентрация тиреотропного гормона была в 4,1 раза выше показателя у здоровых животных и в 4,5 раза по сравнению с коровами, которым применяли предложенную схему лечения.

Ключевые слова: КОРОВЫ, КЕТОЗ, ТРИЙОДТИРОНИН, ТИРОКСИН, ТИРЕОТРОПНЫЙ ГОРМОН, РЕМИВИТАЛ, ЛЕЧЕНИЕ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

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

2. *Lee H. H.* Slow recovery of blood glucose in insulin tolerance test during the prepartum transition period negatively impacts the nutritional status and reproductive performance postpartum

of dairy cows / H. H. Lee, K. Kida, R. Miura et al. // J. Vet. Med. Sci. — 2011. — Vol. 47, No. 1. — P. 95–105.

3. *Knegsel A. T.* Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: a systematic review / A. T. Knegsel, S. G. van der Drift, J. Cermáková // Vet. J. — 2013. — Vol. 198, No. 3. — P. 707–713.

4. *Влізло В. В.* Жировий гепатоз у високопродуктивних корів: автореф. дис. докт. вет. наук: спец. 16.00.01 "Діагностика і терапія тварин". — К., 1998. — 34 с.

5. *Overton T. R.* Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health / T. R. Overton, M. R. Waldron // J. Dairy Sci. — 2004. — Vol. 87.— P. 105–119.

6. *Dann H. M.* Prepartum intake, postpartum induction of ketosis, and periparturient disorders affect the metabolic status of dairy cows / H. M. Dann, D. E. Morin, M. R. Murphy et al. // J. Dairy Sci. — 2005. — Vol. 88. — P. 3249–3264.

7. *Djoković R.* Endocrine and metabolic status of dairy cows during transition period / R. Djoković, M. Cincović, V. Kurćubić et al. // Thai. J. Vet. Med. — 2014. — Vol. 44, No. 1. — P. 59–66.

8. *Cernescu H.* The metabolic and hormonal profile on peripartal periode in cow / H. Cernescu, P. Onita, R. Knop et al. // J. Lukrari stinifice medicina veterinara. — 2010. — Vol. 43, No. 2. — P. 345–349.

9. *Samanc H.* Relation between peripheral hormone levels and liver morphology in healthy and ketotic postpartal cows / H. Samanc, J. A. Nikolic, R. Djokovic et al. // Medicina Veterinara. — 2000. — Vol. 33. — P. 25–28.

10. *Babitha V.* Effect of extended colostrum feeding on the plasma profile of insulin, thyroid hormones and blood glucose of crossbred pre-ruminant calves / V. Babitha, P. T. Philomina, V. Dildeep // Indian J. Physiol Pharmacol. — 2011. — Vol. 55, No. 2. — P. 139–46.

11. 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.

12. *D'Mello J. P. F.* Amino acids in animal nutrition / D'Mello J. P. F. // Edinburgh UK: CABI Publishing, 2003. — 526 p.

13. *Влізло В. В.* Вміст вільних амінокислот та активність антиоксидантної системи у крові здорових і хворих на кетоз високопродуктивних корів / В. В. Влізло, М. Р. Сімонов, І. М. Петрух // Вісник аграрної науки. — 2012. — № 10. — С. 28–30.

14. *Simonov M. R.* Content of free amino acids in plasma of healthy and ketotic dairy cows / M. R. Simonov, V. V. Vlizlo // Folia Veterinaria — 2013. — Vol. 57, No. 3, 4. — P. 166–170.

15. *Сімонов М. Р.* Кетоз молочних корів: Методичні рекомендації [Текст] / М. Р. Сімонов, В. В. Влізло, І. М. Петрух // Львів, 2014. — 36 с.

16. *Кондрахин И. П.* Эндокринные, аллергические и аутоиммунные болезни животных: Справочник / И. П. Кондрахин. — М.: Колосс, 2007. — 251 с.

17. *Jaakson H.* Blood glucose and insulin responses during the glucose tolerance test in relation to dairy cow body condition and milk yield / H. Jaakson, K. Ling, J. Samarütel et al. // Veterinarija ir Zootechnika. — 2013. — Vol. 62. — P. 28–35.

18. De Koster J. D. Insulin resistance in dairy cows / J. D. De Koster, G. Opsomer // Veterinary clinics of North America, Food Animal Practice. — 2013. — Vol. 29, No. 2. — P. 299–322.

19. *Chalmeh A.* Insulin resistance in different physiological states of high producing holstein dairy cows / A. Chalmeh, M. Pourjafar, S. Nazifi et al. // Acta Scientiae Veterinariae. — 2015. — Vol. 43. — P. 12–19.

20. *Becker K. L.* Principles and practice of endocrinology and metabolism / K. L. Becker — USA: Lippincott Williams & Wilkins, — 2001. — 2477 p.

21. *Lennarz W. J.* Encyclopedia of biological chemistry / Lennarz W. J., Lane M. D. — USA: Academic Press, 2013. — 3232 p.

22. *Drackley J. K.* Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders / J. K. Drackley, H. M. Dann, G. N. Douglas et al. // Ital. J. Anim. Sci. — 2005. — Vol. 4. — P. 323–344.

23. *Gerok W.* Ammonia detoxication by the liver: New concepts of glutamin and urea synthesis / W. Gerok, D. Haussinger // H. Thaler Hepatology. — 1985. — Vol. 272. — P. 211–221.

24. *Akbar H.* Feed restriction, but not L-carnitine infusion, alters the liver transcriptome by inhibiting sterol synthesis and mitochondrial oxidative phosphorylation and increasing gluconeogenesis in mid-lactation dairy cows / H. Akbar, M. Bionaz, D. Carlson // J. Dairy Sci. — 2013. — Vol. 96, No 4. — P. 2201–2213.

25. *Sleem M.* Combination therapy with losartan and L-carnitine protects against endothelial dysfunction of streptozotocin-induced diabetic rats / M. Sleem, A. Taye, M. A. El-Moselhy et al. // Eur. J. Pharmacol. — 2014. — Vol. 744. — P. 10–17.

26. *Fürll M.* Effect of multiple intravenous injections of butaphosphan and cyanocobalamin on the metabolism of periparturient dairy cows / M. Fürll, A. Deniz, B. Westphal et al. // J. Dairy Sci. — 2010. — Vol. 93, No. 9. — P. 4155–4164.

Рецензент — І. В. Вудмаска, д. с-г. н, професор, Інститут біології тварин НААН.

УДК: 618.617.637

НОВИЙ КОМБІНОВАНИЙ ХІМІОТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ГОСТРИХ МАСТИТІВ У КОРІВ

Т. І. Стецько, канд. с.-г. наук,
В. Н. Падовський, О. Й. Калініна, І. Є. Атаманюк, наукові співробітники

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

У статті наведені результати клінічного дослідження на дійних коровах, хворих на гострі мастити, нового вітчизняного хіміотерапевтичного препарату на основі антибіотика фторхінолонового ряду марбофлоксацину і нестероїдної протизапальної речовини кетопрофену. Було проведено обстеження молочного стада корів в одному з фермерських господарств Львівської області на виявлення тварин, хворих на гострий мастит. Проведені роботи по виділенню та ідентифікації мікроорганізмів, збудників маститу в корів, та встановлена їх чутливість до антибіотиків. Отримані результати показали високий рівень чутливості бактерій-ізолятів до діючої антимікробної речовини препарату марбофлоксацину. Встановлена висока терапевтична ефективність нового препарату при лікуванні гострої форми запалення молочної залози у дійних корів.

Ключові слова: КОРОВИ, МАСТИТ, МАРБОФЛОКСАЦИН, КЕТОПРОФЕН, АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ, МІКРООРГАНІЗМИ, ПРОБА З МАСТИДИНОМ, СОМАТИЧНІ КЛІТИНИ, ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

У зв’язку із вступом України до Світової організації торгівлі зростають вимоги до ведення тваринницької галузі, у першу чергу молочного скотарства, які полягають у конкурентоздатності молочної продукції та її якості. Це передбачає підвищення

продуктивності молочного стада, зниження затрат кормів, праці та коштів на виробництво молока. Відтак, зростає значення ветеринарно-санітарних заходів щодо запобігання захворювань молочної худоби, а особливо профілактики та лікування захворювань молочної залози (маститів) у корів.

Економічні збитки від маститів складаються із втрат від зниження молочної продуктивності, передчасного вибракування корів, збільшення захворюваності телят, а також погіршення поживних та технологічних властивостей молока [1, 2]. Так, вважають, що молочна продуктивність корови після того, як вона перехворіла маститом, знижується на 15-20% [3]. При несвоєчасному або недостатньо ефективному лікуванні запалення молочної залози корів, захворювання може мати затяжний перебіг із переходом у хронічні форми, що сприяє виникненню в організмі незворотних патологічних змін [4, 5]. Тому рання діагностика захворювання, вчасно надана лікарська допомога хворим на мастит коровам сприятиме збільшенню виробництва молока.

Упродовж багатьох років хіміотерапія залишається основою лікування бактеріальних захворювань у великої рогатої худоби, у тому числі маститів у корів. Для досягнення терапевтичного ефекту при лікуванні маститів важливим є правильний вибір антибактеріального препарату, який би містив активнодіючу речовину, що володіє широким спектром антимікробної дії і до якої був би чутливим мікроорганізм чи мікроорганізми, збудники захворювання. Марбофлоксацин є фторхінолоновим антибіотиком третього покоління, який володіє широким спектром бактерицидної дії проти більшості грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів [6], і резистентність до нього розвивається повільно, в основному шляхом генних мутацій у хромосомах бактерій [7]. Останнім часом широке застосування у ветеринарії знайшли нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ), які мають виражену протизапальну, аналгетичну і жарознижувальну дію, при цьому практично не мають побічної дії на макроорганізм. Серед НПЗЗ одним з найбільш сильних протизапальних, знеболювальних засобів є кетопрофен [8].

Метою наших досліджень було вивчення терапевтичної ефективності нового комбінованого хіміотерапевтичного препарату Бовікен (розчин для ін'єкцій), виробництва ТОВ «Ветсинтез», діючими речовинами якого є антибіотик фторхінолонового ряду марбофлоксацин і нестероїдна протизапальна речовина кетопрофен, при лікуванні маститів у корів.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в умовах одного з фермерських господарствах Львівської області з молочним напрямком ведення тваринництва. Діагноз на мастит у корів ставили на основі даних анамнезу, клінічних ознак захворювання, результатів проби з мастидином, дослідження молока на кількість соматичних клітин, результатів бактеріологічного дослідження молока хворих тварин. Всього було досліджено 93 корови чорно-рябої породи середньої вгодованості у віці від 3 до 8 років, з продуктивністю 3000-5000 кг молока за лактацію.

Для діагностики маститу ставили пробу молока з 2% мастидином, а також визначали кількість соматичних клітин за допомогою віскозиметричного приладу «Соматос». Від хворих на мастит корів (10 голів) брали зразки молока з уражених чвертей молочної залози для мікробіологічного дослідження. Тест на чутливість мікрофлори молока до антибіотиків проводили методом дифузії в агар з використанням стандартних дисків з антибіотиками. Виділення та ідентифікацію мікроорганізмів проводили за загальноприйнятими методиками.

Терапевтичну ефективність препарату Бовікен при лікуванні корів, хворих на мастит, вивчали у порівнянні з препаратом Марфлоксин 10% (розчин для ін’єкцій), виробництва КРКА, Словенія. Коровам першої групи (5 голів) застосовували препарат Бовікен внутрішньом’язово в дозі 0,5 мл препарату на 10 кг маси тіла тварини, 1 раз на добу протягом 3 діб. Другій групі корів (5 голів) застосовували препарат порівняння Марфлоксин 10% в дозі 1 мл препарату на 50 кг маси тіла, 1 раз на добу, теж протягом 3 діб. Окрім цього, хворим

коровам внутрішньовенно вводили 10% розчин хлориду кальцію у поєднанні з 40% розчином глюкози 1:1 в об'ємі 300 мл двічі з інтервалом 48 годин. Уражені частки вим'я масажували знизу вгору тричі на добу по 15–20 хв і через кожні 3–4 год здоювали. У шкіру уражених часток вим'я втирали 10% іхтіолову мазь. На час лікування з раціону усіх хворих тварин були вилучені соковиті корми і обмежена кількість споживання води.

В обох групах корів враховували такі показники: нормалізацію місцевої температури, покращення загального стану та апетиту, відсутність осередків ущільнень молочної залози, пластівців і згустків в молоці, розвиток ускладнень і перехід в іншу форму, відсоток одужання, середні терміни одужання, показники відновлення молочної продуктивності, терапевтичну ефективність.

На 14-у добу після лікування проводили дослідження фізико-хімічних показників молока та підрахунок кількості соматичних клітин (тис. в 1 см^3) за допомогою віскозиметричного аналізатора молока «Соматос» та «Лактан».

Результати й обговорення. Клінічний огляд виявив 10 корів з клінічно вираженим перебігом маститу (гострий мастит). З них за характером ексудату – 4 серозних і 6 катаральних маститів.

Серозний мастит характеризувався гіперемією, значним випотіванням серозного ексудату в підшкірну клітковину, у міжчасточкову сполучну тканину молочної залози. Відзначали пригнічення загального стану корови, зниження апетиту, незначне підвищення температури тіла. Уражена чверть вимені була збільшена в об'ємі, щільної консистенції, «кам'яниста». Шкіра ураженої чверті вимені набрякла, напружена, почервоніла. Місцева температура підвищена. Секреція молока була різко знижена. Органолептично молоко не змінене, але проба з мастидином дала позитивну реакцію на мастит. У подальшому в'язкість молока знижувалась, воно ставало синюватим або голубуватим за кольором і рідким по консистенції, з пластівцями казеїну і фібрину. При катаральному маститі відмічали легке пригнічення, незначне підвищення температури, зниження апетиту і кількості молока. Молоко водянисте з дрібними згустками, пізніше жовтуватого або сіро-брудного кольору з домішкою і згустками казеїну. Результати проби з мастидином та визначення кількості соматичних клітин у молоці корів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати дослідження молока корів на мастит, n = 93

Діагноз	Кількість тварин	Проба з мастидином	Кількість соматичних клітин, тис/см^3*
Гострий серозний мастит	4	++ (+++)	4210 ± 188
Гострий катаральний мастит	6	+++	6150 ± 156
Здорові корови	83	+	310 ± 35

Примітка: «+» – від'ємна реакція (суміш молока з мастидином залишається у вигляді однорідної рідини або з'являються сліди утворення желе);
«++» – сумнівна реакція (утворення слабкого згустку, який не можна викинути паличкою з луночки пластинки; колір суміші від світло-бузкового до фіолетового);
«+++» – позитивна реакція (утворення помірного згустку у вигляді сирого білка курячого яйця, який насилу викидається з луночки; колір суміші – тесно-бузковий);
«*» - норми ДСТУ: екстра - до 400 тис/см^3; І ґатунок – до 600 тис/см^3; ІІ ґатунок – до 800 тис/см^3.

Таким чином, хворими на мастит виявилися у загальному 10 з 93-х діагностованих корів, що становить 10,75%.

Результати тесту на чутливість до антибіотиків мікрофлори молока хворих на мастит корів наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Чутливість мікроорганізмів, збудників маститів у корів (n =10)

Антибіотики	Ступінь чутливості					
	Чутливі		Помірно чутливі		Резистентні	
	N	%	N	%	n	%
Бензилпеніцилін	1	10,0	2	20,0	7	70,0
Амоксицилін	3	30,0	2	20,0	5	50,0
Стрептоміцин	4	40,0	1	10,0	5	50,0
Неоміцин	2	20,0	3	30,0	5	50,0
Окситетрациклін	3	30,0	1	10,0	6	60,0
Лінкоміцин	2	20,0	3	30,0	5	50,0
Гентаміцин	7	70,0	2	20,0	1	10,0
Цефтіофур	7	50,0	4	20,0	1	10,0
Тилозин	-	10,0	1	10,0	9	90,0
Енрофлоксацин	8	80,0	2	20,0	-	0
Марбофлоксацин	9	90,0	1	10,0	-	0

Дані таблиці свідчать про високу чутливість мікрофлори молока хворих на гострий мастит корів до марбофлоксацину, енрофлоксацину, цефтіофуру і гентаміцину. У загальному чутливою і помірно чутливою до марбофлоксацину виявилася мікрофлора молока, відібраного від усіх 10 хворих на мастит корів (100,0%).

Виділення та ідентифікацію мікроорганізмів проводили шляхом висіву молочного секрету з уражених чвертей вим'я на МПА, МПБ, кров'яний агар, середовище Ендо, а також за їх культуральними та біохімічними властивостями.

Результати бактеріологічного дослідження молока, хворих на клінічний мастит корів, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Результати бактеріологічних досліджень молока хворих на мастит корів

Проби молока, взяті від хворих тварин	Кількість проб	Виділено умовнопатогенних культур, n (%)			
		S. agalactiae	*S. agalactiae* + *S. aureus*	*S.agalactiae* + *E. coli*	*S. aureus* + *E. coli*
Клінічний мастит	10	1 (10)	1 (10)	5 (50)	3 (30)

Результати мікробіологічного дослідження секрету з уражених чвертей молочної залози хворих неа мастит корів показали, що з досліджених проб виділяли мікрофлору, яка була представлена стрептококами, стафілококами та кишковою паличкою. У 9 з 10 проб переважала асоціація мікроорганізмів (90%), і лише в одній пробі (10%) була виділена монокультура (*S. agalactiae*). Серед асоціацій бактерій частіше за все спостерігали *S. agalactiae* + *E. coli* (55,5%), *S. aureus* + *E. coli* (33,3%), *S. agalactiae* + *S. aureus* (11,1%).

Показники терапевтичної ефективності препарату Бовікен при лікуванні гострого маститу в корів наведені у таблиці 4.

Таким чином, введення в схему лікування гострих маститів у корів препарату Бовікен сприяло скороченню тривалості лікування на одну добу, порівняно з контрольною групою. Відновлення молочної продуктивності у корів дослідної групи наступило на 1,5 доби раніше, ніж у корів, яких лікували препаратом Марфлоксин 10%, що можна пояснити позитивним вплив кетопрофену на зняття запального процесу у молочній залозі корів.

При постановці проби з мастидином на 14-у добу після початку лікування, молоко корів обох груп дало негативний результат: суміш молока з мастидином залишалася у вигляді однорідної рідини або з'являлися сліди утворення желе; колір суміші був світло-бузковий, бузковий, іноді темно-бузковий; у молоці домішок згустків і слизу не виявлено.

Таблиця 4

Оцінка ефективності лікування маститу в корів за умов застосування препаратів Бовікен і Марфлоксин 10 %

Показники	Групи	
	Контрольна (Марфлоксацин 10 %)	Дослідна (Бовікен)
Нормалізація місцевої температури, днів	5,2±0,35	4,6±0,30
Покращення загального стану та апетиту, днів	3,5±0,28	3,3±0,20
Відсутність осередків ущільнень вимені, днів	5,1±0,18	5,0±0,20
Відсутність пластівців і згустків в молоці, днів	6,0±0,35	5,7±0,32
Термін одужання, днів	6,8±0,26	6,0±0,22
Відновлення молочної продуктивності, днів	10,4±0,23	8,9±0,26
Терапевтическая ефективність, %	100	100

Для підтвердження ефективності досліджуваних препаратів при лікуванні корів, хворих на гострий мастит, на 14-у добу після проведення лікування проводили дослідження фізико-хімічних показників молока та підрахунок кількості соматичних клітин (тис. в 1 см^3) за допомогою віскозиметричного аналізатора молока «Соматос» та «Лактан». Усі досліджувані показники були в межах фізіологічної норми (таблиця 5).

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники молока і кількість соматичних клітин після застосування препаратів Бовікен і Марфлоксацин 10 %

Групи	№ п/п	Молочний жир, %	СЗМЗ %	Загальний білок, %	Густина, кг/м³	Соматичні клітини, тис/см³
Дослідна	1	5,57	7,1	2,23	21,3	До 90
	2	6,2	7,16	2,17	21,6	До 90
	3	3,6	6.98	2,1	24,6	До 90
	4	4,2	7,2	2,0	22,3	168
	5	3,8	6,95	2,15	24,1	210
Контрольна	1	4,1	7,4	2,3	23,4	235
	2	3,9	6,8	2,8	25,7	До 90
	3	3,73	8,9	2,93	36,4	220
	4	3,6	7,98	2,4	24,6	До 90
	5	4,49	8,49	3,04	32,7	150

ВИСНОВКИ

1. Отже, результати клінічного дослідження препарату Бовікен (розчин для ін’єкцій), виробництва ТОВ «Ветсинтез» (Україна) показали його ефективність при лікуванні маститів у корів. Крім лікувального ефекту, препарат добре переносився тваринами, негативного впливу на клінічний стан та досліджувані фізико-хімічні показники молока не проявив.

2. За терапевтичною ефективністю препарат Бовікен не поступався, а за деякими показниками і перевищував препарат порівняння Марфлоксин 10% (розчин для ін’єкцій), виробництва КРКА (Словенія), при лікуванні гострого, клінічно вираженого маститу в корів.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження ефективності нових антибіотиків фторхінолонового ряду при лікуванні різних форм маститів у корів.

NEW COMBINED CHEMOTHERAPEUTIC MEDICINAL PRODUCT FOR TREATMENT OF ACUTE MASTITIS OF COWS

T. I. Stetsko, V. N. Padovsky, O. Y. Kalinina, I. Y. Atamaniuk

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 clinical test of new home chemotherapeutic medicinal product containing antibiotics of fluorquinolone range and non-steroid anti-inflammatory substance of ketoprofen using dairy cows suffering from acute mastitis. The dairy herd was studied in one farm enterprise in Lviv region, the aim was to detect the animals suffering from acute mastitis. The microorganisms and causal agents of mastitis were detected and identified, and their sensitivity to antibiotics was determined. The obtained results demonstrated high level of sensitivity of bacteria-isolates to active antimicrobial substance of marbofloxacin. High therapeutic efficacy of new medicinal product under conditions of treatment of mammary gland acute inflammation in dairy cows was determined.

Keywords: COWS, MASTITIS, MARBOFLOXACIN, KETOPROFEN, ANTIMICROBIAL ACTIVITY, MICROORGANISMS, ESSAY WITH MASTIDINE, SOMATIC CELLS, THERAPEUTIC EFFICACY.

НОВЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО МАСТИТА У КОРОВ

Т. И. Стецко, В. Н. Падовский, О. И. Калинина, И. Е. Атаманюк

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 клинического исследования на дойных коровах, больных острым маститом, нового отечественного химиотерапевтического препарата на основе антибиотика фторхинолонового ряда марбофлоксацина и нестероидного противовоспалительного вещества кетопрофена. Было проведено обследование молочного стада коров в одном из фермерских хозяйств Львовской области на выявление животных, больных острым маститом. Проведены работы по выделению и идентификации микроорганизмов, возбудителей мастита у коров, и установлена их чувствительность к антибиотикам. Полученные результаты показали высокий уровень чувствительности бактерий-изолятов к действующему противомикробному веществу препарата марбофлоксацина. Установлена высокая терапевтическая эффективность нового препарата при лечении острой формы воспаления молочной железы у дойных коров.

Ключевые слова: КОРОВЫ, МАСТИТ, МАРБОФЛОКСАЦИН, КЕТОПРОФЕН, АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ, МИКРООРГАНИЗМЫ, ПРОБА С МАСТИДИНОМ, СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Bjorland J.* A comparison of two dose levels of antibiotics for intramammary treatment of clinical mastitis in cows / J. Bjorland, G. Bakken, R. Eidsaa // Acta veter. Scand. — 1984. — T. 25, N 2. — P. 151–163.

4. *Bakken G.* Bovine mastitis and mastitis control strategy // Irish veter. J. — 1987. — T. 41, N 3. — P. 235–241.

5. *Карташова В. М.* Концепция программы борьбы с маститом коров // Ветеринария. — 1991. — № 6. — С. 42-45.

6. Мастит сільськогосподарських тварин / Г. Г. Харута, В. В .Касянчук, В. І. Хоменко та ін. // Методичні рекомендації. — Київ, 1997. — 20 с.

7. *Booth J. M.* Control measures in England and Wales. How have they influenced incidence and aetiology // Brit. veter. J. — 1988. — T. 144, N 4. — P. 316–322.

8. *Papich M. G.* Fluoroquinolone antimicrobial drugs / M. G. Papich, J. E. Riviere // Vet. Pharmacology and Therapeutics, 8th ed. Ames: Iowa State University Press, 2001. — P. 898–912.

9. *Brown S. A.* Fluoroquinolones in animal health // J. Vet. Pharmacol. Ther — 1996. — 19. — P. 1–14.

10. *DeGraves F. J., Schumac*her J. Pharmacokinetics of ketoprofen in lactating dairy cows / Riddel G.M. // Proc. Annu. Conv. Ann. Am. Assoc. Bovine Pract. 1 — 995. — 27. — P. 226–228.

Рецензент — О. П. Панич, к .вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:611.8:616-091

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПОРОСЯТ ІЗ ГОСТРИМИ БАКТЕРІАЛЬНИМИ РЕСПІРАТОРНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ЗА УМОВ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ

Н. В. Шкодяк, канд. вет. наук
О. М. П'ятничко, канд. с.-г. наук
Н. Е. Лісова, канд. с.-г. наук
О. А. Максимович, О. З. Балян, наукові співробітники

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

У статті викладено результати клінічного дослідження ветеринарного препарату Зоамокс-50 (Україна) у порівняльному аспекті з препаратом-аналогом Амоксивет 500 (Україна) при лікуванні поросят із гострими респіраторними бактеріальними захворюваннями. Вивчали вплив препаратів на гематологічні та біохімічні показники крові дослідних тварин. Встановлено терапевтичну ефективність обох препаратів при лікуванні хворих поросят 2,5–3,5 місячного віку. Після застосування препаратів у крові тварин виявлено вірогідне збільшення концентрації гемоглобіну, зменшення кількості лейкоцитів, паличкоядерних нейтрофілів та величини ШОЕ. За показниками активності ферментів АлАТ, АсАТ, ГГТ у сироватці крові встановлено позитивний вплив препарату Зоамокс-50 на функціональний стан печінки поросят.

Ключові слова: ПОРОСЯТА. ГОСТРЕ РЕСПІРАТОРНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ, ЗОАМОКС-50, АМОКСИВЕТ 500, АНТИБІОТИКОТЕРАПІЯ, МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ, ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

В умовах інтенсивного промислового вирощування молодняку сільськогосподарських тварин найбільш розповсюдженими залишаються різні респіраторні захворювання, у тому числі бактеріальної етіології, які супроводжуються високою летальністю та завдають значні економічні збитки господарствам різного типу власності.

Основою лікування респіраторних бактеріальних інфекцій є антибіотикотерапія, яка впливає безпосередньо на мікробний етіологічний фактор. Однак, встановлено, що необґрунтоване застосування антимікробних препаратів призводить до появи антибіотикорезистентності серед мікроорганізмів, основних збудників бактеріальних захворювань, та розвитку побічних реакцій в організмі тварин, а також людей, які вживають продукцію від них [1]. За цих умов, важливим критерієм ефективної антибіотикотерапії залишається питання впливу антимікробних засобів на морфо-функціональний стан організму цільових тварин, його органів і систем.

Метою роботи було вивчити морфологічні та біохімічні показники крові поросят із респіраторними захворюваннями бактеріальної етіології за умов лікування їх антибактеріальними препаратами Зоамокс-50 (ТОВ «Фірма Кай», Україна) та Амоксивет 500 (ТОВ «Ветсинтез», Україна), активнодіючою речовиною яких є антибіотик із групи амінопеніцилінів — амоксицилін. Ефективність цього бета-лактамного антибіотика пов’язана з широким спектром його антимікробної дії проти пеніциліназо-чутливих грампозитивних бактерій, а також деяких грамнегативних бактерій.

Матеріали і методи. Клінічні дослідження препарату Зоамокс-50 проводилися у порівнянні з референс-препаратом Амоксивет 500 шляхом підбору груп тварин-аналогів на базі свиноферми у ПП «Нестерович» (с. Петричі Буського району Львівської області) на поросятах 2,5–3,5-місячного віку із симптомами гострого респіраторного захворювання. Для проведення досліджень було сформовано 2 групи хворих поросят по 10 голів у кожній. Упродовж досліджень умови утримання тварин та раціон були однакові.

Клініко-діагностичне дослідження тварин проводили згідно з методичними рекомендаціями до лабораторних занять із загальної діагностики та дослідження загального стану організму тварини [2].

Поросятам 1 дослідної групи вводили перорально з кормом препарат Зоамокс-50 у дозі 20 мг амоксициліну на 1 кг маси тіла тварини або 1 г препарату на 50 кг маси тіла тварини двічі на добу упродовж п’яти діб. Другій групі застосовували препарат порівняння Амоксивет-500 аналогічно.

У період антибіотикотерапії та упродовж двох тижнів після останнього введення препаратів вели постійне спостереження за клінічним станом піддослідних поросят, фіксуючи будь-які відхилення від фізіологічної норми для даного виду тварин. Вплив препарату Зоамокс-50 та Амоксивет 500 на морфо-функціональний стан організму поросят вивчали шляхом визначення морфологічних та біохімічних показників крові. Кров для лабораторних досліджень відбирали до лікування та на 10 добу після застосування препаратів.

Вивчали морфологічні (число еритроцитів, кількість лейкоцитів, величину гематокриту, концентрацію гемоглобіну, лейкоформулу, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)) за загальноприйнятими методиками [3–5] та біохімічні (концентрація загального білка, активність АлАТ, АсАТ, ГГТ, вміст креатиніну та сечовини) показники крові свиней 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.

Отримані результати обробляли статистично, оцінюючи вірогідність різниці показників (p<0,05,) за критерієм Стьюдента [6].

Результати й обговорення. Клінічними спостереженнями виявлено, що респіраторні захворювання у поросят проявлялися, в основному, в гострій та підгострій формі. У тварин відзначали пригнічений загальний стан, ремітуючий тип гарячки, важке і прискорене дихання, задуху. Головним симптомом хвороби у поросят був кашель, сильні напади якого спостерігали кожного ранку під час годівлі. Іноді у тварин фіксували розлади травлення у вигляді проносів. Хворі поросята погано поїдали корми, були виснаженими і відставали у рості.

Упродовж всього періоду антибіотикотерапії не було зафіксовано жодного випадку загибелі тварин. На 5–6 добу лікування поросят обома препаратами клінічні симптоми захворювання швидко зникали. Тварини обох дослідних груп стали краще поїдати корм, про що свідчив приріст маси їх тіла. Рецидивів захворювання та проявів побічних ефектів після лікування препаратами не відзначено.

За результатами гематологічних досліджень у хворих поросят обох груп до застосування препаратів Зоамокс-50 і Амоксивет-500 встановлено збільшену кількість лейкоцитів та відносну кількість паличкоядерних нейтрофілів, порівняно з нормою (табл. 1). При цьому значення концентрації гемоглобіну в крові, кількості еритроцитів, величини гематокриту були на рівні нижньої границі норми, а величина ШОЕ — верхньої межі фізіологічної норми для даного виду тварин. Отримані дані вказували на ослаблений загальний стан та наявність запального процесу в організмі досліджуваних поросят, викликані бактеріальною інфекцією органів дихання.

Таблиця 1

Гематологічні показники поросят за умов застосування препаратів Зоамокс-50 та Амоксивет 500 (M±m, n=10)

Показники		Групи	До лікування	Після лікування	Норми
Гемоглобін, г/л		1	87,7±3,4	97,6±1,3*	90,0–120,0
		2	86,4±4,5	101,6±2,7*	
Еритроцити, Т/л		1	5,8±0,4	6,5±0,3	5,0–7,5
		2	5,5±0,5	6,0±0,5	
Лейкоцити, Г/л		1	16,7±2,1	11,3±1,7*	8,0–16,0
		2	15,3±1,8	12,6±1,0*	
Лімфоцити, %		1	50,5±1,3	55,2±1,7	40,0–50,0
		2	53,2±1,4	56,8±1,6	
Моноцити, %		1	4,0±0,4	3,0±0,8	2,0–6,0
		2	4,0±0,8	3,0±0,7	
Базофіли, %		1	0,5±0,4	0,2±0,1	0–1,0
		2	1,0±0,4	0,3±0,2	
Еозинофіли, %		1	4,5±0,5	4,0±0,5	2,0–4,0
		2	4,8±0,6	3,5±0,5	
Нейтрофіли, %	паличко-ядерні	1	9,5±0,5	5,6±1,2*	2,0–5,0
		2	8,8±1,1	5,5±0,5*	
	сегменто-ядерні	1	31,0±1,4	31,0±1,5	20,0–48,0
		2	30,4±1,3	32,0±0,7	
ШОЕ, мм/год		1	11,3±0,2	5,8±0,8*	1,0–14,0
		2	12,4±0,5	6,6±0,5*	
Гематокрит, %		1	29,6±2,4	32,2±1,4	30,0–43,0
		2	27,4±1,9	30,0±2,2	

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

Біохімічними дослідженнями сироватки крові поросят обох дослідних груп до лікування виявлено менший вміст загального білка та вищу активність ГГТ (приблизно на

30,0 %), порівняно із фізіологічною нормою (табл. 2). При цьому активність органоспецифічних ферментів АлАТ і АсАТ була близькою до максимальних величин фізіологічної норми, що засвідчило розвиток патологічних змін у печінці поросят. Як відомо підвищення активності АлАТ специфічно для пошкодження саме паренхіми печінки, а активність ГГТ зростає при холестатичному і паренхіматозному ураженні печінки [7, 8]. Інші досліджувані показники були в межах фізіологічної норми.

Таблиця 2

Біохімічні показники сироватки крові поросят за умов застосування препаратів Зоамокс-50 і Амоксивет-500 (M±m, n=10)

Показники	Групи	До лікування	Після лікування	Норми
Загальний білок, г/л	1	51,0±2,3	56,9±1,8	60,0–80,0
	2	53,2±2,4	57,1±1,6	
АсАТ, Од/л	1	65,5±5,1	59,3±6,8	10,0–65,0
	2	63,9±6,4	64,9±4,0	
АлАТ, Од/л	1	45,0±2,6	38,2±2,2*	9,0–43,0
	2	41,8±1,9	57,3±1,6*	
ГГТ, Од/л	1	42,1±3,8	37,2±1,5*	10,0–33,0
	2	42,2±3,2	33,3±1,1*	
Креатинін, мкмоль/л	1	100,5±4,7	89,2±4,1	88,0–200,0
	2	106,4±5,9	101,1±3,7	
Сечовина, ммоль/л	1	3,8±0,5	3,7±0,4	3,0–6,0
	2	3,8±0,4	3,6±0,2	

На 10 добу після застосування антимікробних препаратів у крові поросят 1 і 2 дослідної групи встановлено вірогідне збільшення концентрації гемоглобіну на 11,3 і 17,6 % ($p<0,05$), відповідно, та незначне збільшення кількості еритроцитів (табл. 1). При цьому у крові тварин 1 і 2 групи вірогідно зменшилась кількість лейкоцитів на 32,3 і 17,6 % ($p<0,05$), відповідно, та паличкоядерних нейтрофілів на 41,0 і 37,5 % ($p<0,05$), відповідно. Після антибіотикотерапії в поросят обох груп зафіксовано зменшення величини ШОЕ у 1,9 рази ($p<0,05$).

При аналізі біохімічних показників у сироватці крові поросят 1 і 2 групи на 10 добу відзначено вірогідне зниження активності ГГТ на 11,6 і 21,1 % ($p<0,05$), відповідно, та тенденцію до збільшення концентрації загального білка. Після антибіотикотерапії у крові поросят 1 групи виявлено незначне зниження активності АлАТ і АсАТ до рівня фізіологічної норми, порівняно з періодом до лікування. При цьому, у сироватці крові поросят 2 групи активність вказаних ферментів залишалася високою. Зокрема, активність АлАТ була вірогідно вищою на 37,1 % ($p<0,05$), у порівнянні з періодом до застосування препаратів.

Значення показників сечовини та креатиніну суттєво не змінювалися упродовж досліду, що свідчить про відсутність негативного впливу досліджуваних антимікробних засобів на функціональну активність нирок поросят [9].

ВИСНОВКИ

1. Застосування препаратів Зоамокс-50 і Амоксивет-500 у рекомендованих виробником дозах упродовж 10 діб поросятам із симптомами гострих респіраторних бактеріальних захворювань не викликало побічних реакцій та позитивно впливало на їх організм.

2. За результатами гематологічних досліджень виявлено вірогідне збільшення концентрації гемоглобіну, зменшення кількості лейкоцитів, паличкоядерних нейтрофілів та величини ШОЕ, порівняно з показниками до лікування.

3. За показниками активності ферментів АлАТ, АсАТ, ГГТ у сироватці крові поросят встановлено позитивний вплив препарату Зоамокс-50 на функціональний стан печінки тварин.

4. Препарат Зоамокс-50 є ефективним при лікуванні респіраторних захворювань бактеріальної етіології у поросят, що підтверджується покращенням їх клінічного стану та нормалізацією досліджуваних показників крові тварин.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідження ефективності препарату Зоамокс-50 при лікуванні гострих бактеріальних захворювань шлунково-кишкового тракту у курчат-бройлерів.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES OF PIGLETS WITH ACUTE BACTERIAL RESPIRATORY DISEASES UNDER THE ANTIBIOTIC THERAPY

N. Shkodyak, O. Pyatnychko, N. Lisova, O. Maksymovych, O. Balyan

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 medicinal product Zoamoks-50 (Ukraine) in comparison with the product-analogue Amoksyvet 500 (Ukraine) under the treatment of piglets with acute bacterial respiratory diseases. The influence of veterinary products on haematological and biochemical parameters of blood piglets was studied. The therapeutic efficiency of both preparations under the treatment of 2,5–3,5 months of age sick piglets has been proved. The reliable increasing of blood haemoglobin concentration and decrease of leukocytes, neutrophils stab quantities and ESR value were established after the application of drugs. On the basis of changes of serum enzyme's ALT, AST, GGT activities the positive effect of the Zoamoks-50 on piglet's functional liver state was found.

Keywords: PIGLETS, ACUTE RESPIRATORY DISEASE, ZOAMOKS-50, AMOKSYVET 500, ANTIBIOTIC THERAPY, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES, THERAPEUTIC EFFICIENCY.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ С ОСТРЫМИ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПРИ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ

Н. В. Шкодяк, О. М. Пятничко, Н. Э. Лисовая, О. А. Максимович, О. З. Балян

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 ветеринарного препарата Зоамокс-50 (Украина) в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом Амоксивет 500 (Украина) при лечении поросят с острыми бактериальными респираторными заболеваниями. Изучали влияние препаратов на гематологические и биохимические показатели крови поросят. Установлено терапевтическую эффективность обеих препаратов при лечении больных поросят 2,5-3,5 месячного возраста. После применения препаратов в крови животных выявлено достоверное увеличение концентрации гемоглобина, уменьшение количества лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов и величины СОЭ. За изменениями показателей

активности ферментов АлАТ, АсАТ, ГГТ в сыворотке крови установлено положительное влияние препарата Зоамокс-50 на функциональное состояние печени поросят.

Ключевые слова: ПОРОСЯТА, ОСТРЫЕ РЕСПИРАТОРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ЗОАМОКС-50, АМОКСИВЕТ 500, АНТИБИОТИКОТЕРАПИЯ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Prescott J. F.* Antimicrobial therapy in veterinary medicine / J. F. Prescott, J. D. Baggot. — 2nd ed. Ames, IA: Iowa State University Press. — 1993. — P. 90–95.

2. *Горбатюк Б. І.* Методичні рекомендації до лабораторних занять діагностики та дослідження загального стану організму тварини. — Львів, 2004. — 72 с.

3. 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.

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

5. 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.

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

7. *Ангельскі С.* Клінічна біохімія / С. Ангельскі, З. Якубовскі, М. Домінічак — Сопот, 1998. — 451 с.

8. *Камышников В. С.* Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: Справ. пособие / В.С. Камышников. — М.: МЕДпресс-информ 2007, —3-е изд. — 320 с.

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

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

УДК 615.371:636.5/.6[616-036/8]

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІМУНОКОМПЛЕКСНОЇ ВАКЦИНИ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОЇ БУРСАЛЬНОЇ ХВОРОБИ БРОЙЛЕРІВ

І. К. Авдос'єва, канд. вет. наук,
В. В. Регенчук, завідувач сектору
О. Б. Басараб, науковий співробітник

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

У статті наведені результати серологічного контролю ефективності вакцинації бройлерів проти інфекційної бурсальної хвороби (ІБХ) при застосуванні імунокомплексної вакцини СЕВАК ТРАНСМУН в інкубаторі. При застосуванні вакцини СЕВАК ТРАНСМУН встановлено наявність протективних антитіл серед чотирьох груп бройлерів: на 35 добу в межах від 5399-8527, та підвищення їх у межах від 6347 до 10243. Протективні антитіла проти ІБХ підвищилися на 44 добу в 1,7 раза, на 43 добу — в 1, 2 раза, на 45 добу — в 1,8 раза та на 50 добу — у 2 рази. Про якісно проведену вакцинацію свідчили показники: високий і однорідний середній титр, наявність 87,5-100% протективних специфічних антитіл, висока ступінь однорідності, відсоток КВ та середній індекс вакцинації (ІВ), який у 35 діб коливався в межах 73-305, при нормі 100-500. Застосування СЕВАК ТРАНСМУН дозволяє створити стійкий імунітет проти ІБХ, сформувати імунітет у кожного окремо взятого бройлера, в залежності від початкового рівня у нього материнських антитіл, знизити вплив стресу (у порівнянні з масовою вакцинацією в пташнику методом випоювання).

Ключові слова: ІНФЕКЦІЙНА БУРСАЛЬНА ХВОРОБА, БРОЙЛЕРИ, ВАКЦИНА ІМУНОКОМПЛЕКСНА, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАКЦИНАЦІЇ, СЕРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ, ІМУНОФЕРМЕНТНИЙ АНАЛІЗ.

Інфекційна бурсальна хвороба (ІБХ) — гостре, висококонтагіозне вірусне захворювання, уражає курчат 2-15-тижневого віку і характеризується руйнуванням В-лімфоцитів бурси, селезінки, тимусу, лімфоїдної тканини кишечнику, гардерової залози, викликає стан імуносупресії.

Вірус стійкий у навколишньому довкіллі і зберігає свою активність у приміщенні більше 3 місяців; у кормах, воді і посліді — до 2 місяців, за температури 25 °С — 21 день, 37 °С — 10 днів, 20 °С — 3 роки, стабільний за рН 2,0. Втрачає свою активність за температури 56 °С через 5 год, за температури 70 °С — через 30 хв.

Джерелом інфекції є хвора та перехворіла птиця, вірус виділяється з послідом протягом 2 тижнів після з моменту захворювання. Факторами передачі є продукти забою хворої птиці, інфіковані корми, вода, підстилка, повітря, інвентар, одяг і взуття обслуговуючого персоналу, транспортні засоби.

Шляхи передачі — аерогенний, оральний, через слизову оболонку очей і носа, а також трансоваріальний (контамінація яєчної шкаралупи). *Allphitobius desperinus* (мучний хрущак),

від якого вірус можна виділити через 8 тижнів після інфікування. Носії патогенного вірусу — качки, індики, гуси, цесарки. Інкубаційний період — до 72 годин.

Форми перебігу хвороби ІБХ — субклінічна та клінічна.

За субклінічної форми ІБХ спостерігається діарея, послід водянистий білого кольору, пір'я скуйовджене, масова поява секундарних інфекцій, гіпотрофія бурси, зниження приростів на 100-200 г, призводить до імуносупресії, знижується імунітет проти хвороби Марека (ХМ) та ньюкаслської хвороби (НХ), підвищується відсоток захворювання птиці ХМ та кокцидіозом, дерматити, некротичний ентерит, виникає "синдром малоадсорбції" у кишечнику, анемія, виснаження, затримку росту, погане засвоєння корму, чутливість до інших захворювань, зниження приростів, збільшення затрат кормів.

За клінічної гострої форми загибель курчат спостерігається через 1-3 дні після появи перших ознак хвороби. Максимальна кількість загиблих швидко збільшується на 3-4 добу, а через 8-9 днів загибель припиняється, тривалість хвороби становить 5-7 діб, а при ускладненні іншими інфекціями (колібактеріозом, сальмонельозом, стрептококозом) та кокцидіозом ІБХ продовжується до 15-20 діб. У подальшому ІБХ переходить у скриту форму у курчат до 2-тижневого віку і у дорослої птиці перебіг хвороби часто без симптомів. Смертність коливається від 5 до 15%, а інколи до 60%, в залежності від вірулентності вірусу.

Клінічна та субклінічна форми ІБХ призводять до зниження продуктивності, підвищення загибелі птиці.

Патологоанатомічні зміни — бурса збільшена в об'ємі у 2-3 рази, вишневого кольору, у порожнині бурси містяться згустки крові чи накопичення фібрину. Крововиливи в різних групах м'язів — грудних, стегнах та крилах, крововиливи у залозистому шлунку та на границі із м'язовим шлунком, нирки збільшені, сечовивідні канали переповнені сечокислими солями, катарально-геморагічне запалення шлунково-кишкового тракту.

Методи лабораторної діагностики — патолого-морфологічний, біологічний, серологічний, молекулярно-генетичний. Диференціальна діагностика — кокцидіоз, інфекційний бронхіт, аденовірус, НХ, гіповітаміноз Е, мікотоксикози [2, 3].

Для ефективного вибору вакцин необхідно проводити визначення генетичної структури і молекулярної групи польового вірусу у ПЛР та використовувати вакцини, які мають геном однорідний до польового вірусу [1, 3].

Класифікація живих вакцин: середня, середня плюс, середня ++, «гаряча».

Добре відома роль гуморального імунітету у захисті від захворювання на ІБХ. Доведено, що наявність високих титрів гуморальних антитіл добре корелює з високою захищеністю від розповсюдження вірусу в організмі птиці..

Одними із напрямів у боротьбі з ІБХ є своєчасна діагностика захворювання, систематична вакцинопрофілактика живими та інактивованими вакцинами, застосування вакцин з першого дня (в інкубаторії).

Профілактика ІБХ родинного та товарного стад здійснюється шляхом вакцинації живими вакцинами, що застосовують у період вирощування (2-3 рази) та родинного стада — одноразово інактивованою вакциною, що застосовують як мінімум за 3 тижні до яйцекладки; бройлерів вакцинують живими вакцинами.

Незважаючи на виконання програми вакцинації, ІБХ наносить значні економічні збитки птахівничим господарствам у різних країнах світу.

Застосування живих вакцин проти ІБХ не завжди викликає захист птиці від ІБХ, оскільки з'являються нові серотипи у процесі рекомбінації чи спонтанної мутації вірусу. Високий рівень та гетерогенність (різнорідність) материнських антитіл у курчат в ранній період вирощування в сироватці добових курчат перешкоджає утворенню імунітету до ІБХ при використанні традиційних живих вакцин.

Завдяки новій технології, яку фахівці компанії Сева Санте Анімаль (Франція) розробляли багато років, була створена вакцина СЕВАК ТРАНСМУН, що дозволяє вирішувати проблему профілактики ІБХ у курчат з гетерогенним рівнем материнських антитіл

СЕВАК ТРАНСМУН — це комплексна вакцина, що складається з вакцинного вірусу ІБХ штаму Вінтерфілд 2512, G-6, щонайменше 0,1 КІД$_{50}$ та специфічних антитіл проти вірусу ІБХ не більше 260 ВН-антитіл. Особливістю цієї комбінації є, з одного боку, безпека вакцинного вірусу для курчат у ранньому віці, а з іншого — стійкість вірусу до руйнування материнськими антитілами. Вакцина виробляється в зручній ліофілізованій формі і вводиться одноразово курячим ембріонам у віці 18,5 днів методом in ovo або добовим курчатам-бройлерам — підшкірно.

Застосування вакцини СЕВАК ТРАНСМУН дозволяє:

— проводити індивідуальну вакцинації курчат проти ІБХ;

— здійснювати одноразову вакцинацію (на відміну від необхідності проводити багаторазові вакцинації курчат методом випоювання);

— вакцинувати курчат проти ІБХ в інкубаторії (контроль санітарного стану в інкубаторії набагато вище, ніж у пташнику);

— поліпшити її якість;

— знизити стрес у птиці.

Перевагою даного типу вакцини є можливість реплікації вакцинного вірусу в клітинах Фабрицієвої сумки, незалежно від рівня материнських антитіл у добових курчат.

У той час, як вакцинний вірус традиційних вакцин нейтралізується материнськими антитілами, циркулюючими в крові, вакцинний вірус СЕВАК ТРАНСМУН захищений гомологічними антитілами і не руйнується материнськими антитілами. Після вакцинації курчат одним із двох способів (in ovo або підшкірно) імунний комплекс з током крові розноситься по організму і вловлюється Fc-рецепторами селезінки, тимусу та інших органів. Нестабільний імунний комплекс поступово звільняється від гомологічних антитіл і виділяється в кров'яне русло. Процес звільнення вакцинного вірусу з депо і виділення його в кров може займати досить тривалий час (перші чотири тижні життя курчат). При високому рівні материнських антитіл звільнений вакцинний вірус швидко розпізнається і протягом усього цього етапу нейтралізується клітинами імунної системи курчат. Вакцинний вірус звільняється і виділяється в кров поступово, і як тільки рівень материнських антитіл знижується, досягає клітин Фабрицієвої сумки і починає репродукція вакцинного вірусу. Реплікація вакцинного вірусу відбувається у кожного курчати в свій термін, у залежності від початкового рівня материнських антитіл в організмі.

Ефективність вакцинації в пташнику залежить від конкуренції між вакцинним штамом і високовірулентним польовим штамом ІБХ, який циркулює в даному стаді. Оскільки вакцинний вірус СЕВАК ТРАНСМУН знаходиться в організмі курчат, починаючи з добового віку, у нього є можливість першим колонізувати клітини Фабрицієвої сумки, що знижує ймовірність зараження курчат польовим вірусом ІБХ. Вакцинний штам Вінтерфілд 2512 відноситься до проміжного плюс-типу вакцинних штамів і долає значний рівень материнських антитіл. Після реплікації вакцинного вірусу імунна відповідь завершується утворенням захисних антитіл проти ІБХ

Імунокомплексна вакцина СЕВАК ТРАНСМУН розроблена для вирішення основних проблем, що знижують ефективність профілактики ІБХ, спрямована на створення надійного захисту у 100% поголів'я курчат-бройлерів проти ІБХ та підвищення продуктивності і якості м'яса бройлерів.

Метою нашої роботи було визначення ефективності імунокомплексної вакцини СЕВАК ТРАНСМУН шляхом серологічного моніторингу сироваток крові від бройлерів після імунізації.

Матеріали і методи. Тест-системи фірми “Bio Chek” для визначення специфічних антитіл в ІФА проти ІБХ, сироватки крові від м'ясного кросу Росс-308, що були імунізовані вакциною СЕВАК ТРАНСМУН в інкубаторії.

Серологічний контроль ефективності вакцинопрофілактики проти ІБХ бройлерів проводили в ІФА за допомогою тест системи “Bio Chek” згідно з інструкцією.

Результати й обговорення. Нами були проведені серологічні дослідження сироваток крові у 35, 44, 50-добових бройлерів, яким в одно-добовому віці вводили вакцину підшкірно по 0,1 мл за допомогою звичайних автоматичних шприців. Курчат фіксували за шию, в основі голови, складку, що утворилася, обережно відтягували великим та вказівним пальцями. Голку вводили в каудальному напрямку, уникаючи введення вакцини в шкіру, м’язи, хребці.

У цілому було тестовано 4 партії бройлерів —100 000 гол. після застосування вакцини СЕВАК ТРАНСМУН.

Результати серологічного моніторингу сироваток крові бройлерів на 35, 44, 50-у добу, вакцинованих в одно-добовому віці СЕВАК ТРАНСМУН проти ІБХ, наведені в таблиці.

Таблиця

Дані серологічного моніторингу сироваток крові бройлерів 33, 44, 50-добового віку, вакцинованих СЕВАК ТРАНСМУН проти ІБХ

Партії	Межі коливання титрів				
	Норма	Фактично			
		35 доба		44-50 доба	
		титри	% імунних	титри	% імунних
1	5000-12000	638-11120	87,5	8969-11456	100
2	5000-12000	4239-10559	87,5	7320-11120	100
3	5000-12000	1476-9381	87,5	4421-8535	100
4	5000-12000	3471-13290	100	4482-8203	100
5	5000-12000	-	-	4730-11860	100
6	5000-12000	-		5671-10727	100

Дані серологічного моніторингу середніх титрів бройлерів в кінці відгодівлі, вакцинованих імунокомплексною вакциною СЕВАК ТРАНСМУН наведені на рисунку.

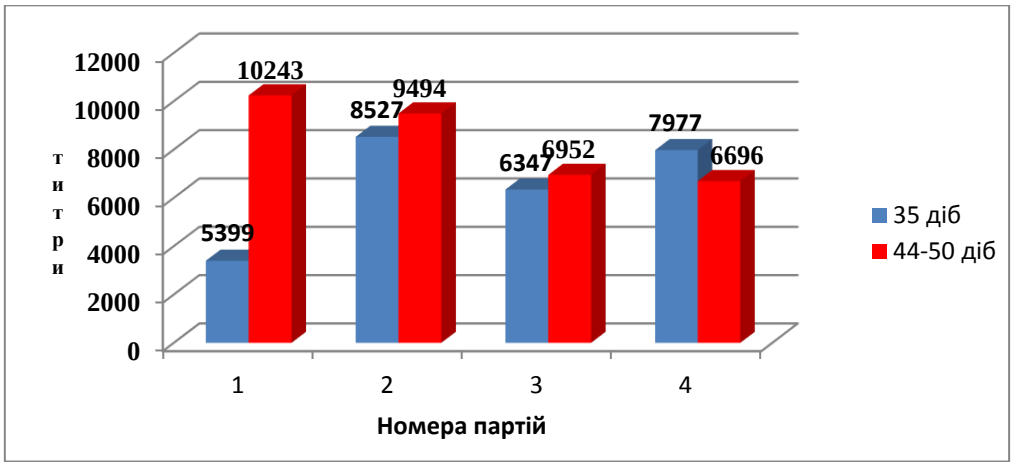


Рис . Середні титри протективних антитіл у сироватках крові бройлерів, вакцинованих СЕВАК ТРАНСМУН в інкубаторії

Встановлено наявність протективних антитіл при застосуванні імунокомплексної вакцини СЕВАК ТРАНСМУН серед 4 груп бройлерів: на 35 добу титри коливалися в межах 5399-8527, тоді як в кінці відгодівлі середні титри коливалися в межах від 6347 до 10243 і підвищилися на 44 добу в 1,7 раза; на 43 добу — в 1, 2 раза, на 45 добу — в 1,8 раза та на 50 добу — у 2 рази.

Про якісно проведену вакцинацію свідчили показники: високий і однорідний середній титр, значення якого знаходилось в очікуваних межах, а саме: 5000-12000, що визначали за типом вакцини і методом її застосування, наявність 87,5-100% протективних титрів та висока ступінь однорідності з КВ 20-45%. Новий параметр — індекс вакцинації (ІВ) при застосуванні СЕВАК ТРАНСМУН серед партій 35-добового віку коливався у межах від 73 до 305, при нормі 100-500.

Оцінка імунної відповіді в ІФА включає порівняння отриманих значень середніх титрів з очікуваними титрами після вакцинації. Якщо титри антитіл підвищені після імунізації чи відповідають базовій нормі, то це свідчить про якісну проведену вакцинацію. Якщо титри в частині поголів'я стада високі, у той час як у другій частині нульові, то тестування показує, що стадо, можливо, інфіковане або це свідчить про недоброякісно проведену вакцинацію. В інфікованих стадах ІВ значно перевершував аналогічне значення у партіях без клінічних проявів інфекції.

Таким чином, застосування ІФА для проведення моніторингу надає допомогу в питанні контролю диференціації нормальної імунної відповіді після застосування вакцин, а у випадку прояву польового зараження птиці ІБК є одним із методів ранньої діагностики захворювання.

При вирощуванні вакцинованих в інкубаторії бройлерів було відзначено підвищення збереження, зниження конверсії корму та поліпшення індексу продуктивності.

Разом з цим важливі дані були отримані при оцінці тушок птиці: рівень вибракування тушок бройлерів, вакцинованих проти ІБХ в інкубаторії, знизився на 2,73%, в порівнянні з рівнем вибракування тушок бройлерів, вакцинованих у пташнику. Зниження загального рівня вибраковки відбулося завдяки зниженню захворюваності птиці аеросакулітом, целюлітом, ураженнями шкіри і іншими патологіями.

В И С Н О В К И

1. При застосуванні вакцини СЕВАК ТРАНСМУН встановлено наявність протективних антитіл серед чотирьох груп бройлерів: на 35-у добу в межах 5399-8527, тоді як в кінці відгодівлі — в межах від 6347 до 10243.

2. Протективні антитіла проти ІБХ підвищилися на 44-у добу в 1,7 раза, на 43 добу — в 1, 2 раза, на 45 добу — в 1,8 раза та на 50 добу — у 2 рази.

3. Про якісно проведену вакцинацію свідчили показники: високий і однорідний середній титр, наявність 87,5-100% протективних специфічних антитіл, висока ступінь однорідності, процент КВ та середній індекс вакцинації (ІВ), який у 35 діб коливався в межах 73-305, при нормі 100-500.

4. Застосування СЕВАК ТРАНСМУН дозволяє: створити стійкий імунітет проти ІБХ, сформувати імунітет у кожного окремо взятого бройлера, в залежності від початкового рівня у нього материнських антитіл, знизити вплив стресу (у порівнянні з масовою вакцинацією в пташнику методом випоювання).

Перспективи подальших досліджень. Планується подальше проведення серологічного моніторингу з метою підвищення ефективності застосування вакцин проти ІБХ в залежності від епізоотичної ситуації.

EFFICIENCY OF THE IMMUNE-COMPLEX VACCINE AGAINST INFECTIOUS BURSAL DISEASE OF BROILERS

I. Avdosieva , V. Regenchuk, O. Basarab

State Rresearch 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 serological monitoring of broilers vaccination efficiency against infectious Bursal disease (IBD) with the application of immune complex vaccine SEVAK TRANSMUN in the incubator. At applying the vaccine SEVAK TRANSMUN the presence of protective antibodies among the 4 groups of broilers: 35 days within 5399-8527, and the increase in the range of from 6347 to 10243 are established. Protective antibodies against IBD improved on the 44 day - in 1,7 times; on 43 day – in 1,2 times, on 45 day – in 1,8 times and on the 50 day - in 2 times. Next indicators testified about efficient realization of vaccination: high and homogeneous average titer, the presence of 87.5-100% protective specific antibodies, a high degree of homogeneity, percent of CV and average index vaccination on 35 day which ranged from 73 to 305 during normal 100-500. Applying of the SEVAK TRANSMUN allows you to: create strong immunity against IBD; to form the immune system of each individual broiler depending on the initial level of his maternal antibodies; to reduce the effects of stress (in comparison with mass vaccination in poultry feed method).

Keywords: INFECTIOUS BURSAL DISEASE, BROILERS, IMMUNE-COMPLEX VACCINE, VACCINATION, SEROLOGICAL MONITORING, ELISA.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММУНОКОМПЛЕКСНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЇ БОЛЕЗНИ БРОЙЛЕРОВ

И. К. Авдосьева, В. В. Регенчук, О. Б. Басараб

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 серологического контроля эффективности вакцинации бройлеров против инфекционной бурсальної болезни (ИББ) при применении иммунокомплексной вакцины СЕВАК ТРАНСМУН в инкубаторе. При применении вакцины СЕВАК ТРАНСМУН установлено наличие протективных антител среди 4 групп бройлеров: на 35 сутки в пределах от 5399-8527, и повышение их в пределах от 6347 до 10243. Протективные антитела против ИББ повысились на 44 сутки в 1,7 раза; 43 сутки — в 1, 2 раза, 45 сутки — в 1,8 раза и на 50 сутки — в 2 раза. О качественно проведенной вакцинации свидетельствовали показатели: высокий и однородный средний титр, наличие 87,5-100% протективных специфических антител, высокая степень однородности, процент КВ и средний индекс вакцинации (ИВ) на 35 сутки, который колебался в пределах 73-305 при норме 100-500. Применение СЕВАК ТРАНСМУН позволяет создать стойкий иммунитет против ИББ; сформировать иммунитет у каждого отдельно взятого бройлера в зависимости от начального уровня у него материнских антител, снизить влияние стресса (в сравнении с массовой вакцинацией в птичнике методом выпаивания).

Ключевые слова: ИНФЕКЦИОННАЯ БУРСАЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ, БРОЙЛЕРЫ, ИММУНОКОМПЛЕКСНАЯ ВАКЦИНА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНАЦИИ, СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Пьер-Мари Борн, Сильвен Комт.* Вакцины и вакцинация в птицеводстве. 2002. — Ceva Sante Animale. — С. 123–134.

2. *Calnek B. W.* Diseasis of Poultry, 1991. — P. 648–663.

3. *Mazurkiewicz M.* Choroby drobiu, Wroclaw, 2005. — P. 653–663, 363–371.

Рецензент — О. С. Калініна, к. вет. н., доцент, ЛНУВМ та Б імені С. З. Гжицького.

УДК: 577.151: 579.864.1

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОРОЗМІРНОГО СРІБЛА В БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ

О. І. Горбатюк, к. вет. н., доцент
Г. Ф. Риженко, к. б. н., доцент
О. М. Жовнір, к. вет. н.
В. О. Андріящук, к. вет. н.
С. М. Тютюн, Т. М. Уховська, наукові співробітники

Інститут ветеринарної медицини НААН
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03510, Україна

У статті представлені матеріали результатів досліджень з питань вивчення можливостей застосування препарату нанорозмірних частинок арґентуму AgNP (SNP), який являє собою водну дисперсію з концентрацією 80,0 мкг/мл. Оскільки відомо, що срібло володіє бактерицидними властивостями, в матеріалах статті викладені результати досліджень, які підтверджують стимулюючі властивості його наночастинок у низьких концентраціях на культури збудників і показаний діапазон їхнього впливу на ростові властивості анаеробних і аеробних патогенів – E. coli штам «Чернігів – 44», A. lignieresii штам «Малинівський», Cl. perfringens тип А, F. necrophorum штам «Світанок». Наведені результати досліджень з вивчення причин різної активності росту згаданих культур за впливу нанорозмірних частинок аргентуму, зокрема: швидкості їх адсорбції на поверхні бактеріальних клітин, що підтверджено електронною мікроскопією.

Ключові слова: НАНОПРЕПАРАТИ, НАНОЧАСТИНКИ СРІБЛА, НАНОРОЗМІРНІСТЬ, БАКТЕРІАЛЬНА МАСА, СОРБЦІЯ НАНОЧАСТИНОК.

Нині очевидна зміна структури мікробної захворюваності, зростання кількості анаеробних й асоційованих інфекцій і мікроекологічних порушень, поява нових штамів бактерій, стійких до більшості антибіотичних препаратів, які несуть нищівний характер і потребують застосування принципово нових підходів, одним із яких є конструювання вакцин із застосуванням сучасних нанотехнологій [1]. Відомо, що наночастинки є перспективними засобами діагностики та адресної доставки лікарських засобів у різних сферах медицини, а також ефективними антимікробними агентами. Вивчення особливостей впливу наночастинок металів на властивості живої клітини є одним із актуальних завдань сучасної нанобіотехнології, яке розкриває широкі можливості у практиці виготовлення нановакцин [2, 3].

Матеріали і методи. Для проведення досліджень використано штами культур аеробних і анаеробних збудників, одержаних із музею штамів лабораторії анаеробних інфекцій ІВМ НААН: *E. coli* штам «Чернігів – 44», *A. lignieresii* штам «Малинівський», *Cl. perfringens* тип А, *F. necrophorum* штам «Світанок».

Для постановки досліду із культурами аеробів *E. coli* і *A. lignieresii* використовували змив добової агарової культури, доведеної до концентрації $1{,}0 \times 10^9$ КУО/см^3 згідно оптичного стандарту каламутності. З добових культур анаеробів *Cl. perfringens* тип А і *F. necrophorum,* вирощених на середовищі Кітта-Тарроці, після ретельного перемішування відбирали культуральну суспензію в стерильну пробірку, центрифугували, надосадову рідину виливали у дезінфікуючий розчин, осад клітин культур доводили до концентрації $1{,}0 \times 10^9$ КУО/см^3, згідно з оптичним стандартом каламутності.

Використовували нанопрепарат — наночастинки срібла AgNP (SNP), за властивостями — водна дисперсія, нанорозмірністю 30 нм, концентрацією за металом – 80,0 мкг/мл. Нанопрепарат у присутності дистильованої води синтезували із реагентів, до складу яких входять аргентуму нітрат, калію карбонат і танін. Нанопрепарат AgNP (SNP) паспортизований, має негативні, за біохімічними та імунологічними тестами, генотоксичні, мутагенні, токсичні властивості та позитивний вплив на представників нормальної мікрофлори кишечнику in vitro.

Послідовні робочі розведення нанопрепарату AgNP проводили на МПБ від концентрації 40,0 до 0,16 мкг/мл. У флакони до кожної робочої концентрації нанопрепарату вносили 1,0 % суспензії дослідних культур (концентрація $1{,}0 \times 10^9$ КУО/см^3), ретельно перемішували та культивували за температури 37 ^{0}С упродовж 24 год. За дослідження культур анаеробів на поверхню середовища додатково наносили шар стерильної вазелінової олії з метою створення умов, наближених до анаеробних. Облік результатів проводили за показниками оптичної густини на спектрофотометрі КФК – 2 при зеленому світофільтрі, довжині хвилі 590 нм, кюветі з товщиною робочого шару 5 мм, проти контролю — розчину із відповідними розведеннями нанопрепарату на МПБ [4, 5].

Візуалізацію активності адсорбції наночастинок срібла на бактеріальних клітинах штамів мікроорганізмів після 10 хв контактної взаємодії різних його концентрацій здійснювали методом трансмісійної електронної мікроскопії («JEOL», Японія). Для отримання електронно-мікроскопічних зображень після інкубування суміш клітин з наночастинками срібла осаджували центрифугуванням при 300 g, упродовж 5 хв. Осад ресуспендували у 3,0% розчині глутарового альдегіду на фосфатному буфері. Аліквоти отриманих суспензій наносили на підготовлені бленди, висушували за кімнатної температури та проводили електронну мікроскопію неконтрастованих препаратів [6]. Статистичну обробку одержаних результатів досліджень проводили, обчислюючи середні значення (М), середньоквадратичні відхилення (m) і порівнювали середні значення із використанням параметричного t-критерію Стьюдента для врахування порогу вірогідності від $p<0{,}05$ до $p<0{,}001$ [7].

Результати й обговорення. Одержані результати досліджень з вивчення впливу різних концентрацій нанопрепарату AgNP на ростові властивості культур *E. coli* штам «Чернігів-44», *Act. lignieresii* штам «Малинівський», *Cl. perfringens* тип А, *F. necrophorum* штам «Світанок» показали, що активність росту культури *Act. lignieresii* штам «Малинівський» продовжувалась навіть у присутності найвищих робочих концентрацій нанопрепарату (рис. 1).

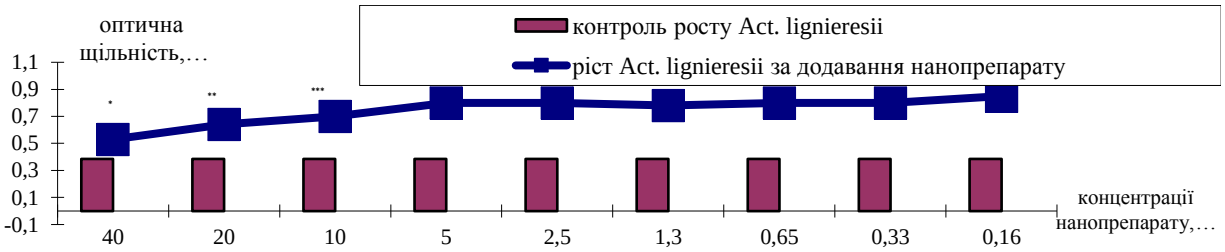


Рис. 1. Порівняльні показники оптичної щільності культуральної суспензії за культивування Act. Lignieresii різних концентрацій нанопрепарату срібла

Примітка: * – $p<0{,}05$; ** $p<0{,}01$; *** $p<0{,}001$, порівняно з показниками контролю активності росту.

Найбільший об’єм бактеріальної маси *A. lignieresii* було одержано після 24 год контакту в середовищі з концентрацією нанопрепарату 0,16 мкг/мл, оскільки він вірогідно зростав у 2,2 рази ($p<0{,}001$), порівняно із контролем активності росту збудника.

За результатами досліджень з вивчення активності культурального росту *E. coli* штам «Чернігів-44» у середовищі з нанопрепаратом AgNP у концентрації 0,16 мкг/мл упродовж 24 год виявлена стимуляція росту збудника, оскільки об'єм бактеріальної маси вірогідно зростав на 20,3 % (p<0,01), порівняно з такими ж показниками в контролі (рис. 2).

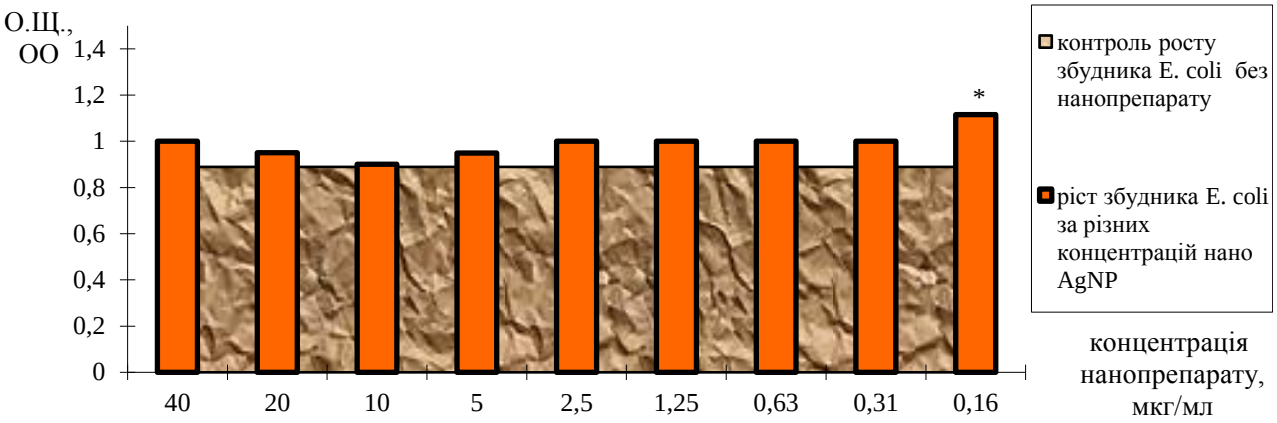


Рис. 2. Порівняльні показники оптичної щільності культуральної суспензії E. coli за її контакту із різними концентраціями нанопрепарату

Примітка: * – p<0,05, порівняно з показниками контролю активності росту культури.

Порівняльний аналіз результатів досліджень показав, що за однаковий проміжок контактного періоду з різними концентраціями нанопрепарату більш активний ріст був притаманний збуднику *A. lignieresii.* Це пояснюється вищими адсорбційними властивостями збудника актинобацильозу, що було підтверджено результатами електронної мікроскопії мазків, виготовлених із культур *A. lignieresii* і *E. coli* після 10 хв контакту з нанопрепаратом AgNP такої ж концентрації, як і в дослідженні їхніх ростових властивостей (рис. 3).

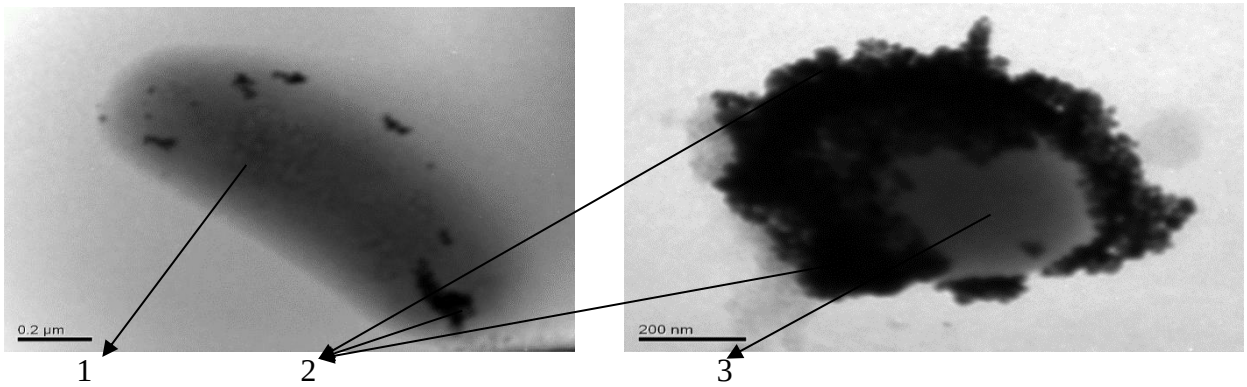


Рис. 3. – Адсорбція наночастинок AgNP бактеріями *E. coli* штам «Чернігів-44» та *A. lignieresii* штам «Малинівський» після їхнього сумісного культивування (електронна мікроскопія)

Умовні позначення: 1 – бактеріальна клітина *E. coli; 2* – адсорбція наночастинок срібла на бактеріях; 3 –бактеріальна клітина *A. lignieresii.*

За аналізу результатів досліджень анаеробних культур *Cl. perfringens* тип А та *F. necrophorum* штам «Світанок» звернули увагу на певні особливості щодо стимуляції росту бактерій. Встановлено, що для обох культур анаеробів взаємодія з нанопрепаратом після 24 год контакту в концентрації 40,0 мкг/мл інгібувала їхній ріст, оскільки оптична густина була меншою від показників контролю активності росту культур відповідно в 1,7 (p<0,001) та 6,2 рази (p<0,001). Стимуляція росту в обох видів збудників починалася за концентрації AgNP

у живильному середовищі у кількості 20,0 мкг/мл та нижчих. За аналізом одержаних результатів встановлено, що найбільш оптимальними для накопичення об'ємів бактеріальної маси *F. necrophorum* штам «Світанок» були концентрації нанопрепарату в діапазоні від 2,50 до 0,63 мкг/мл, для *Cl. perfringens* тип А – від 0,63 до 0,31 мкг/мл, оскільки після 24 год культивування у присутності нанопрепарату оптична густина патогенних фузобактерій вірогідно зростала в 3,4 рази (p<0,001), культури *Cl. perfringens* тип А – в 2,0–2,6 разів (p<0,001), порівняно із контролем активності росту відповідно для кожної культури (рис. 4).

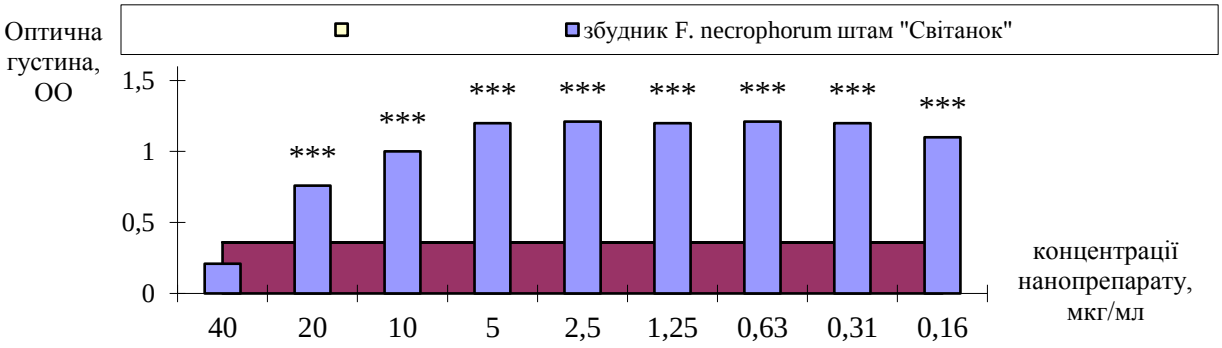


Рис. 4. – Активність культурального росту *F. necrophorum* штам «Світанок» за контакту із різними концентраціями нанопрепарату AgNP

Примітка: *** – p<0,001, порівняно з показниками активності росту в контролі.

Нами встановлено, що нижчі, від встановленого діапазону, концентрації нанопрепарату зменшували його стимулюючий вплив на ростові якості культур. За результатами електронної мікроскопії встановлено, що бактеріальні клітини *F. necrophorum* штам «Світанок» і *Cl. perfringens* тип А проявляли помірну адсорбцію наночастинок Аргентуму на своїй поверхні (рис. 5).

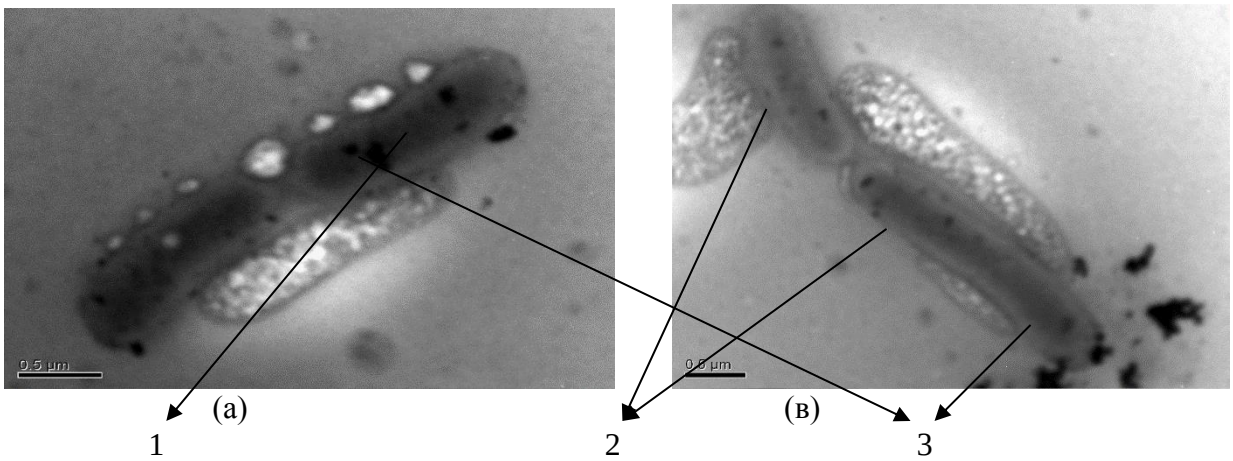


Рис. 5. – Сорбція наночастинками срібла на поверхні культур *Cl. perfringens* тип А (а) та *F. necrophorum* штам «Світанок» (в) після контакту (електронна мікроскопія)

Умовні позначення: 1 – бактеріальна клітина *Cl. perfringens;2* – бактеріальна клітина *F. necrophorum*; *3* – адсорбція наночастинок срібла на бактеріальних клітинах

ВИСНОВКИ

Експериментальним шляхом доведена можливість і перспективність застосування наночастинок AgNP в біотехнології виготовлення вакцин, зокрема, для підвищення ростових

властивостей штамів патогенів, які входять до складу вакцини, оскільки застосований нанопрепарат за відповідних концентрацій сприяв активізації росту аеробних та анаеробних культур упродовж 24 год культивування, що підтверджувалось вірогідним зростання бактеріальної маси відповідно для *E. coli* штам «Чернігів – 44» – на 20,3 % (p<0,01); для *A. lignieresii* штам «Малинівський» – в 2,2 рази (p<0,001); для *F. necrophorum* штам «Світанок» – в 3,4 рази (p<0,001); для *Cl. perfringens* тип А – від 2,0 до 2,6 разів (p<0,001), порівняно з контролем активності росту відповідних культур.

Перспективи подальших досліджень. Провести конструювання нановакцин та вивчити показники імунобіологічної реактивності організму за їх застосування тваринам.

STUDYING THE POSSIBILITY OF USE OF NANOSCALE SILVER IN THE BIOTECHNOLOGY PRODUCTION OF ADVANCED PREVENTIVE MEANS

O. Gorbatiuk, G. Ryzhenko, O. Zhovnir, V. Andriiashchuk, S. Tiutiun, T. Ukhovska

Institute of Veterinary Medicine of NAAS
30, Donetska str., Kiev, 03510, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of studies on the possibilities of use of nanoscale silver particles preparation AgNP (SNP) that is water dispersion in 80.0 mg/ml concentration by metal. Since it is known that silver has antibacterial properties, the materials of this article presents the results of studies that confirm stimulating properties of its nanoparticles at low concentrations against pathogens cultures. The article highlights a concentrations range at which preparation has positive effect on growth qualities as for anaerobic so aerobic pathogens: *E. coli* strain «Chernihiv–44», *A. lignieresii* strain «Malinivskyi», *Cl. perfringens* type A, *F. necrophorum* strain «Svitanok». It is shown the results of studies on the causes of different growth activity of mentioned cultures under nanoscale silver effect including speed of silver nanoparticles adsorption on the bacterial cells surface that was confirmed by electron microscopy.

Keywords: NANOPRODUCTS, SILVER NANOPARTICLES, NANOSCALE, BACTERIAL MASS, SORPTION OF NANOPARTICLES.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СЕРЕБРА В БИОТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

О. И. Горбатюк, Г. Ф. Рыженко, А. М. Жовнир, В. А. Андрияшук, С. Н. Тютюн, Т. Н. Уховская

Институт ветеринарной медицины НААН
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03510, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены материалы результатов исследований по вопросам изучения возможностей использования препарата наноразмерного серебра AgNP (SNP), который представляет собой водную дисперсию с концентрацией металла 80,0 мкг/мл. Поскольку известно, что серебро имеет бактерицидные свойства, в материалах статьи изложены результаты, которые подтверждают стимулирующее воздействие его наночастичек при

низких концентрациях на культуры возбудителей. В статье показан диапазон концентраций, при которых препарат положительно влияет на ростовые качества анаэробных и аэробных патогенов – *E. coli штам «Чернигив – 44», A. lignieresii штам «Малынивский», Cl. perfringens тип A, F. necrophorum штам «Свитанок».* Приведены результаты исследований по изучению причин различной активности роста упомянутых культур при воздействии наноразмерного серебра, в частности: скорости их адсорбции на поверхности бактериальных клеток, що подтверждено данными микроскопии.

Ключевые слова: НАНОПРЕПАРАТЫ, НАНОЧАСТИЧКИ СЕРЕБРА, НАНОРАЗМЕРНОСТЬ, БАКТЕРИАЛЬНАЯ МАССА, СОРБЦИЯ НАНОЧАСТИЦ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Новые подходы к профилактике стрептококковых заболеваний / А. Н. Суворов, Г. Ф. Леонтьева, К. Б. Грабовская и др. // Инфекция и иммунитет. — 2012. — Том 2. — № 1–2. — С. 110.

2. Взаємодія наночастинок золота та срібла з плазмідою ДНК / С. М. Дибкова, Г. Грузіна, З. Р. Ульберг // Фактори експериментальної еволюції організмів. Збірник наукових праць. — Том 15. — Київ, 2014. — С. 48–52.

3. The present and future of nanotechnology in human health care / S. K. Sahoo, S. Parveen, J. J. Panda // Nanomedicine. — 2007. — N 3. — P. 20–31.

4. *Борисевич В. Б.* Застосування наночастинок Ag, Cu, Zn у лікуванні ран / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, О. Ф. Петренко // Здоров’я і ліки. — С. 14–15.

5. *Jain K. K.* Nanotechnologi-based drug deliveri for cancer / K. K. Jain // Technologi in Cancer Research & Treatment. — 2005. — N 4. — P. 407–416.

6. Нанонаука, нанобіологія, нанофармація: Монографія / Під ред. І. С. Чекмана та ін. — К.: Поліграф плюс, 2012. — 327 с.

7. *Ойвин И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патологическая физиология и екпериментальная терапія. — 1960. — № 4. — С. 396–401.

Рецензент — В. Л. Коваленко, д. вет. н., заступник директора з наукової та інноваційної роботи ІВМ НААН.

УДК 619:614.875:[582.281.21+582.282.123.4]

ВИЗНАЧЕННЯ ДІЇ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ НА ЗБУДНИКІВ МУКОРМІКОЗУ ТА АСПЕРГІЛЬОЗУ

Г. А. Зон[1], канд. вет.наук, професор
О. В. Кінаш[2], аспірант

[1]Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

[2]Полтавська державна аграрна академія
вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

Ультрафіолетове випромінювання залишається одним із найбезпечніших та найдоступніших засобів боротьби із патогенними мікроорганізмами. Воно є перспективним засобом боротьби із бактеріальними, грибковим та вірусними контамінантами повітря закритих приміщень. Досліджено чутливість патогенних мікроміцетів Mucor ramosissimus, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus до дії ультрафіолетового опромінення. Встановлено, що різні види грибів мають різну чутливість до ультрафіолетового опромінення, причому дія його виявляється не лише у кількості колоніє утворюючих одиниць (спор), що вижили, але й у подальшому розвитку культури. Виявлено виражену фунгіостатичну дію ультрафіолетового опромінення на гриби роду Aspergillus.

Ключові слова: УЛЬТРАФІОЛЕТОВЕ ОПРОМІНЕННЯ, МІКРОМІЦЕТИ, ФУНГІЦИДНА ДОЗА, ФУНГІЦИДНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, *MUCOR RAMOSISSIMUS, ASPERGILLUS NIGER, ASPERGILLUS FLAVUS, ASPERGILLUS FUMIGATUS*, СПОРИ.

Відомо, що основний шлях зараження спорами патогенних грибів — аерогенний, оскільки спори тривалий час можуть перебувати в повітрі в зваженому (аерозольному) стані. Середній розмір спор від 3 до 5 мкм, що свідчить про здатність потрапляти з повітрям в альвеоли легень [1]. Саме тому вкрай важливим для ветеринарії та медицини залишається питання дезінфекції повітря. Більшість відомих засобів для боротьби з патогенними грибами є досить токсичними [2]. Вони негативно впливають на всі форми живих організмів, а також потрапляють в навколишнє середовище [3]. Одним із найбезпечніших засобів боротьби із патогенними мікроорганізмами залишається ультрафіолетове випромінювання. Цей спосіб має ряд переваг: простота використання, можливість використовувати на будь-яких матеріалах, швидка дія тощо. Існують дані, що різні види патогенних мікроміцетів мають неоднакову чутливість до ультрафіолетового опромінення. Так, гриб *A.niger* містить меланін – пігмент, який здатний виконувати захисну функцію при опроміненні [4]. Особливості дії ультрафіолетового опромінення на плісняві гриби детально описано Кряжевим Д. М. (2014) [5]. Однак, автор у своїй роботі не приділив уваги особливостям розвитку спороносних структур після опромінення, адже саме вони, а не вегетативний міцелій, зумовлюють патогенні властивості грибів.

Метою досліджень було визначення фунгіцидної ефективності ультрафіолетового опромінення за бактерицидної дози 44,56 Вт/м^2 при різній експозиції на гриби *Mucor ramosissimus, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus.*

Матеріали і методи. Для визначення впливу ультрафіолетового випромінювання на гриби використовували метод експозиції суспензії спор. В якості тест-культур використовували 5-7 добові чисті культури грибів *Mucor ramosissimus, A.niger, A.flavus, A.fumigatus,* виділені з повітря пташників, уражених кормів (зернофураж) та патологічного

матеріалу від загиблої птиці. Кількість спор в 1 мл суспензії підраховували в камері Горяєва за стандартною методикою. Суспензію наносили на чашки Петрі з агаром Сабуро в кількості 1мл, рівномірно розподіляли і залишали для дифузії в агар на 10 хв, залишки рідини видаляли піпеткою. Після цього засіяні чашки Петрі поміщали в бактерицидну камеру і опромінювали відповідно 20, 40 і 60 хвилин та інкубували в термостаті при температурі 26 °С. В досліді використано бактерицидну камеру «Panmed» з лампою «Phillips» типу TUV 30 (15)W LL з інтенсивністю бактерицидного потоку 35Вт та довжиною хвилі 253,7 нм, бактерицидна щільність потоку випромінювання – 44,56 Вт/м^2. Контролем слугували посіви, які помістили в термостат без попереднього опромінення. Дослід проводили параллельно на трьох чашках. Підрахунок колоній проводили через 24 години, за характером росту спостерігали впродовж 5 діб. Проводили візуальну оцінку росту та мікроскопію нативного матеріалу. Бактерицидну щільність потоку випромінювання (Е) визначали відношенням інтенсивності бактерицидного потоку (F) до площі опроміненої поверхні (S): E = F/S Вт/м^2; Бактерицидну дозу опромінення (Н) – множенням величини бактерицидного потоку (Е) на час опромінення (t): H = Et Дж, Вт/с; Бактерицидну (в даному випадку — фунгіцидну) ефективність (ΔN) визначали відношенням числа колоній (Nк) на контрольних неопромінених чашках до числа колоній на чашках після опромінення ($N_{1..3}$):T = (Nк)/($N_{1..3}$)% [6, 7].

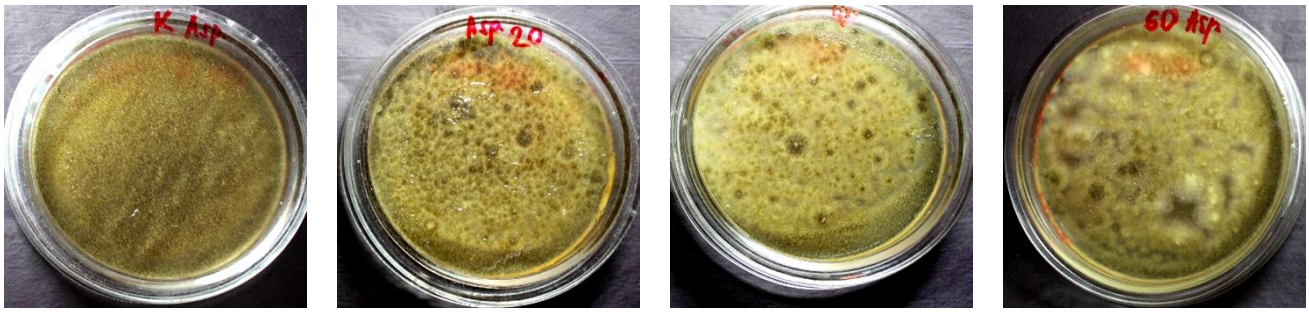
Результати й обговорення. Результати досліджень представлені в таблиці та рис. 1-4.

Таблиця

Визначення дії ультрафіолетового опромінення на збудників мукормікозу та аспергільозу

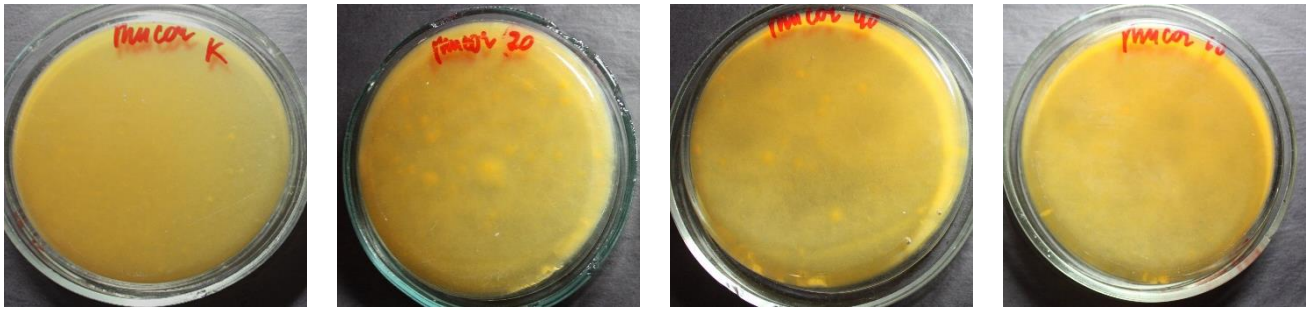
Дослідна культура/ концентрація суспензії, КУО/мл	Час опромі-нення, t, хв	Фунгі-цидна доза, Н Вт/с, КДж	Фунгіцид-на ефек-тивність, ΔN, %	Кількість колоній, N (M±m)	Особливості росту
A.niger 7x10^5	0 (контроль)	-	-	171,6±3,0	Ріст суцільний, рівномірний, міцелій пухнастий, жовто-зеленого кольору, утворення конідіальних голівок чорного кольору (рис.1.а). При мікроскопії – велика кількість крупних конідіальних голівок на 4 добу.
	20	53,5	0	181±6,6	Ріст нерівномірний, міцелій низький, світлий, зеленого кольору, до 15 крупних (8-10 мм) колоній, на яких утворюються темні конідіальні голівки (рис.1.б.)
	40	107	0	174±4,6	Ріст нерівномірний, міцелій низький, світлий, зеленого кольору, до 10 крупних (5-10 мм) колоній, на яких утворюються темні конідіальні голівки (рис.1.в.). Кількість їх менша порівняно з контролем.
	60	160	0	175±6,1	Ріст нерівномірний, місцями відсутній, міцелій низький, від темно-оливкового кольору до білого, слабке утворення конідіальних голівок на 4-х середніх колоніях та на краю чашки (рис.1.в.). При мікроскопії переважає міцелій, конідіальні голівки в полі зору мікроскопа – одиничні.
M.ramosissimus 7,5x10^5	0 (контроль)	-	-	81±3,6	Ріст суцільний, міцелій пухнастий, від білого до світло-сірого кольору, починається утворення спорангієносців (рис.2.а.)
	20	53,5	46	43,6±7,0	Міцелій від білого до світло-сірого кольору, менш густий, ніж на контрольній чашці, що пов'язано зі зменшенням кількості колоній
	40	107	70	24,3±6,1	
	60	160	85	12±3,0	

					(рис.2.б -г). Утворення органів спороношення не порушене, при мікроскопії на 3 добу виявляли велику кількість округлих спорангієносців.
A.flavus $1x10^6$	0 (контроль)	-	-	291±14,1	Ріст суцільний по всій чашці Петрі, чисельні дрібні колонії, ріст рівномірний, міцелій низький (рис.3.а). Після 5-ї доби спостерігається утворення конідіальних структур.
	20	53,5	22	226±11,5	Ріст нерівномірний, колонії різного діаметру, в центрі чашки інтенсивніше забарвлені в білий колір, по периферії – безбарвні. До 5 крупних колоній (6-7мм діаметром), решта дрібні (від 3-1 мм). Після 5-ї доби спостерігається утворення конідіальних структур, переважно по краях колоній, в невеликій кількості (рис.3.б). При мікроскопії переважає міцелій.
	40	107	68	94,3±7,0	Ріст відносно рівномірний, в центрі колонії дрібніші та інтенсивніше забарвлені в білий колір, по периферії – безбарвні. До 7 крупних колоній (діаметром 14 мм), більшість колоній – середнього розміру (біля 5мм). Після 5-ї доби спостерігається утворення конідіальних голівок лише по краях колоній (рис.3.в). При мікроскопії виявляється велика кількість міцелію.
	60	160	75	72,3±8,7	Ріст нерівномірний, інтенсивніший по краях чашки, більшість колоній дрібні (до 2мм), до 6 крупних (12-13 мм в діаметрі). На поживному середовищі є місця, де ріст повністю відсутній. Після 5-ї доби спостерігається скудне утворення конідіальних структур (рис.3.г). При мікроскопії – одиничні конідіальні голівки.
A.fumigatus $1x10^6$	0 (контроль)	-	-	201±9,5	Ріст рівномірний, міцелій набув жовто-кремового забарвлення вже на 2 добу. Колонії низькі, шороховаті (рис.4.а). Утворення конідіальних голівок на 4-5 добу.
	20	53,5	34	133,6±7,1	Ріст нерівномірний. Колонії білого кольору, нерпрозорі. Біля 20 великих (7 мм в діаметрі) (рис.4.б). При мікроскопії на 5 добу переважає міцелій, утворилася незначна кількість конідіальних структур.
	40	107	58	84±7,0	Ріст нерівномірний. Колонії білого кольору, слизисті, прозорі, плоскі. До 6 крупних колоній (діаметром 6-12 мм), решта – дрібні (рис.4.в). При мікроскопії на 5 добу в мазках переважає міцелій, наявні одиничні конідіальні голівки.
	60	160	59	81±2,0	Ріст нерівномірний. Колонії кремового кольору, прозорі, плоскі, з нечітким контуром. По краю чашки мають зеленувате забарвлення. Лише 3 крупні колонії (до 10 мм в діаметрі) (рис.4.г). При мікроскопії на 5 добу в мазках переважає слабкорозвинутий міцелій, конідіальні голівки одиничні, по периферії крупних колоній.



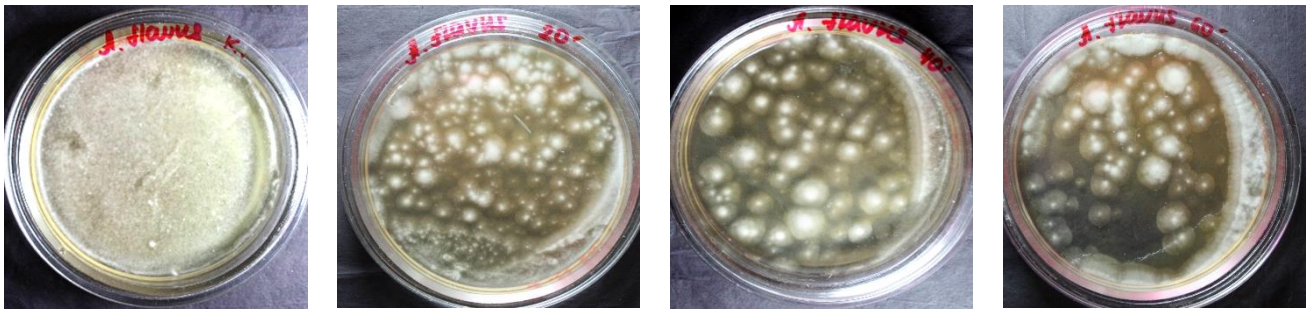
а - контроль б - експозиція 20 хв в - експозиція 40 хв г - експозиція 60 хв

Рис. 1. Ріст *A. niger* за різної експозиції ультрафіолетового опромінення



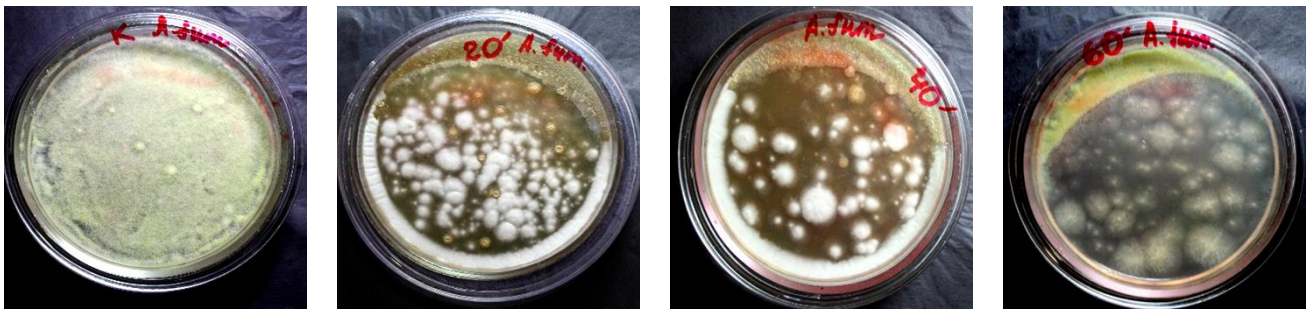
а - контроль б - експозиція 20 хв в - експозиція 40 хв г - експозиція 60 хв

Рис. 2. Ріст *M.ramosissimus* (резервум) за різної експозиції ультрафіолетового опромінення



а - контроль б - експозиція 20 хв в - експозиція 40 хв г - експозиція 60 хв

Рис. 3. Ріст *A. flavus* за різної експозиції ультрафіолетового опромінення



а - контроль б - експозиція 20 хв в - експозиція 40 хв г - експозиція 60 хв

Рис. 4. Ріст *A. fumigatus* за різної експозиції ультрафіолетового опромінення

Як видно з результатів проведених досліджень, вплив ультрафіолетового опромінення на різні види грибів можна охарактеризувати кількісно — величиною фунгіцидної ефективності ΔN, та якісно — характером росту органів спороношення (конідіальних голівок, спорангієносців) та вегетативного міцелію. Так, фунгіцидна ефективність для *A.niger* при експозиції протягом 20, 40 та 60 хвилин дорівнює нулю, оскільки кількість колоній після опромінення збільшилася на 5,5, 1,7 та 2% відповідно. Якщо брати до уваги особливості росту, то при експозиції культури *A. niger* протягом 20-60 хвилин виявляли виражений наростаючий фунгіостатичний ефект: знижувалася ступінь пігментованості колоній до повного знебарвлення (рис. 1. б-г), порушувався конідієгенез. Такий результат можна пояснити наявністю пігменту меланіну, який у грибів виду *A. niger* виконує протекторну функцію .Однак, ультрафіолетове опромінення чинить фунгіостатичну дію на даний вид. Фунгіцидна ефективність ультрафіолетового опромінення щодо *M. ramosissimus* при експозиції протягом 20 хвилин склала 46%, 40 хвилин – 70%, та 60 хвилин – 85%. Це свідчить про виражений фунгіцидний ефект опромінення. Однак, жодних ознак пригнічення росту чи спороутворення після проростання спор, що вижили, не виявлено (рис. 2. б-г). Для *A. flavus* фунгіцидна ефективність після експозиції на протязі 20 хвилин склала 22%, 40 хвилин - 68%, 60 хвилин – 75%. Спостерігали виражений фунгіостатичний ефект опромінення на культуру, про що свідчить знебарвлення колоній та порушення конідієутворення починаючи з експозиції протягом 20 хвилин (рис. 3. б-г). Для *A. fumigatus* фунгіцидна ефективність протягом 20 хвилин склала 34%, 40 хвилин – 58%, 60 хвилин – 59%. Спостерігали також виражену фунгіостатичну дію опромінення на культуру: знебарвлення колоній, зниження кількості конідіальних голівок починаючи з експозиції протягом 20 хвилин (рис. 4. б-г). З результатів досліджень видно, що навіть за експозиції ультрафіолетовим опроміненням протягом 60 хвилин фунгіцидна ефективність для жодної з тест культур не досягла 100%. Це вказує на варіабельність резистентності обраних культур мікроміцетів до впливу ультрафіолетового опромінення навіть всередині одного конкретного виду. Таким чином, камеральні досліди показали, що режими ультрафіолетового опромінення рекомендовано використовувати в залежності від природи грибкових контамінантів повітря.

В И С Н О В К И

1.Фунгіцидна ефективність ультрафіолетового опромінення відносно *A. niger* при дозі опромінення 44,56 Вт/м^2 та експозиції 20, 40 та 60 хвилин дорівнювала нулю. Окрім того, спостерігався незначний ріст-стимулюючий ефект на дослідних чашках відносно контролю.

2.Фунгіцидна ефективність ультрафіолетового опромінення відносно *M. ramosissimus* при дозі опромінення 44,56 Вт/м^2 та експозиції 20 хвилин склала 46%, 40 хвилин – 70% та 60 хвилин – 85%. *M. ramosissimus* виявився найбільш чутливим з усіх досліджених культур грибів до ультрафіолетового опромінення.

3. Фунгіцидна ефективність ультрафіолетового опромінення відносно *A. flavus* при дозі опромінення 44,56 Вт/м^2 та експозиції 20 хвилин склала 22%, 40 хвилин – 68% та 60 хвилин – 75%.

4. Фунгіцидна ефективність ультрафіолетового опромінення відносно *A. fumigatus* при дозі опромінення 44,56 Вт/м^2 та експозиції 20 хвилин склала 34%, 40 хвилин – 58% та 60 хвилин – 59%.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується дослідити вплив режимів ультрафіолетових опромінювачів на патогенні гриби роду *Mucor* та *Aspergillus* в умовах виробництва, а також чутливість грибів до пробіотичних культур мікроорганізмів та натуральних ефірних олій.

DETERMINATION OF ULTRAVIOLET RADIATION EXPOSURE ON A CAUSATIVE AGENTS OF MUCORMYCOSIS AND ASPERGILLOSIS

G. Zon[1], O. Kinash[2]

[1]Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

[2]Poltava State Agrarian Academy
1/3, Skovoroda str., Poltava, 36003, Ukraine

S U M M A R Y

Ultraviolet radiation is one of the safest and the most affordable means of struggle with pathogens. It is a promising way to fight against bacterial, fungal and viral contaminants of indoor air. The sensitivity of pathogenic micromycetes *Mucor ramosissimus, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus* to ultraviolet radiation was studied. It was established that the different types of fungi have a different sensitivity to ultraviolet radiation. Its effect is demonstrated not only by number of survived colony forming units (spores), but also in further development of cultures. Discovered marked fungiostatic effect of ultraviolet radiation in regard to fungi of the genus *Aspergillus*.

Keywords: ULTRAVIOLET RADIATION, MICROMYCETES, FUNGICIDAL DOSE, FUNGICIDAL EFFICIENCY, *MUCOR RAMOSISSIMUS, ASPERGILLUS NIGER, ASPERGILLUS FLAVUS, ASPERGILLUS FUMIGATUS,* SPORES.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МУКОРМИКОЗА И АСПЕРГИЛЛЕЗА

Г. А. Зон[1], О. В. Кинаш[2]

[1]Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

[2]Полтавская государственная аграрная академия
ул. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Ультрафиолетовое излучение остается одним из самых безопасных и доступных средств в борьбе с патогенными микроорганизмами. Оно является перспективным средством борьбы с бактериальными, грибковыми и вирусными контаминантами воздуха закрытых помещений. Исследована чувствительность патогенных микромицетов *Mucor ramosissimus, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus* к воздействию ультрафиолетового облучения. Установлено, что различные виды грибов имеют различную чувствительность к ультрафиолетовому облучению, причем действие его проявляется не только в количестве выживших колоние образующих единиц (спор), но и в дальнейшем развитии культуры. Выявлено выраженное фунгиостатическое действие ультрафиолетового облучения на грибы рода *Aspergillus.*

Ключевые слова: УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ, МИКРОМИЦЕТЫ, ФУНГИЦИДНАЯ ДОЗА, ФУНГИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, *MUCOR RAMOSISSIMUS, ASPERGILLUS NIGER, ASPERGILLUS FLAVUS, ASPERGILLUS FUMIGATUS*, СПОРЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Четина О. А.* Исследование помещений стационара инфекционного профиля на предмет контаминации условно-патогенными грибами / О. А. Четина, С. Ю. Баландина // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 1. — С. 327.

2. Інструкція з проведення санітарної обробки - дезінфекції, дезінсекції та дератизації об'єктів птахівництва / Режим доступу: http://vet.in.ua/menu/legislation.php?id_article=315.

3. *Кулешова Л. И.* Инфеционная безопасность в лечебно-профилактических учреждениях / Л. И. Кулешова, Е. В. Пустоветова. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. — 316 с.

4. *Барабой В. А.* Структура, биосинтез меланинов, их биологическая роль и перспективы использования / В. А. Барабой // Успехи современной биологии, 2001. — Т.121, № 1. — С. 36–46.

5. *Кряжев Д. М.* Экологические основы диагностики процессов биодеструкции природных и синтетических полимерных материалов в условиях воздействия ряда абиотических факторов внешней среды : дис. докт. біол. наук : 03.02.08 – экология (биология) / Д. М. Кряжев — Нижний Новгород, 2014. — 305 с.

6. Методы экспериментальной микологии. Справочник / И. А. Дудка, С. П. Вассер, И. А. Элланская и др.; Под ред. В. И. Билая. — К.: Наук. думка, 1982. — 551 с.

7. Применение ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в лечебно-профилактических учреждениях. Методические рекомендации [Електронний ресурс] / [Р. Д. Клебанов, С. Л. Итпаева, Т. А. Стельмах та ін.] // Минск. — 2001. — Режим доступу до ресурсу: file:///E:/УФ/1318786561473789199.pdf.

Рецензент — В. О. Євстаф'єва, д. вет н., доцент, Полтавська державна аграрна академія.

УДК 661.158 : 615.33.015.8 [004.02]

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА СПОСОБИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Ю. М. Косенко, д-р біол. наук
Н. В. Остапів, старший науковий співробітник
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 розглядається проблема антибіотикорезистентності, яка виникає як наслідок застосування протимікробних засобів для лікування інфекційних захворювань людей і тварин. Аналіз достовірних джерел літератури, Державних реєстрів лікарських засобів та ветеринарних препаратів дозволив визначити причини і джерела виникнення та поширення резистентності мікроорганізмів до протимікробних лікарських засобів і ветеринарних препаратів. На основі проаналізованих даних, вивчення рекомендацій ВООЗ, Всесвітньої

організації здоров'я тварин, Європейської агенції лікарських засобів, Комітету по ветеринарних препаратах запропоновано способи вирішення проблеми антибіотикорезистентності на національному рівні з можливим подальшим представленням результатів до уповноважених міжнародних організацій.

Ключові слова: АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ, ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ, ПРИЧИНИ ПОШИРЕННЯ, ПРОТИМІКРОБНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ТА ВЕТЕРИНАРНІ ПРЕПАРАТИ.

Антибіотики та антибактерійні препарати відіграють важливу роль у збереженні здоров'я людей, а також сільськогосподарських і домашніх тварин [39].

Основними захворюваннями сільськогосподарських і домашніх тварин та птиці, які потребують антибіотикотерапії є захворювання органів травного каналу, органів дихання, шкіри, абсцеси і мастити. Серед лікарських форм протимікробних ветеринарних препаратів переважають розчини та суспензії для ін'єкцій чи для інтрацистернального введення, порошки, зокрема водорозчинні, які випоюють з водою або згодовують з кормом. При ін'єкційному чи пероральному способах введення протимікробні ветеринарні препарати виявляють системну дію на організм тварин, що впливає на їх концентрацію в органах і тканинах. Цей фактор враховують при лікуванні сільськогосподарських тварин, оскільки залишки діючих речовин в тканинах та органах є визначальними у показнику безпеки продуктів тваринного походження, призначених для споживання людьми [35, 44].

На противагу до гуманної медицини, у якій пацієнт використовує антибіотики для індивідуального введення (приймання), у ветеринарній практиці їх часто застосовують груповим методом, наприклад шляхом випоювання або згодовування з кормом, зокрема для поросят, телят, молодняку птиці тощо [22]. Відповідно у таких тварин контакти з антибіотиками є частішими і цей фактор впливає на точність дозування та контамінування продуктів тваринного походження залишками протимікробних ветеринарних препаратів [19, 20]. Міжнародний координаційний комітет із питань гармонізації вимог до реєстрації ветеринарних препаратів рекомендує встановлювати для антибіотиків норми прийнятного добового споживання (ADI) [35] з огляду на вимоги до безпеки харчових продуктів та здоров'я людей.

Не менш важливий вплив на розвиток резистентності мікроорганізмів має застосування антибіотиків для домашніх тварин, оскільки їх власники перебувають у безпосередньому щоденному контакті з ними, що створює можливість для передачі бактерій, які мають здатність до кодування резистентних генів від тварин до людей [24].

Оцінка факторів ризику, які визначають наявність резистентних бактерій при виборі лікувальної тактики домашніх тварин, має вирішальне значення для фахівців ветеринарної медицини, тому що ці бактерії можуть бути джерелом резистентності у людей. Так, дослідження стійких до антибіотиків штамів *Enterococcus,* виділених з ректальних мазків 74 собак та 17 котів (n=350) впродовж вересня 2009 р. – травня 2012 р. дозволило встановити, що 61% серед них виявились полірезистентними. Тільки 9,2% були чутливими до досліджуваних антибіотиків [31]. Найвищу резистентність мікроорганізми виявили до тетрацикліну (67%), рифампіцину (60,3%), азитроміцину (58,4%), еритроміцину (53%).

Надмірне та нецільове використання антибіотиків спричинило набуту антибіотикорезистентність – проблему світового масштабу, яка на сьогодні є предметом наукових дискусій та звітів [4, 44] і у розвинених країнах розглядається як загроза національної безпеки. Набута резистентність мікроорганізмів є непрогнозованою і змінюється з часом, що визначає її основну особливість. Виникнення набутої резистентності можливе шляхом мутації у власних генах мікроорганізмів та отриманням ззовні генетичного матеріалу, який відповідає за резистентність [6, 40].

Медичні наслідки антибіотикорезистентності зумовлюють потребу пошуку у ветеринарній медицині шляхів вирішення екологічного поширення стійких до мікроорганізмів штамів бактерій через воду, рослини, ґрунт якщо вони забруднені екскрементами тварин або при контамінації шлунково-кишкового тракту людини продуктами харчування (молоко, м'ясо, яйця, мед) [16, 18, 24]. Встановлено, що окситетрациклін, сульфаніламіди та аміноглікозидні антибіотики не виявляють здатності до біодеструкції, а зберігаються у ґрунті впродовж 180, 28 та 30 діб відповідно. Протимікробний препарат з групи фторхінолонів енрофлоксацин, який використовується тільки у ветеринарній медицині, також практично не руйнується і зберігається у ґрунті протягом 56 діб [33].

Метою роботи було дослідження фармакологічних, мікробіологічних та екологічних факторів, які впливають на розвиток антибіотикорезистентності та визначення напрямків регулювання цього процесу для безпеки громадського здоров'я, а також здоров'я тварин, отримання якісних продуктів харчування, керуючись вимогами Всесвітньої організації здоров'я тварин (OIE), ВООЗ та Європейського центру попередження розвитку захворювань та контролю, які запропонували впровадження концепції Єдине здоров'я (One Health) [30], а також Європейського агентства лікарських засобів, яке спільно з Комітетом по ветеринарних лікарських препаратах представили на обговорення Нову стратегію застосування протимікробних засобів на 2016-2020 рр. [14, 18].

Матеріали і методи. Наукометричний аналіз достовірних джерел літератури за даними баз MEDLINE, PubMed та Embase, а також із звітів і положень ESAC-Net, ESVAC, EMEA, CVMP, OIE, Державних реєстрів лікарських засобів та ветеринарних препаратів України. Застосовані методи дослідження структурно-логічного та порівняльного аналізу.

Результати й обговорення. Наукові дослідження щодо поширення стійких зоонозних резистентних штамів повинні проводитись не тільки стосовно тварин, продукція яких використовується в їжу людям, домашніх тварин, але й стосовно громадського здоров'я і чистоти довкілля [8, 18, 24, 33]. Всесвітня організація охорони здоров'я разом із Всесвітньою організацією здоров'я тварин (OIE) ініціювали проведення спільних заходів на міжнародному та національному рівнях, відповідно до встановлених вимог, які визначають пріоритети та формують стратегію реагування на ризики, пов'язані із впливом резистентних штамів виявлених у тварин, на людей та довкілля [11, 18, 33].

Поштовхом до заходів щодо зменшення та подолання антибіотикорезистентності стали сумні, хоч й рідкісні випадки, як наприклад, смерть двох пацієнтів у Данії від *Salmonella Typhimurium* DT104, яка настала після споживання свинини [37]. Слід зазначити, що штам *Salmonella Typhimurium* DT104 є мультирезистентним і визначався у сотнях штамів сальмонели у різних країнах [15, 26, 38], і якщо велика рогата худоба є носієм цього штаму, то вона може забруднювати все на своєму шляху від ферми до бойні, включаючи транспорт, обладнання, а в подальшому і м'ясну продукцію [36]. Екосистема ферми, незалежно від виду тварин, які утримуються забезпечує середовище, в якому резистентні бактерії або гени з'являються, набирають сили і розносяться у довкіллі та можуть потрапляти у продукти харчування тваринного походження [8, 29].

Одним із факторів, що впливають на екосистему є надмірне або нецільове застосування антибіотиків. Тому Європейське агентство лікарських засобів спільно з Комітетом по ветеринарних лікарських препаратах проводить моніторування обсягів продажів протимікробних ветеринарних препаратів з аналізом їх використання, зазначенням шляхів дистрибуції (від виробника через посередників – гуртові фірми, аптеки до лікарів ветеринарної медицини). Ця практика засвідчила тенденцію до зменшення використання антибіотиків для лікування тварин на 8% у країнах Європи за період 2011-2013 рр. [22].

Не менш важливою є ця проблема й для України, оскільки у нас немає чіткого обліку застосування антибіотиків для лікування сільськогосподарських тварин, незважаючи на заборону використання антибіотиків-стимуляторів росту тварин та птиці. Також у гуманній

медицині багато протимікробних лікарських засобів відпускають без рецепта, що затрудняє точний облік їх використання та оцінку застосування за показаннями.

Аналіз зареєстрованих в Україні лікарських засобів та ветеринарних препаратів засвідчив, що невелика кількість протимікробних ветеринарних препаратів за діючими речовинами застосовується тільки для лікування інфекційних захворювань у тварин, тобто лише у практиці ветеринарної медицини (табл. 1) [2, 3].

Таблиця 1

Ветеринарні препарати, які застосовуються тільки для лікування тварин

Фармакологічна група, АТС	Міжнародна непатентована назва
Тетрацикліни, QJ01A	Хлортетрациклін
Амфеніколи, QJ01B	Флуорфенікол
Бета-лактамні антибіотики, QJ01C	Прокаїн бензилпеніцилін
Інші бета-лактамні антибіотики, QJ01D	Цефтіофур
	Цефовецин
	Цефквіном
Сульфаніламіди і триметоприм, QJ01E	Сульфамонометоксин і триметоприм
Макроліди, QJ01FA	Тилозин
	Тилмікозин
	Тилвалозин
	Тулатроміцин
Аміноглікозидні антибіотики, QJ01GA	Апраміцин
	Неоміцин
Фторхінолони, QJ01MA	Енрофлоксацин
	Данофлоксацин
	Марбофлоксацин
Інші хіноліни, QJ01MB	Флюмеквін
Плеуромутіліни, QJ01XQ	Тіамулін
Пеніциліни, стійкі до дії бета-лактамаз, QJ51CF	Клоксацилін
Інші протимікробні лікарські засоби, QJ01XX	Рифаксимін

У більшості проаналізованих фармакологічних груп (бета-лактамних, тетрациклінових, поліміксинових, макролідних, амфеніколів, аміноглікозидних, фторхінолонів, сульфаніламідів, триметоприму) ветеринарних препаратів та лікарських засобів наявні одні і ті самі субстанції, які є діючими речовинами (табл. 2) [2, 3]. Отже, у гуманній та ветеринарній медицині переважно застосовуються однакові за діючими речовинами протимікробні препарати, проте відрізняються за кількісними співвідношеннями, що залежить від рівня захворюваності тварин та людей, а також величини терапевтичних доз [46].

Важливо зазначити, що зареєстровані ветеринарні препарати, які містять доксициклін, хлортетрациклін не застосовуються для дорослих румінаторних тварин, оскільки практично 75% похідних тетрациклінів не метаболізують в їх організмі і створюють значну проблему для довкілля [3, 7]. Значна кількість протимікробних ветеринарних препаратів, зареєстрованих в Україні, є препаратами-генериками, які протягом тривалого часу використовуються у практиці ветеринарної медицини. Виявлена до них резистентність є наслідком довготривалого використання у ветеринарній практиці. Сучасні вимоги до ветеринарних протимікробних препаратів полягають у встановленні та забезпеченні специфічної чутливості до збудників інфекційних захворювань, раціональному застосуванні, яке підтверджується обґрунтованим вибором дозування і тривалості використання за фармакокінетичними параметрами. Також, антибактерійні ветеринарні препарати повинні бути біодеструктивними, що забезпечує чистоту довкілля [13] та зменшує ризик поширення резистентності мікроорганізмів.

Таблиця 2

Перелік протимікробних лікарських засобів та ветеринарних препаратів для системного застосування, які використовуються у гуманній та ветеринарній медицині

Лікарські засоби		Ветеринарні препарати	
Фармакологічна група, АТС	Міжнародна непатентована назва	Фармакологічна група, АТС-vet	Міжнародна непатентована назва
Тетрацикліни, J01A	Доксициклін	Тетрацикліни, QJ01A	Доксициклін
	Окситетрациклін		Окситетрациклін
Амфеніколи, J01B	Хлорамфенікол	Амфеніколи, QJ01B	Хлорамфенікол*
Бета-лактамні антибіотики, J01C	Ампіцилін	Бета-лактамні антибіотики, QJ01C	Ампіцилін
	Амоксицилін		Амоксицилін
	Амоксицилін та інгібітор ферменту		Амоксицилін та інгібітор ферменту
	Бензилпеніцилін		Бензилпеніцилін
Інші бета-лактамні антибіотики, J01D	Цефалексин	Інші бета-лактамні антибіотики, QJ01D	Цефалексин
	Цефазолін		Цефазолін
	Цефтриаксон		Цефтриаксон
	Сульфадимідин (сульфадимезин) і триметоприм	Сульфаніламіди і триметоприм, QJ01E	Сульфадимідин (сульфадимезин) і триметоприм
	Сульфадиметоксин і триметоприм		Сульфадиметоксин і триметоприм
	Сульфадіазин і триметоприм		Сульфадіазин і триметоприм
	Сульфаметоксазол і триметоприм		Сульфаметоксазол і триметоприм
Макроліди, J01FA	Спіраміцин	Макроліди, QJ01FA	Спіраміцин
Лінкозаміди, J01FF	Лінкоміцин	Лінкозаміди, QJ01FF	Лінкоміцин
Аміноглікозидні антибіотики, J01GA	Гентаміцин	Аміноглікозидні антибіотики, QJ01GA	Гентаміцин
	Канаміцин		Канаміцин
	Стрептоміцин		Стрептоміцин
Фторхінолони, J01MA	Гатифлоксацин	Фторхінолони, QJ01MA	Гатифлоксацин
	Левофлоксацин		Левофлоксацин
	Норфлоксацин		Норфлоксацин
	Офлоксацин		Офлоксацин
	Ципрофлоксацин		Ципрофлоксацин
Інші протимікробні препарати, J01X Поліміксини, J01XB	Колістин	Інші протимікробні препарати, QJ01X Поліміксини, QJ01XB	Колістин
Похідні імідазолу, J01XD	Метронідазол	Похідні імідазолу, QJ01XD	Метронідазол
	Тинідазол		Тинідазол
Інші протимікробні препарати, J01XX	Нітроксолін	Інші протимікробні препарати, QJ01XX	Нітроксолін
	Спектиноміцин		Спектиноміцин

Примітка: * Використовується тільки для домашніх тварин.

Аналіз дослідження полірезистентних штамів культур умовно-патогенних мікроорганізмів. імовірних збудників інфекції, дозволив установити, що найбільш часто з біологічного матеріалу виділялися *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Enterococcus, Salmonella, Campylobacter* [1, 16].

Дослідженням антибіотикорезистентності у птиці встановлено [32], що стійкі штами *Enterococcus faecalis,* виділені від курей-бройлерів, курей-несучок та батьківського поголів'я індиків продемонстрували найбільшу стійкість до лінкоміцину (72-99%) і тетрацикліну (67-82%). Близько половини ізольованих штамів *Enterococcus* були нечутливими до гентаміцину (54-72%), макролідних антибіотиків еритроміцину (44-61%) і тилозину-тартрату (44-56%). Найвищу резистентність виявили ізоляти штамів *Enterococcus* (89 із 145), виділені від

поголів'я індиків. Найбільшу стійкість штами *Enterococcus faecalis*, виділені від усіх видів птиці, мають до лінкоміцину, гентаміцину і тетрацикліну.

Фармакокінетичні та фармакодинамічні дослідження при внутрішньом'язовому введенні тетрацикліну свиням засвідчили можливість зміни дозування антибіотика та рівень резистентності його в кишечнику свиней [9]. Методом математичного моделювання встановлено залежність росту штамів *Escherichia coli* від рівня концентрації антибіотика у плазмі крові тварин. Дослідження дозволили підтвердити провідну роль епідеміологічного параметра, поряд із мікробіологічним при визначенні лікувальної тактики, яка повинна бути короткотривалою для попередження розвитку резистентності. Кратність дозування тетрацикліну не виявляє впливу на зменшення рівня резистентності.

Вивчався вплив умов утримання поголів'я м'ясної і молочної великої рогатої худоби на розподіл вірулентних факторів та поширення резистентності мікроорганізмів [12]. Результати експерименту підтвердили, що утримання тварин м'ясної породи на екологічному пасовищі (безприв'язне утримання) сприяє розвитку вірулентності, а в умовах прив'язного утримання на фермах (молочна велика рогата худоба) розвивається резистентність мікроорганізмів, зокрема *Escherichia coli* до антибіотиків.

У США досліджували вміст антибіотиків у морепродуктах, закуплених від 11 виробників. Виявлено, що у зразках морепродуктів (м'ясі креветок, лосося, сома, форелі, тілапії), відібраних відповідно до нормативів, встановлених FDA, вміст п'яти антибіотиків перевищував допустимі норми [17], що спричинюватиме ризик розвитку резистентності мікроорганізмів. Не тільки рибні продукти можуть виявляти вплив на розвиток резистентності мікроорганізмів, але й підприємства промислового виробництва риби. Рибне господарство, незважаючи на очисні споруди, які у повному обсязі звільняли стічні води від домішок, що не визначались фізико-хімічними методами, виявляло негативний вплив на якість води у природних водоймах, куди потрапляли стоки [27]. Оцінка впливу антибіотикорезистентних генів бактерій роду *Aeromonas sp.* та *Acinetobacter sp.*, встановила їх здатність перетворювати свої різноманітні тетрациклін-резистентні гени в *Escherichia coli*, яка і є промотором передачі резистентності у довкілля.

Проведене у країнах Балтії (Литві, Латвії та Естонії) сумісне дослідження [34] дозволило констатувати, що нераціональне застосування антибіотиків у птахівництві спричинило розвиток резистентних штамів *Campylobacter jejuni* та *Campylobacter coli* як у курей-бройлерів, так і у людей, яких лікували від важкої форми ентериту, зумовленого цим мікроорганізмом. Найбільш сприятливим до резистентності виявилось м'ясо курей (60,2% штамів резистентних до ципрофлоксацину та 5,1% полірезистентних штамів). Небезпечним є те, що у людей 71,4% штамів не чутливі до усіх фторхінолонів, а 7,1% *Campylobacter jejuni* виявились полірезистентними. Результати цього дослідження вказують на те, що проблеми з нераціональним застосуванням антибіотиків виходять за межі однієї країни, тому необхідно впроваджувати заходи та досягати домовленостей щодо загальної політики раціонального використання антибіотиків, як на національному, так і на міжнародному рівнях з метою мінімізації появи резистентності мікроорганізмів, зокрема *Campylobacter* [46, 47]. Другим найбільш поширеним, після курчат**,** переносником *Campylobacteriosis* до людей є велика рогата худоба [23], проте не через м'ясо, а через неякісно пастеризоване або сире молоко, що було доведено методом секвентування всього геному, а також в результаті епідеміологічних досліджень та вивчення довкілля. Слід зауважити, що ентерити у людей, спричинені термофільними штамами *Campylobacter* через продукти харчування та довкілля є найбільш поширеною інфекційною патологією у всьому світі [28].

Найбільш раціональним є спосіб призначення антибіотиків за результатами антибіотикограми, проте з огляду на стрімкий розвиток інфекційного захворювання часто лікування проводять емпірично. При цьому варто керуватись результатами досліджень чутливості певних штамів мікроорганізмів до антибіотиків, описаними в літературі або

нормативних документах (протоколах тощо). Зокрема, встановлено [45], що у більшості європейських країн гострі мастити у дійних корів спричинені *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* та *Streptococcus uberis*. Визначення чутливості засвідчило, що штами *Staphylococcus aureus* не чутливі до пеніциліну G, а *Streptococcus uberis* – до еритроміцину і тетрацикліну, що слід враховувати при лікуванні гострих маститів.

Останнім часом, однією з найбільш актуальних проблем в медичній практиці є метицилін-резистентний золотистий стафілокок, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), рівні резистентності якого досягли 60% в Японії та 40% в США [5]. Важливість цієї проблеми спричинює потребу у різнопрофільних дослідженнях, які підтверджують наявність потенційних носіїв цього збудника, його генів чи вірулентних детермінант. Підтверджена велика ймовірність того, що присутність *Staphylococcus aureus* у носовій порожнині утримуваних на фермі червоних (рудих) оленів може бути потенційним трансмітером MRSA до інших тварин чи, навіть, людей [25]. Поширеним виявився також метицилін-резистентний штам *Staphylococcus epidermidis*, виявлений у 79% ізольованих носіїв, отриманих від тварин та людей (в основному внутрішньо лікарняна інфекція), проте існує велика відмінність між структурою носіїв тваринного походження і людини [11].

Наведені у цій статті результати досліджень свідчать про те, що проблема антибіотикорезистентності є багатогранною, комплексною і складною для вирішення, причинами виникнення якої можуть бути біологічні, фармакологічні, соціальні, економічні, медичні та біоетичні фактори [7]. Цю проблему потрібно вирішувати комплексно, використовуючи однакову стратегію і тактику, попередньо отриманий досвід, суворо дотримуючись стандартів застосування антибіотиків, як у медицині, так і у ветеринарії [13, 18, 39, 41, 47].

З огляду важливе значення проблеми резистентності мікроорганізмів Асамблея ВООЗ у травні 2015 року прийняла глобальний план заходів, який має 5 стратегічних цілей:

— підвищення інформованості та розуміння проблеми антибіотикорезистентності;
— посилення нагляду та досліджень;
— зниження ризику розвитку інфекційних захворювань;
— оптимізування процесу використання протимікробних засобів;
— забезпечення сталих інвестицій на протидію антибіотикорезистентності.

ВООЗ заохочує всі країни до впровадження національних планів протидії антибіотикорезистентості, які повинні бути гармонізовані, відповідно до глобального стратегічного плану [46, 47].

Усі інституції гуманної та ветеринарної медицини повинні співпрацювати в напрямку мінімізації антибіотикорезистентності мікроорганізмів, як на національному, так і на міжнародному рівнях [13, 16, 30, 44]. Раціональна тактика і стратегія використання антибактеріальних лікарських засобів і ветеринарних препаратів має стати основою для забезпечення нагляду за циркуляцією мікроорганізмів та епідеміологічною безпекою [42, 43]. Важливим є навчання персоналу ферм, лікарів ветеринарної медицини та власників тварин для підвищення рівня обізнаності щодо лікування інфекційних захворювань на фоні проблем громадського здоров’я і питання резистентності мікроорганізмів [21]. Потрібно поширювати інформацію та впроваджувати навчальну стратегію про раціональне застосування антибіотиків серед фахівців охорони здоров’я, спеціалістів ветеринарної медицини та населення [39]. Зокрема, запровадження обліку введених антибіотиків пацієнтам (у DDD/1000 населення) [10] і тваринам (у мг/одиниця корекції популяції) [22], підвищить відповідальність і обґрунтованість вибору при антибіотикотерапії, а також удосконалить процес управління мікробіологічним моніторингом, який є підставою для контрольованого призначення антибіотиків, тобто тільки з відома та під наглядом лікарів та лікарів ветеринарної медицини. Облік використаних протимікробних лікарських засобів та ветеринарних препаратів є необхідний для визначення співвідношення між спожитою кількістю упаковок продукту та

даними Державних реєстрів лікарських засобів та ветеринарних препаратів. Ці показники є стандартними та валідними для представлення звітів до Європейського центру попередження розвитку захворювань та контролю (ESAC-Net) [21].

Ключовим у застосуванні антибіотиків повинен бути принцип «настільки мало, настільки достатньо; настільки багато, наскільки потрібно». Першочерговими заходами у ветеринарній медичній практиці є помірковане використання антибіотиків за показаннями з урахуванням співвідношення користь/ризик [16, 21, 41, 42]. Для цього потрібно мінімізувати поширення інфекційних захворювань у тварин, що можна досягнути при застосуванні гігієнічних заходів, біобезпеки, вакцинуваня, використання пробіотиків та пребіотиків.

В И С Н О В К И

1. Проблема антибіотикорезистентності є складною і вимагає від фахівців охорони громадського здоров'я, спеціалістів з лікування і профілактики інфекційних захворювань людей і тварин, екологів, мікробіологів, виробників протимікробних ветеринарних препаратів комплексного вивчення факторів, які її спричинюють.
2. Опрацювання стандартів застосування протимікробних препаратів на основі рекомендацій ВООЗ, Всесвітньої організації здоров'я тварин (OIE), регламентів ЄС у медицині і ветеринарії є невід'ємною складовою ефективного та безпечного їх застосування.
3. Необхідно на державному рівні гармонізувати план заходів щодо подолання резистентності мікроорганізмів із всіма галузевими структурними підрозділами, які виробляють, реалізують та застосовують протимікробні лікарські засоби та ветеринарні препарати.
4. Потрібно налагодити на національному рівні облік та контроль за використанням протимікробних ветеринарних препаратів, включаючи їх виробництво, реалізацію та застосування для лікування захворювань тварин.
5. Невідкладним є проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи серед лікарів, медичного персоналу, лікарів ветеринарної медицини, фермерів та населення щодо важливості попередження розвитку резистентності мікроорганізмів та зобов'язання їх використовувати протимікробні засоби і препарати для лікування інфекційних захворювань людей і тварин виключно за рецептами.

Перспективи подальших досліджень. Моніторинг використання протимікробних ветеринарних препаратів у практиці ветеринарної медицини з метою раціонального їх застосування. Планується залучення до процесу моніторингу виробників протимікробних ветеринарних препаратів та лікарів ветеринарної медицини, котрі застосовують ці препарати для лікування захворювань сільськогосподарських, домашніх тварин та птиці.

THE RELEVANCE OF MICROORGANISMS ANTIBIOTIC RESISTANCE PROBLEM AND WAYS OF ITS SOLVING

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 problem of microorganisms' antibiotic resistance is considered in the article, as the result use and overuse of antimicrobials for treatment infectious diseases in human and veterinary medicine.

This has become a serious threat to public health, notably because of the emergence and spread of highly resistant bacteria, and because there are very few novel antimicrobial agents in the research and development pipeline. More attention should be paid for selecting the appropriate antibiotic uses in farms for treatment of food-producing animals, for companion animals in the households. Aquaculture, the newest and fastest growing food production sector, may promote similar or new resistance mechanisms and also is the object for investigation. The steady use and abuse of antibiotics over the past century in food animals, humans, and the environment has provided substantial selective pressure for enrichment of resistance genotypes in each of their associated microbiomes. There are limited studies that examine the role of the environment, specifically water, sanitation and hygiene factors that contribute to the development of resistant pathogens and factor of their occurence. Evaluation of evidence-based literature, contemporary information and recommendations of WHO, OIE, EMEA, CVMP and other competent authorities allowed identifying the reasons and factors of antibiotic resistance occurrence after human medicine and veterinary practice consumption. The analysis of published data helped to find the ways for implementing actions to control antibiotic resistance. The awareness on the more prudent use of antimicrobials should be an important responsibility for healthcare professionals, veterinary doctors. Development and modernization legislation on the production, importation, distribution and use of veterinary products as well as monitoring the consumption of antimicrobials appears to be the considerable objective on the national level with possible future presentation of the results to the international competent authorities.

Keywords: ANTIBIOTIC RESISTANCE, INVESTIGATION OF THE MICROORGANISMS RESISTANCE PROBLEM, OCCURRENCE FACTORS, CAUSES OF DISTRIBUTION, ANTIMICROBIAL MEDICINAL AND VETERINARY PREPARATIONS.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ И СПОСОБЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ

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 рассматривается проблема антибиотикорезистентности, которая возникает как следствие применения противомикробных лекарственных средств и ветеринарных препаратов для лечения инфекционных заболеваний людей и животных. Анализ доказательных источников литературы, Государственных реестров лекарственных средств и ветеринарных препаратов позволил определить причины и источники возникновения и распространения резистентности микроорганизмов относительно противомикробных лекарственных средств и ветеринарных препаратов. На основании проанализированных данных, изучения рекомендаций ВООЗ, Всемирной организации здоровья животных, Европейского агентства лекарственных препаратов, Комитета по ветеринарным препаратам предложены способы решения проблемы антибиотикорезистентности на национальном уровне из возможным дальнейшим предоставлением результатов уполномоченным международным организациям.

Ключевые слова: АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ФАКТОРЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, ПРИЧИНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА И ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Андрєєва І. А.* Аспекти дослідження антибіотикорезистентності мікроорганізмів на сучасному етапі / І. А. Андрєєва, І. О. Македонський, Д. О. Степанський, О. Л. Чемерис // Аннали Мечніковського інституту. — 2015. — № 2. — С. 160-162.

2. Державний реєстр лікарських засобів України. — 2015. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.drlz.kiev.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument&titlem.

3. Довідник ветеринарних препаратів / кол. авт.: В. М. Горжеєв, І. Я Коцюмбас, Ю. М. Косенко та ін.; укладачі: О. С. Везденко та ін. — Львів. ТзОВ «ВФ «Афіша», 2013. — 1596 с.

4. *Меженська Н. А.* Антибіотикорезистентність мікроорганізмів у системі забезпечення безпечності та якості харчових продуктів і кормів / Н. А. Меженська. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2014. — № 7. — [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_7_23.pdf.

5. *Салманов А. Г.* Моніторинг за резистентністю мікроорганізмів до антибіотиків, як необхідна складова епіднагляду за внутрішньо лікарняними інфекціями. // Профілактична медицина. — т. 14, № 2 — 2011. — С. 9-17.

6. *Фещенко Ю. І.* Антибіотикорезистентість мікроорганізмів. Стан проблеми та шляхи її вирішення / Ю. І. Фещенко, М. І. Гуменюк, О. С. Денисов // Український хіміотерапевтичний журнал. — 2010. — т. 23, № 1-2. — С. 4-10.

7. *Чекман І. С.* Антибіотикорезистентність: погляд на проблему // Східноєвропейський журнал громадського здоров'я. — К., 2011. — № 1. — С. 260.

8. *Acar J. F.* Antimicrobial resistance at farm level / J. F. Acar, G. Moulin // Rev. Sci. Tech. — 2006. — Vol. 25, № 2. — P. 775–792.

9. *Ahmad A.* Pharmacokinetic-pharmacodynamic model to evaluate intramuscular tetracycline treatment protocols to prevent antimicrobial resistance in pigs / A. Ahmad, K. Græsbøll, L.E. Christiansen et al. // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. — 2015. — Vol. 59, № 3. — P. 1634–1642.

10. *Allan P.* Use of an electronic medical record system to improve antimicrobial stewardship / P. Allan, M. Newman, J.Collinson et al. // Critical Care. — 2015. — Vol. 19. — Suppl. 1. — S. 37–38.

11. *Argudín M.A.* Antimicrobial resistance and population structure of *Staphylococcus epidermidis* recovered from animals and humans. / M. A. Argudín, W. Vanderhaeghen, S. Vandendriessche et al. // Veterinary Microbiology. — 2015. — Vol.178, № 1-2. — P. 105–113.

12. *Bok E.* Prevalence of virulence determinants and antimicrobial resistance among commensal *Escherichia coli* derived from dairy and beef cattle / E. Bok, J. Mazurek, M. Stosik, et al. //International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2015. — Vol.12, № 1. — P. 970–985.

13. *Bousquet-Melou A.* The consequence of generic marketing on antibiotic consumption and the spread of antibiotic resistance: the need of new antibiotics / A. Bousquet-Melou, P.-L. Toutain // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. — 2015. — Vol. 38. — Suppl. 1. — P. 50.

14. CVMP Strategy on Antimicrobials. – EMA/CVMP/209189/2015/ - 2015.11.06. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2015/11/WC500196645.pdf.

15. *Daly M.* Characterization and chromosomal mapping of antimicrobial resistance genes in *Salmonella enterica* serotype *Typhimurium* / M. Daly, S. Fanning // Appl Environ Microbiol. — 2000. — Vol. 66. — P. 4842–4848.

16. *Dantas G.* Networks of exchanging antibiotic resistomes in human and environmental microbiota // FASEB Journal. — 2015. — Vol. 29. — № 1. — P. 23–26.

17. *Done H.Y.* Reconnaissance of 47 antibiotics and associated microbial risks in seafood sold in the United States. / H. Y. Done, R. U. Halden //Journal of Hazardous Materials. — 2015. — Vol. 282. — P. 10–17.

18. Draft Committee for Medicinal Product for Veterinary Use Strategy on Microbials 2016-2020. (2015. 11.17) — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/news_and_events/news/2015/11/news_detail_002435.jsp&mid=WC0b01ac058004d5c1.

19. *Economou V.* Agriculture and food animals as a source of antimicrobial-resistant bacteria / V. Economou, P. Gousia // Infection and Drug Resistance. — 2015. — Vol. 8. — P. 49–61.

20. European Antibiotic Awareness Day 2015. – EMA/757302/2015 Corr[1] . — 2015. 11.18. — [Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/ZRM/Downloads/WC500196647.pdf.

21. European Centre for Disease Prevention and Control. ESAC-Net reporting protocol (for 2013 data). Version 4. Stockholm: ECDC; 2014. — [Електронний ресурс]. Available from: http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ESACNet/publications/Documents/antimicrobial-consumption-ESAC-Net-reporting-protocol-2014.pdf.

22. European Medicines Agency. Sales of veterinary antimicrobial agents in 25 EU/EEA countries in 2011. Third ESVAC report. (EMA/236501/2013) London: EMA; 2013. — [Електронний ресурс]. Available from: — http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/DELOVNA_PODROCJA/Zdravila/ESVAC_2011.pdf.

23. *Fernandes A. M.* Partial Failure of Milk Pasteurization as a Risk for the Transmission of *Campylobacter* from Cattle to Humans / A. M. Fernandes, S. Balasegaram, C. Willis, et al. // Clinical Infectious Diseases. — 2015. — Vol. 61, № 6. — P. 903–909.

24. *Fletcher S.* Understanding the contribution of environmental factors in the spread of antimicrobial resistance. // Environmental Health and Preventive Medicine. — 2015. — Vol.20, № 4. — P. 243–252.

25. *Gómez P.* High prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carrying the mecC gene in a semi-extensive red deer (Cervus elaphus hispanicus) farm in Southern Spain // P. Gómez, C. Lozano, D. González-Barrio et al. // Veterinary Microbiology. — 2015. — Vol. 177, № 3-4. — P. 326–331.

26. *Guerra B.* Multidrug resistance is mediated by large plasmids carrying a class 1 integron in the emergent *Salmonella enterica* serotype (4,5,12:8:-). / B. Guerra, SM. Soto, J.M. Argüelles, MC. Mendoza // Antimicrob. Agents Chemother. — 2001. — Vol. 45. — P. 1305–1308.

27. *Harnisz M.* The impact of a freshwater fish farm on the community of tetracycline-resistant bacteria and the structure of tetracycline resistance genes in river water. / M. Harnisz, E. Korzeniewska, I. Gołaś // Chemosphere. — 2015. — Vol.12 — P.13 –141.

28. *Huang H. Campylobacter* species in animal, food, and environmental sources, and relevant testing programs in Canada. / H. Huang, B. W. Brooks, R. Lowman, C. D. Carrillo // Canadian Journal of Microbiology. — 2015. — Vol. 61, № 10. — P. 701–721.

29. *Johns I.C.* Trends in antimicrobial resistance in equine bacterial isolates: 1999-2012. / I. C. Johns, E.-L. Adams // The Veterinary record. — 2015. — Vol .176, № 13. — P. 334.

30. *Karesh W.B.* One Health Scientific and Technical Review. — 2014. — Vol. 33, № 2. — [Електронний ресурс]. Available from: – http://web.oie.int/boutique/index.php?page=ficprod&id_produit=1308&fichrech=1&lang=en.

31. *Leite-Martins L.* Prevalence of antimicrobial resistance in faecal enterococci from vet-visiting pets and assessment of risk factors. / L. Leite-Martins, M. I. Mahú, A. L. Costa et al. // The Veterinary record. — 2015. — Vol.176, №. 26. — P.674.

32. *Maasjost J.* Antimicrobial Susceptibility Patterns of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* Isolated from Poultry Flocks in Germany. / J. Maasjost, K. Mühldorfer, S. Cortez de Jäckel, H.M. Hafez // Avian diseases. — 2015. — Vol. 59, № 1. — P.143–148.

33. *Madek J-Y.* Antimicrobial Resistance in animals – which significance for humans health. // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. — 2015. — Vol. 38. — Suppl. 1. — P. 1.

34. *Mäesaar M.* Antimicrobial Resistance Profiles of *Campylobacter spp*. Isolated from Broiler Chicken Meat of Estonian, Latvian and Lithuanian Origin at Estonian Retail Level and from Patients with Severe Enteric Infections in Estonia. / M. Mäesaar, T. Kramarenko, K. Meremäe et al. [Article in Press] // Zoonoses and Public Health. — 2015.

35. *Marion H.* Antimicrobial Resistance and the Guidelines of the International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Medicinal Products (VICH) GL36. – Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. — 2012. — Vol. 31, № 1. — P. 299–306.

36. *Millemann Y.* Evaluation of IS200-PCR and comparison with other molecular markers to trace *Salmonella enterica* subsp. enterica serotype *Typhimurium bovine* isolates from farm to meat / Y. Millemann, S. Gaubert, D. Remy, C. Colmin // J. Clin. Microbiol. — 2000. — Vol.38. — P. 2204–2209.

37. *Molbak K.* An outbreak of multidrug-resistant, quinolone-resistant *Salmonella enterica* serotype *Typhimurium DT104*. / K Molbak, DL Baggesen, FM Aarestrup, et al. // New Engl. J. Med. 1999. — Vol. 341. — P. 1420–1425.

38. *Ng L. K.* Genetic characterization of antimicrobial resistance in Canadian isolates of *Salmonella* serovar *Typhimurium DT104.* / L. K. Ng, M. R. Mulvey, I. Martin, et al. // Antimicrob. Agents Chemother. — 1999. — Vol. 43. — P. 3018–3021.

39. *Park Y. H.* Panel discussion: Antimicrobial resistance transmission between animal and human; What we can do from now? // International Journal of Antimicrobial Agents. — 2015. — Vol.45. — Suppl. 2. — (S41-S42).

40. *Prescott J. F.* Antimicrobial drug resistance and its epidemiology. // In Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine, Edn 3. // Ames: Iowa State University Press; 2000. — P. 27–49.

41. *Rushton J.* Anti-microbial use in animals: How to assess the trade-offs. // Zoonoses and Public Health. — 2015. — Vol. 62. — P. 10–21.

42. *Simon T.* Antibiotic and antibiotic resistance in veterinary medicine – future challenges. // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. — 2015. — Vol. 38. — Suppl. 1. — P. 2.

43. *Speksnijder D. C.* Determinants associated with veterinary antimicrobial prescribing in farm animals in the Netherlands: A qualitative study. / D. C. Speksnijder, A. D. C. Jaarsma, A. C. van der Gugten, et al. // Zoonoses and Public Health. — 2015. — Vol. 62. — S.1. — P. 39–51.

44. *Teuber M.* Veterinary use and antibiotic resistance. // Current Opinion in Microbiology — 2001. — Vol. 4., № 5. — P. 493–499.

45. *Thomas V.* Antimicrobial susceptibility monitoring of mastitis pathogens isolated from acute cases of clinical mastitis in dairy cows across Europe: VetPath results. / V. Thomas, A. De Jong, H. Moyaert, et al. // International Journal of Antimicrobial Agents. — 2015. — Vol. 46, № 1. — P.13–20.

46. *Ungemach F. R.* Figures on quantities of antibacterials used for different purposes in the EU-countries and interpretation. // Acta Vet. Scand. — 2000. — Vol. 93. — P. 89–98.

47. World Health Assembly agreed resolutions to tackle antimicrobial resistance, immunization gaps and malnutrition. – 25 May 2015. — Geneva. — [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/wha-25-may-2015/en/

Рецензент — О. Р. Піняжко, д. мед. н., професор, ЛНМУ імені Данила Галицького, Голова регіонального відділення Державного експертного центру МОЗ України.

УДК 619:618.19-002:615:637.12.07:632.2

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ СКЛАДНИКІВ ЗАСОБУ ДЛЯ ОБРОБКИ ВИМЕНІ

С. Д. Мурська[6], *к. вет. н.*

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

Ефективність лікування корів, хворих на мастит, перебуває у прямій залежності від своєчасності та послідовності надання лікувальної допомоги. За цих умов, важливим є не лише ліквідувати осередок запалення, а й уникнути рецидивів та не допустити поширення хвороби і зберегти продуктивність тварин. У статті наведені результати вивчення антимікробної активності складників засобу для обробки вимені. Дослідження проведені згідно з методикою визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень. Встановлено, що бактеріостатична концентрація полігексаметиленбігуанідину гідрохлориду до Enterobacter aerogenes становить 0,0034 %, до Escherichia coli та Staphylococcus aureus – 0,0068 %. Бактерицидна концентрація бензалконію хлориду до Staphylococcus aureus становить 0,00038%, до Micrococcus luteus 10240 – 0,00305 %, до Enterobacter aerogenes – 0,0061 %.

Ключові слова: МАСТИТИ, МОЛОЧНА ЗАЛОЗА, МІКРООРГАНІЗМИ, МІКРОФЛОРА, ЧЕТВЕРТИННІ АМОНІЄВІ СПОЛУКИ, БАКТЕРІОСТАТИЧНА АКТИВНІСТЬ.

Хвороби молочної залози траплялися у корів з різною продуктивністю як у період лактації, так і в сухостійний, незалежно від пори року. У молочному тваринництві значні збитки виникають внаслідок захворювань молочної залози у корів. До того ж, основна частка належить маститам, що виникають у відповідь на дію хвороботворних чинників. Вони характеризується патологічними змінами як у тканинах, так і в секреті молочної залози [1].

Сприятливих факторів для виникнення маститів дуже багато. До того ж, врахувати їх усі неможливо, властиво тому, необхідно виділити головні чинники, зокрема: резистентність організму корови і її молочної залози; наявність і ступінь патогенності збудників; дію стресових чинників; умови годівлі, утримання, експлуатації, особливо, доїння [1, 3–5].

Складність у лікуванні корів, хворих на мастит, визначається багатьма чинниками, основним з яких є високий рівень резистентності збудників до широко застосовуваних антибактеріальних препаратів. До швидкої селекції та поширення антибіотикорезистентності призводить необґрунтоване, безсистемне використання антимікробних препаратів у ветеринарній медицині. До того ж, найбільш поширені збудники бактеріальних інфекцій проявляють множинну опірність до традиційних антимікробних засобів [1–4]. Через широке розповсюдження антибіотикорезистентності серед мікроорганізмів знижується терапевтичний ефект протимікробних препаратів. Саме тому, раціональним і необхідним є визначення чутливості бактерій до дії протибактеріальних препаратів [2, 5–8]. Крім того, неконтрольоване застосування антибіотиків провокує дисбактеріози різного ступеня тяжкості, а молоко, що містить антибіотики, непридатне для приготування високоякісних молочних продуктів. Власне тому, необхідний певний час для виведення антибіотиків з організму [8,10–12].

[6]Науковий консультант — д. вет. н., с. н. с. І. М. Кушнір

Значний рівень резистентності мікроорганізмів до антибіотиків потребує пошуку нових сполук з антимікробною дією та розробки на їх основі нових ефективніших лікарських засобів. Катіонні біоциди понад півстоліття займають чільне місце серед агентів, які використовують для лікування перехресних інфекцій. До високомолекулярних катіонних поверхнево-активних речовин групи гуанідинів відноситься полігексаметиленгуанідин, який має широкий спектр дії проти грампозитивних, грамнегативних бактерій, грибів, дріжджів та вірусів, включно із вірусом імунодефіциту людини. Бензалконію хлорид - це четвертинна амонієва сполука, яка проявляє бактерицидну активність до стафілококів, стрептококів та грамнегативних бактерій. Крім того, діє на штами бактерій, які стійкі до антибіотиків та інших лікарських засобів [2, 6, 8–12].

Метою роботи **є** визначення протимікробної активності складників засобу для обробки вимені.

Матеріали і методи. До складу засобу для обробки вимені входять: полігексаметиленбігуанідину гідрохлорид та бензалконію хлорид. Порядок та метод визначення бактеріостатичної концентрації складників засобу для обробки вимені проводили, керуючись «Методикою визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень» (2003), який регламентує основні положення досліджень та дозволяє забезпечити їх належну якість. Як тест-штами використовували наступні мікроорганізми: *Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Salmonella enteritidis, Citrobacter amalonaticus, Staphylococcus aureus* та *Micrococcus luteus 10240.*

Результати й обговорення. Результати визначення бактеріостатичної активності полігексаметиленбігуанідину гідрохлориду наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Бактеріостатична активність полігексаметиленбігуанідину гідрохлориду

Концентрації, %	*Escherichia coli*	*Enterobacter aerogenes*	*Salmonella enteritidis*	*Citrobacter amalonaticus*	*Staphylococcus aureus*	*Micrococcus luteus 10240*
10	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	-	-
1,75	-	-	-	-	-	-
0,87	-	-	-	-	-	-
0,43	-	-	-	-	-	-
0,22	-	-	-	-	-	-
0,11	-	-	-	-	-	-
0,05	-	-	-	-	-	-
0,027	-	-	-	-	-	+
0,013	-	-	+	+	-	+
0,0068	+	-	+	+	+	+
0,0034	+	+	+	+	+	+

Як видно з даних таблиці 1, бактеріостатична концентрація полігексаметилен бігуанідину гідрохлориду до *Enterobacter aerogenes* становла 0,0034 %, до *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* — 0,0068 %. Менш виражено проявлялася дія до *Salmonella enteritidis, Citrobacter amalonaticus* та *Micrococcus luteus 10240.* Результати визначення бактеріостатичної активності бензалконію хлориду наведено в таблиці 2.

Як видно з даних таблиці 2, бактеріостатична концентрація бензалконію хлориду до *Staphylococcus aureus* становила 0,00038%, до *Micrococcus luteus 10240* — 0,00305%, до *Enterobacter aerogenes* — 0,0061% . Менш виражено появлялася дія до *Salmonella enteritidis, Citrobacter amalonaticus* та *Escherichia coli.*

Таблиця 2

Бактеріостатична активність бензалконію хлориду

Концентрації, %	*Escherichia coli*	*Enterobacter aerogenes*	*Salmonella enteritidis*	*Citrobacter amalonaticus*	*Staphylococcus aureus*	*Micrococcus luteus 10240*
25	-	-	-	-	-	-
12,5	-	-	-	-	-	-
6,25	-	-	-	-	-	-
3,12	-	-	-	-	-	-
1,56	-	-	-	-	-	-
0,78	-	-	-	-	-	-
0,39	-	-	-	-	-	-
0,19	-	-	-	-	-	-
0,097	+	-	-	-	-	-
0,048	+	-	+	+	-	-
0,024	+	-	+	+	-	-
0,012	+	-	+	+	-	-
0,006	+	+	+	+	-	-
0,003	+	+	+	+	-	+
0,0015	+	+	+	+	-	+
0,0007	+	+	+	+	-	+
0,00038	+	+	+	+	+	+

В И С Н О В К И

1. Полігексаметиленбігуанідину гідрохлорид та бензалконію хлорид проявляють виражену протимікробну активність до грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів.

2. Бактеріостатична концентрація полігексаметиленбігуанідину гідрохлориду до *Enterobacter aerogenes* становила 0,0034 %, до *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* — 0,0068 %. Бактеріостатична концентрація бензалконію хлориду до *Staphylococcus aureus* складала 0,00038 %, до *Micrococcus luteus 10240* — 0,0030 %, до *Enterobacter aerogenes* — 0,0061 %.

Перспективи подальших досліджень. Визначення гострої токсичності засобу для обробки вимені.

THE DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COMPONENTS OF THE PRODUCT INTENDED FOR UDDER PROCESSING

S. D. Murska

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 efficacy of cow treatment suffering from mastitis depends directly on timeliness and sequence of надання лікувальної допомоги. Under these conditions it is important not only to eliminate the core of inflammation but also to avoid recurrence and spreading of disease and preserve animal productivity. The article presents the test results of antimicrobial activity of components of product intended for udder processing. The tests conducted according to determination method of bacteriostatic and bactericidal concentrations of antibacterial medicinal products by means of serial dilution method. It was determined that bacteriostatic concentration of polyhexamethylene guanidine hydrochloride to *Enterobacter aerogenes* constitutes 0,0034 %, to *Escherichia coli* and

Staphylococcus aureus — 0,0068 %. Bactericidal concentration of benzalkonium chloride to *Staphylococcus aureus* constitutes 0,00038 %, to *Micrococcus luteus* 10240 — 0,00305 %, to *Enterobacter aerogenes* — 0,0061 %.

Keywords: MASTITIS, MAMMARY GLAND, MICROORGANISMS, MICROFLORA, QUATERNARY AMMONIUM COMPOUNDS, BACTERIOSTATIC ACTIVITY.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ СОСТАВЛЯЮЩИХ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЫМЕНИ

С. Д. Мурская

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

Эффективность лечения коров, больных маститом, находится в прямой зависимости от своевременности и последовательности оказания лечебной помощи. В этих условиях важно не только ликвидировать очаг воспаления, но и избежать рецидивов и не допустить распространения болезни и сохранить продуктивность животных. В статье приведены результаты изучения противомикробной активности составляющих средства для обработки вымени. Исследования проведены в соответствии с методикой определения бактериостатической и бактерицидной концентрации противобактериальных препаратов методом серийных разведений. Установлено, что бактериостатическая концентрация полигексаметиленбигуанидина гидрохлорида к *Enterobacter aerogenes* составляет 0,0034 %, к *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* — 0,0068 %. Бактерицидная концентрация бензалкония хлорида к *Staphylococcus aureus* составляет 0,00038 %, к *Micrococcus luteus 10240* — 0,00305 %, к *Enterobacter aerogenes* — 0,0061 %.

Ключевые слова: МАСТИТ, МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА, МИКРООРГАНИЗМЫ, МИКРОФЛОРА, ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ АММОНИЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

11. Акушерська і гінекологічна диспансеризація у системі профілактики неплідності та маститів у корів / Г. В. Звєрєва, С. П. Хомин, В. І. Тирановець, [та ін.] // Збірник наукових праць Національного аграрного ун-ту: «Проблеми фізіології і патології відтворення тварин». — К., 2000. — Вип. 22. — С. 21−28.

12. Методика визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень / М. В. Косенко [та ін.] // – Київ, 2003. – 6 с.

3. *Оксамитный Н. К.* Биологическая диагностика мастита / Н. К. Оксамитный, Э. Т. Мохаммед // Ветеринария. — 1989. — № 7. — С. 50−52.

4. *Яблонський В. А.* Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології; Підручник / В. А. Яблонський, С. П. Хомин, Г. М. Калиновський [та ін.] // За редакцією В. А. Яблонського — Вінниця: Нова книга. — 2011. – 608, [1] с.

5. *Авдеева А. В.* Проблема резистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам / А. В. Авдеева // Лабораторная диагностика. — 1998. — № 3(5). — С. 35-38.

6. *Ивашура А. И.* Система мероприятий по борьбе с маститами коров / А. И. Ивашура. // Росагропромиздат, 1991. — 240, [1] с.

7. *Васильєв В. Г.* Лікування корів, хворих на мастит // Ветеринарія. — 1984.— № 7. — С. 52-53.

8. *Хількевич І. М.* Профілактика і лікування маститу // Ветеринарія. — 1987.— № 4. — С. 51-53.

9. *Париков В. А.* Мастит у коров / В. А. Париков, Н. Т. Климов // Ветеринария. — 2000. — № 11. — С. 34−37.

10. *Ивашура А. И.* Использование антимикробных препаратов для лечения коров, больных маститом / А. И. Ивашура // Вопросы ветеринарной фармации и фармакотерапии. — Сигулда, 1990. — С. 39–41.

11. *Головко А. Н.* Лечение коров больных маститами / А. Н. Головко, В. Я. Вечтомов, АА.Кузьмин [и др.] // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. — Вип. 77. — Харків, 2000. — С. 79–84.

12. *Мурська С. Д.* Хвороби молочної залози. Доцільність наукових досліджень із створення нових лікувальних препаратів із використанням третинних амінів та четвертинних амонієвих сполук /С. Д. Мурська, І. М. Кушнір // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2014. Випуск 15, № 4 — С. 271–275.

13. Effect of enrofloxacin treatment on plasma endotoxin during bovine Escherichia coli mastitis / H.Dosogne, E. Meyer, A. Sturk [et al.] // Inflammation Research. — 2002. — Vol. 51. — P. 201–205.

14. *Kuzmich R. G.* Problems of Mastitis in Cows on the Farms of the Resbublic of Belarus / R.G.Kuzmich // Animal farming in transition — the role of animal reproduction: Mastitis symposium. — 2007. — Report 19. — P.17.

15.*Jemeljanovs A.* Mastitis Pathogenegis Agents' Spectrum in Cows Milk // Animal farming in transition — the role of animal reproduction: Mastitis symposium / A. Jemeljanovs, I. H. Konosonoka, J.Dulbinskis. — 2007. — Report 19. — P. 17.

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

УДК 579.873.13.86:636.92

СКЛАД МІКРОБОЦЕНОЗУ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РАЦІОНУ

Ю. М. Похилько, аспірант
Н. О. Кравченко, канд. вет. наук, с. н. с.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН
вул. Шевченка, 97, Чернігів, 14027, Україна

У статті представлені дані про якісний та кількісний склад мікробоценозу шлунково-кишкового тракту молодняку кролів залежно від раціону. Встановлено шляхом розведення та висівання проб вмісту товстого кишківника на селективні живильні середовища якісний та кількісний склад кишкової мікрофлори молодняку кролів за промислового типу годівлі. Показано вплив окремих складових комбінованого типу годівлі, таких як зелена маса лугових трав, сіно лугових трав, зерно пшениці та вівса на кількісний склад біфідобактерій, молочнокислих бактерій, кишкової палички та дріжджоподібних грибів. Виявлено, що при згодовуванні переважно зерна, у кишківнику кролів зростає частка молочнокислих бактерій до (2,5 ± 0,5)×10^9 КУО/г у порівнянні з тваринами, яким згодовували комбікорм (7,4 ± 0,3)×10^8 КУО/г, зелену масу (3,4 ± 0,2)×10^8 КУО/г та сіно (6,2 ± 0,8)×10^5 КУО/г. Також, при вищезазначеному типу годівлі в шлунково-кишковому тракті молодняку кролів зменшується частка дріжджоподібних грибів до (3,4 ± 0,7)×10^3 КУО/г у порівнянні з тваринами, яким згодовували комбікорм (1,2 ± 0,2)×10^5 КУО/г, зелену масу (1,8 ± 0,2)×10^4 КУО/г та сіно (4,2 ± 0,2)×10^3 КУО/г. Встановлено, що введення в раціон молодняку кролів значної частки сіна негативно впливає на склад мікрофлори, суттєво зменшуючи кількість корисних мікроорганізмів, біфідобактерій до (7,4 ± 1,5)×10^5 КУО/г у порівнянні з тваринами, яким згодовували комбікорм (5,8 ± 0,6)×10^7 КУО/г, зелену масу (5,5 ± 0,8)×10^7 КУО/г та зерно (3,5 ± 0,9)×10^7 КУО/г, а також молочнокислих бактерій до (6,2 ± 0,8)×10^5 КУО/г у порівнянні з тваринами, яким згодовували комбікорм (7,4 ± 0,3)×10^8 КУО/г, зелену масу (3,4 ± 0,2)×10^8 КУО/г та зерно (2,5 ± 0,5)×10^9 КУО/г.

Ключові слова: МІКРОБОЦЕНОЗ, ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ, БІФІДОБАКТЕРІЇ, МОЛОЧНОКИСЛІ БАКТЕРІЇ, КИШКОВА ПАЛИЧКА, ДРІЖДЖОПОДІБНІ ГРИБИ, КРОЛІВНИЦТВО**,** ГОДІВЛЯ.

Кролівництво — одна з найбільш рентабельних галузей тваринництва, яка відіграє значну роль у забезпеченні людства продовольством та хутровими виробами. М'ясо кролів є дієтичним продуктом з унікальним складом білка та низьким вмістом холестерину, споживання якого сприяє відновленню здоров’я та активному довголіттю. За оцінкою Food and Agriculture Organization, світове виробництво м'яса кролів сьогодні перевищує 2 млн. тонн на рік [1].

В Україні найвищий розквіт галузі спостерігався у 1975-1985 роках [2]. В останні десятиліття поголів’я тварин різко знизилось через відсутність сучасних наукових розробок з питань повноцінної годівлі, технології утримання кролів тощо.

За оцінками фахівців, поголів’я кролів в Україні сьогодні становить приблизно 1,5-2 млн [3]. До 98% тварин утримуються в індивідуальних підсобних господарствах, і лише 2% у фермерських господарствах.

Промислове вирощування в кролівництві значно відрізняється від приватного і не тільки масштабами, але й умовами розведення, ветеринарного обслуговування та годівлі. Однією із складних проблем було і залишається відпрацювання технології годівлі кролів. В

промисловому кролівництві для максимальної технологічності процесу передбачається використання повністю збалансованих гранульованих комбікормів, з виключенням зеленої маси, так званий концентратний тип годівлі [2]. Хоча на практиці в дрібних приватних підприємствах тварини харчуються за комбінованим типом годівлі, який включає сухі, зелені, соковиті корми.

Процес травлення макроорганізму залежить від діяльності мікрофлори, що мешкає в шлунково кишковому тракті. Її склад визначається не тільки фізико-хімічними умовами в місцях проживання і мікрофлорою навколишнього середовища, а в першу чергу, залежить від типу годівлі тварини [4].

У природних умовах кількісній та якісний склад нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту поповнюється за рахунок контакту з ґрунтом, зеленою масою рослин, за промислового розведення кролів такий контакт є проблематичним.

Характерною особливістю шлунково-кишкового тракту кроля є недостатньо розвинена мускулатура, тому корм довше затримується в організмі тварини [2]. Більш повільне проходження корму через товстий кишечник сприяє активному розвитку мікроорганізмів у ньому, як корисних, так і шкідливих для тварин.

Порушення мікробоценозу травного тракту в усіх тварин, а особливо у кролів, призводить до відставання у рості та розвитку, зниження резистентності та продуктивності.

Збільшення кількості корисних бактерій, стабілізує баланс мікрофлори кишечника, а відтак підвищується прирости живої маси тварин на 10-15%, знижуються витрати кормів на одиницю продукції на 5-10%, а також знижується кількість захворювань шлунково-кишкового тракту [5]. Незначна кількість даних у літературі з цього питання та розбіжність між ними, спонукала нас дослідити якісний та кількісний склад мікрофлори шлунково-кишкового тракту кролів залежно від раціону.

Матеріали і методи. Науково-дослідну роботу проводили на базі лабораторії пробіотиків Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

Досліди проводили на лабораторних тваринах (безпородних кролях). Тварин, починаючи з 24-го по 54-й день життя, було розділено на чотири групи, по 5 кролів у кожній. Кролям 1-ї дослідної групи згодовували комбікорм Agrovetkorm (Україна), який складав 100% раціону; 2-ї групи — переважно зелену масу лугових трав (90%), решту складали зерно, сіно, коренеплоди; 3-ої — сіно лугових трав (90%), зелена маса, зерно, коренеплоди; 4-ої – зерно пшениці та вівса (90%), зелена маса, сіно, коренеплоди. Для досліду, починаючи з 21-ої доби та через кожні 5 діб поспіль, відбирали проби посліду.

Якісний та кількісний склад мікробоценозу шлунково-кишкового тракту молодняку кролів встановлювали шляхом розведення та висівання проб вмістимого товстого кишнчнику на живильні середовища: біфідобактерії на середовище Блаурокка, молочнокислі бактерії — на капустяний агар (Квасников Є. І., 1960) та MRS (de Man, Rogosa and Sharp), кишкову паличку — на середовище Левіна та кров'яний агар (МПА з 10% крові кроля), ферментативну активність досліджували шляхом культивування на середовищі Гісса з додаванням 1% вугдеводів, дріжджоподібні гриби — на середовище Сабуро з 0,1 г/л антибіотику ципрофлоксацину [6]. Ідентифікацію проводили за морфологічними, культуральними, фізіологічними та біохімічними властивостями.

Загальну бактеріальну кількість вираховували за формулою:

$$X=Z\times10^{n}/Y$$

де: X – кількість бактерій;

Z – кількість вирослих колоній;

10^{n} – розведення;

Y – посівна доза.

Статистичну обробку одержаних результатів проводили на персональному комп'ютері за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати й обговорення. З метою вивчення якісного та кількісного складу мікрофлори шлунково-кишкового тракту кролів, залежно від раціону, було досліджено проби вмістимого товстого кишечнику на наявність та кількість основних груп мікроорганізмів (біфідобактерії, молочнокислі бактерії, кишкова паличка, дріжджоподібні гриби) (табл.).

Таблиця

Склад мікробоценозу шлунково-кишкового тракту молодняку кролів залежно від раціону, КУО/г

Мікроорганізми	Групи тварин			
	Перша група (комбікорм)	Друга група (зелена маса)	Третя група (сіно)	Четверта група (зерно)
Біфідобактерії	$(5,8 \pm 0,6)\times10^7$	$(5,5 \pm 0,8)\times10^7$	$(7,4 \pm 1,5)\times10^5$	$(3,5 \pm 0,9)\times10^7$
Молочнокислі бактерії	$(7,4 \pm 0,3)\times10^8$	$(3,4 \pm 0,2)\times10^8$	$(6,2 \pm 0,8)\times10^5$	$(2,5 \pm 0,5)\times10^9$
Загальна кількість кишкової палички	$(5,8 \pm 0,3\times)10^5$	$(6,4 \pm 0,3)\times10^5$	$(2,2 \pm 0,3)\times10^4$	$(5,0 \pm 0,7)\times10^6$
Кишкова паличка з нормальною ферментативною активністю,%	86,25 ± 2,25	89,33 ± 3,75	88,66 ± 2,33	90,50 ± 3,33
Кишкова паличка зі слабко вираженою ферментативною активністю,%	13,75 ± 2,25	10,67 ± 3,75	11,34 ± 2,33	9,50 ± 3,33
Гемолізуюча кишкова паличка, %	0	0	0	0
Дріжджеподібні гриби	$(1,2 \pm 0,2)\times10^5$	$(1,8 \pm 0,2)\times10^4$	$(4,2 \pm 0,2)\times10^3$	$(3,4 \pm 0,7)\times10^3$

Молочнокислі бактерії разом із біфідобактеріями — найбільш значущі представники нормальної мікрофлори людини та тварин. Вони домінують у кишечнику з перших днів життя [4, 8], мають високу здатність до колонізації епітелію травного тракту, що утворює захисний бар'єр на шляху проникнення патогенної мікрофлори та забезпечують стабілізацію нормального складу мікробоценозу кишечнику, беруть учать у процесах травлення, виконують низку корисних функцій для тварини-хазяїна.

Найбільша кількість біфідобактерій $(5,8 \pm 0,6)\times10^7$ КУО/г встановлена у кролів першої групи, основу раціону яких складав комбікорм, що зростає порівняно з тваринами, яким згодовували зелену масу (2 група) – $(5,5 \pm 0,8)\times10^7$КУО/г, сіно (3 група) – $(7,4 \pm 1,5)\times10^5$ КУО/г та зерно (4 група) – $(3,5 \pm 0,9)\times10^7$ КУО/г. Загалом у всіх групах даний показник знаходився в межах від 10^5 до 10^7 КУО/г.

Встановлено, що молочнокислі бактерії знаходились в усіх групах при розведеннях від 10^5 до 10^9 КУО/г, найбільша кількість $(2,5 \pm 0,5)\times10^9$ КУО/г виявлена у кролів 4-ї групи, яким згодовували зерно, порівняно з тваринами, яким згодовували комбікорм (1 група) – $(7,4 \pm 0,3)\times10^8$ КУО/г, зелену масу – (2 група) $(3,4 \pm 0,2)\times10^8$ КУО/г та сіно (3 група) – $(6,2 \pm 0,8)\times10^5$ КУО/г. Даний факт можна пояснити нездатністю молочнокислих бактерій синтезувати органічний Нітроген. Для активного росту, незалежно від виду та штаму, даний клас бактерій потребує аргенін, цистеїн, глутамінову кислоту, лейцин, фенілаланін, триптофан, тирозин та валін [7]. У зерні пшениці білків міститься близько 14%, порівняно із зеленою масою лугових трав 3% за Б. П. Плешковим.

Кишкова паличка є основним аеробом кишечнику тварин та людини, саме вона використовує кисень, що потрапляє з кормом, створюючи анаеробні умови для забезпечення життєдіяльності біфідобактерій та лактобактерій [8].

Встановлено, що загальна кількість кишкової палички в шлунково-кишковому тракті кролів всіх груп знаходиться в діапазоні від 10^4 до 10^6 КУО/г. Найбільша кількість $(5,0 \pm 0,7)\times10^6$ КУО/г під час згодовування зерна (4 група), а найменша $(2,2 \pm 0,3)\times10^4$ КУО/г – сіна (3 група), у тварин яким згодовували комбікорм (1 група) – $(5,8 \pm 0,3\times)10^5$ КУО/г, зелену масу (2 група) – $(6,4 \pm 0,3)\times10^5$ КУО/г.

Кишкова паличка з нормальною ферментативною активністю перешкоджає заселенню шлунково-кишкового тракту умовно-патогенною мікрофлорою та є корисною для макроорганізму [10]. Встановлено, що у кролів першої групи кишкова паличка з нормальною ферментативною активністю становить 86,25±2,25%, другої групи — 89,33±3,75%, третьої групи — 88,66±2,33%, четвертої групи — 90,50±3,33%. Кишкова паличка зі слабко вираженою ферментативною активністю, неповноцінна, від неї немає ніякої шкоди, але вона не виконує своїх корисних функцій, встановлено, що її кількість 13,75±2,25% — у тварин першої групи, 10,67±3,75% — другої групи, 11,34±2,33% — третьої групи, 9,50±3,33% — четвертої групи. Гемолізуюча кишкова паличка, здатна виробляти токсини, які діють на нервову систему та кишечник, була відсутня в усіх дослідних групах.

До факультативної (транзиторної) мікрофлори кишечнику людини та тварин відносяться умовно-патогенні дріжджоподібні гриби роду *Candida*. Вони обумовлюють широкий діапазон інфекцій — від захворювань шкіри та слизових оболонок, що не загрожують життю, до інвазивних процесів, з ушкодженням внутрішніх органів [12].

Найбільша кількість дріжджоподібних грибів (1,2± 0,2)×10^5 КУО/г встановлена у кролів, раціон яких складав комбікорм (1 група), порівняно з тваринами, яким згодовували зелену масу (2 група) — (1,8 ± 0,2)×10^4 КУО/г, сіно (3 група) — (4,2 ± 0,2)×10^3 КУО/г та зерно (4 група) — (3,4 ± 0,7)×10^3 КУО/г.

В И С Н О В К И

1. Встановлено залежність кількісного та якісного складу мікробоценозу молодняку кролів від раціону.

2. Виявлено, що при згодовуванні кролям 24-54-денного віку зерна у значній кількості, в шлунково-кишковому тракті зростає частка молочнокислих бактерій до (2,5 ± 0,5)×10^9 КУО/г, порівняно з тваринами, яким згодовували комбікорм (7,4 ± 0,3)×10^8 КУО/г, зелену масу (3,4 ± 0,2)×10^8 КУО/г та сіно (6,2 ± 0,8)×10^5 КУО/г. Також, зменшується частка дріжджоподібних грибів до (3,4 ± 0,7)×10^3 КУО/г, порівняно з тваринами, яким згодовували комбікорм (1,2 ± 0,2)×10^5 КУО/г, зелену масу (1,8 ± 0,2)×10^4 КУО/г та сіно (4,2 ± 0,2)×10^3 КУО/г.

3. Введення в раціон кролів значної частки сіна негативно впливає на склад мікрофлори шлунково-кишкового тракту, суттєво зменшуючи кількість корисних мікроорганізмів, біфідобактерій до (7,4 ± 1,5)×10^5 КУО/г порівняно з тваринами, яким згодовували комбікорм (5,8 ± 0,6)×10^7 КУО/г, зелену масу (5,5 ± 0,8)×10^7 КУО/г та зерно (3,5 ± 0,9)×10^7 КУО/г; молочнокислих бактерій до (6,2 ± 0,8)×10^5 КУО/г порівняно з тваринами, яким згодовували комбікорм (7,4 ± 0,3)×10^8 КУО/г, зелену масу (3,4 ± 0,2)×10^8 КУО/г та зерно (2,5 ± 0,5)×10^9 КУО/г.

Перспективи подальших досліджень. Дослідити біологічні властивості виділених з травного тракту кролів молочнокислих бактерій. Провести спрямований пошук штамів бактерій роду *Lactobacillus*, перспективних для створення пробіотичного препарату для кролів.

COMPOSITION OF MICROBIOTA OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF RABBITS DEPENDING ON RATION

U. Pohilko, N. Kravchenko

Institute of Agricultural Microbiology and Agro-Industrial Manufacture of NAAS
97, Shevchenko street, Chernihiv, 14027, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents data on the qualitative and quantitative composition of the microbiota of the gastrointestinal tract of young rabbits, depending on ration. It is established by breeding and seeding samples of colon content on selective nutrient media qualitative and quantitative composition of intestinal microflora young rabbits for the use of industrial-type feeding. The influence of individual components of the combined type of feeding, such as green mass of meadow grasses, hay of meadow grasses, wheat and oats on the number of members of bifidobacteria, lactic acid bacteria, Escherichia coli and yeasts. Revealed that when fed mostly grains in gastrointestinal tract of rabbits increasing proportion of lactic acid bacteria to (2,5 ± 0,5) × 10^9 CFU/g compared with animals fed feed (7,4 ± 0,3) × 10^8 CFU/g, green mass (3,4 ± 0,2) × 10^8 CFU/g and hay (6,2 ± 0,8) × 10^5 CFU/g. Also, the above type of feeding in the gastrointestinal tract of young rabbits decreases yeasts to share (3,4 ± 0,7) × 10^3 CFU/g compared with animals fed feed (1,2 ± 0,2) × 10^5 CFU/g, green mass (1.8 ± 0,2) × 10^4 CFU/g and hay (4,2 ± 0,2) × 10^3 CFU/g. Established that the introduction in the diet of young rabbits significant proportion of hay adversely affects the composition of microflora, significantly reducing the amount of beneficial microorganisms, bifidobacterium to (7,4 ± 1,5) × 10^5 CFU/g compared with animals fed fodder (5,8± ± 0,6) × 10^7 CFU/g, green mass (5,5 ± 0,8) × 10^7 CFU/g and grain (3,5 ± 0,9) × 10^7 CFU/g and lactic acid bacteria to (6,2 ± 0,8) × 10^5 CFU /g compared with animals fed feed (7,4 ± 0,3) × 10^8 CFU/g, green mass (3,4 ± 0,2) × 10^8 CFU/g and grain (2,5 ± 0,5) × 10^9 CFU/g.

Keywords: MICROBIOTA, GASTROINTESTINSL TRACT, BIFIDOBACTERIA, LACTIC ACID BACTERIA, *E. COLI*, YEAST-SIMILAR MUSHROOMS, RABBIT BREEDING, FEEDING.

СОСТАВ МИКРОБОЦЕНОЗА ЖЕЛУДОЧНО–КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРОЛИКОВ ЗАВИСИМО ОТ РАЦИОНА

Ю. Н. Похилько, Н. А. Кравченко

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН
ул. Шевченко, 97, г. Чернигов, 14027, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены данные о качественном и количественном составе микробоценоза желудочно-кишечного тракта молодняка кролей зависимо от рациона. Установлено путем разведения и посева проб содержимого толстого кишечника на селективные питательные среды качественный и количественный состав кишечной микрофлоры молодняка кролей при использовании промышленного типа кормления. Показано влияние отдельных составляющих комбинированного типа кормления, таких как зелёная масса луговых трав, сено луговых трав, зерно пшеницы и овса на количественный состав бифидобактерий, молочнокислых бактерий, кишечной палочки и дрожжеподобных грибов. Обнаружено, что при скармливании преимущественно зерна, в кишечнике кроликов растет доля молочнокислых бактерий (2,5 ± 0,5) × 10^9 КОЕ г по сравнению с животными, которым скармливали комбикорм (7,4 ± 0,3) × 10^8 КОЕ/г, зелёную массу (3,4 ± 0,2) × 10^8КОЕ/г и сено (6,2 ± 0,8) × 10^5 КОЕ /г. Также, за вышеупомянутого типа кормления в желудочно-кишечном тракте молодняка кролей уменьшается доля дрожжеподобных грибов до (3,4 ± ±0,7)×10^3 КОЕ/г по сравнению с животными, которым скармливали комбикорм (1,2 ± ±0,2)×10^5 КОЕ/г, зелёную массу (1,8 ± 0,2) × 10^4 КОЕ/г и сено (4,2 ± 0,2) × 10^3 КОЕ/г. Установлено, что введение в рацион молодняка кролей существенной части сена негативно

влияет на состав микрофлоры, существенно уменьшая количество полезных микроорганизмов, бифидобактерий в (7,4 ± 1,5) × 10^5 КОЕ/г по сравнению с животными, которым скармливали комбикорм (5,8 ± 0,6) × 10^7 КОЕ/г, зелёную массу (5,5 ± 0,8) × ×10^7КОЕ/г и зерно (3,5 ± 0,9) × 10^7 КОЕ/г, а также молочнокислых бактерий к (6,2 ± 0,8) × 10^5 КОЕ/г по сравнению с животными, которым скармливали комбикорм (7,4 ± 0,3) × 10^8 КОЕ/г, зеленую массу (3,4 ± 0,2) × 10^8 КОЕ/г и зерно (2,5 ± 0,5) × 10^9 КОЕ/г.

Ключевые слова: МИКРОБОЦЕНОЗ, ЖЕЛУДОЧНО–КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ, БИФИДОБАКТЕРИИ, МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ, КИШЕЧНАЯ ПАЛОЧКА, ДРОЖЖЕПОДОБНЫЕ ГРИБЫ, КРОЛИКОВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Food and Agriculture Organization [Electronic resource] Available at: http://www.fao.org
2. *Kyryliv Y. I., Gil L. G., Ostashevsky V. I.* The program is growing rabbits // Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after. S. Z. Gzhytsky, 2012. — 61 p.
3. Rabbit in Ukraine [Electronic resource] // Agriculture and gardening. — 2015. — Available at: http://www.xpert.com.ua/krolivnuctvo-v-ykraini.html.
4. *Timoshko M. A.* The microflora of the digestive tract of young farm animals. Chisinau: Shtiinitsa, 1990. — P. 27–69.
5. *Sokovih O. V.* Study of the biological properties of the strain of bacteria Bacillus subtilis B-8130, and the effectiveness of the use of probiotics based on it in the fattening pigs // Dubrovitsy, 2006. — 133 p.
6. Handbook of microbiological and virological research methods // Moscow: Medicine, 1982. — 462 p.
7. *Dulman T. I.* Azot nutrition lactic acid bacteria // Microbiology. — 1939. — 8. — P. 56.
8. *Gokce I., Lakey J.* Production of an E. coli toxin protein; colicin A in E. coli using an inducible system // Turk. J. Chem. — 2003. — vol. 27. — P. 323–332.
9. *Belmer S. V., Gasilin T. V., Malcoci A. V.* Prebiotics in nutrition: physiological significance // Lectures on Pediatrics. — 2007. — vol. 7. — P. 120–125.
10. *Bukharin O. V., Usvyatsov B. J., Khusnutdinova L. M.* Intermicrobe interaction // Journal. microbiology. — 2003. — № 4. — P. 3–8.
11. *Sheveleva S. A.* Probiotics, prebiotics and probiotic products. The current state of the problem // Problems. supply. — 1999. — № 2. — P. 32–40.
12. *Pappas P. G.* A Practical Guide for the treatment of candidiasis. / P. G. Pappas, J. H. Rex, J. D. Sobel et al. // Clinical Infection Diseases. — 2004. — Vol. 38. — P. 161–189.

Рецензент — В. О. Агеєв, к. с.-г. н., Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

УДК 579.62;615.322

АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАЛЕНОВИХ ПРЕПАРАТІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ ТРАВИ КАНУФЕРУ (PYRETHRUM MAJUS)

У. І. Тесарівська , канд. вет. наук,
І. М. Кушнір, д-р вет. наук, с. н. с.
С. Я. Мартиник, молодший науковий співробітник,
О. С. Кисців, науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 790019, Україна

Досліджували антимікробну активність галенових препаратів рослини кануферу (Pyrethrum majus) до польових штамів мікроорганізмів: Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis. Виявлено залежність властивостей настою та олійного екстракту трави кануферу від температурних умов висушування рослини, однак цей фізичний фактор не впливає на бактерицидні властивості настоянки. Встановлено, що найвищий антимікробний ефект настоянок кануферу та евкаліпту є щодо мікроорганізму B. subtilis. Найменшу різницю бактерицидних властивостей настоянок кануферу та евкаліпту виявлено за дії на мікроорганізм E. coli. Бактерії P. aeruginosa виявились чутливими як до настоянки евкаліпту, так і до настоянок кануферу. Результати проведених досліджень будуть використані при розробці нових ветеринарних фітопрепаратів.

Ключові слова: АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ, ГАЛЕНОВІ ПРЕПАРАТИ, ТРАВА КАНУФЕРУ, МІКРООРГАНІЗМИ.

Відомо, що тривале застосування антибіотиків знижує механізми захисту організму, внаслідок чого виникають часті випадки розвитку лікарської алергії та кандидозної інфекції.

Одним з альтернативних джерел для створення антимікробних засобів є лікарські рослини. Використання рослинної сировини зумовлено її доступністю, а також, в більшості випадків, її низькою токсичністю. Рослинні лікарські засоби через відсутність негативних побічних явищ, а також звикання до них, дають можливість довготривалого їх застосування. [1].

Рослина кануфер (Pyrethrum majus), що відноситься до родини пиретрума бальзамічного (Pyrethrum balsamita) містить значну кількість біологічно активних речовин. У листках є каротиноїди, вітамін С та вітаміни групи В. У суцвіттях і листках досить багато флавоноїдів, яких є значно більше, ніж у таких рослинах, як меліса, м'ята перцева та горець. Кануфер містить ефірну олію, яка складається в основному з парафінів і кетонів, що становить близько 0,5 % в надземній частині рослини. В народній медицині кануфер використовують як «бальзамну» олію. Відомо, що всі природні ефірні олії мають бактерицидну та протизапальну дію. Висока антимікробна властивість «бальзамної» олії допомагає лікувати важкі рани, забої, гематоми [2, 3].

Метою нашої роботи було вивчення антимікробних властивостей галенових препаратів рослини кануферу (Pyrethrum majus) до польових штамів мікроорганізмів: *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis.*

Матеріали і методи. Антимікробні властивості галенових препаратів трави кануферу вивчали, використовуючи метод дифузії в агар із застосуванням луночок [4]. Антибіотична речовина, що внесена в луночку, дифундувала в агар, який засіювали культурою певного мікроорганізму. Бактерії, чутливі до препаратів, утворювали навколо луночок зони

пригніченого росту, що чітко виділялись на тлі суцільного мікробного посіву. Результати досліджень вираховували за діаметром інгібування росту бактерій. Ступінь чутливості того чи іншого мікроорганізму визначається величиною зони пригнічення. У досліді використовували штами: *S. aureus, E. coli, P. aeruginosa, B. subtilis.*

Як екстрагент при виготовленні настою використовували воду. Настоянку готували, використовуючи 70° етиловий спирт. Олійні екстракти готували з добре відстояної соняшникової олії холодного пресування [5]. Для висушування трави кануферу застосовували два температурні режими 25 °С та 50 °С. Властивості настоянок порівнювали із загальновідомою настоянкою Eucalyptus vitaminalis (настоянка листя евкаліпту в спирті етиловому 70 %), олійні екстракти — з олійним екстрактом евкаліпту.

Результати й обговорення. Результати визначення чутливості мікроорганізмів до екстрактів трави кануфер подано у таблиці.

Таблиця

Антимікробна активність галенових препаратів трави кануферу (Pyrethrum majus) (зони затримки росту, мм, M ± m, n=4)

Галенові препарати	Штами мікроорганізмів			
	E. coli	*S. aureus*	*P. aeruginosa*	*B. subtilis*
Настій кануферу, 50 °С	-	-	-	-
Настій кануферу, 25 °С	-	13,5±0,29*	-	15,0±0,58
Настоянка кануферу, 50 °С	9,0±0,7	11,8±1,18 *	-	13,2±0,8 **
Настоянка кануферу, 25 °С	10,0±0,8	11,0±0,6*	-	13,5±0,29**
Олійний екстракт кануферу, 50 °С	8,0±0,4***	-	-	11,5±0,29
Олійний екстракт кануферу, 25 °С	-	-	-	-
Настоянка евкаліпту	11,5±0,29	18,0±0,8	-	16,8±0,85
Олійний екстракт евкаліпту	-	11,0±0,40	-	10,5±0,29

Примітки: * - вірогідність результатів у відношенні до спиртової настоянки евкаліпту, < 0,01;
** - вірогідність результатів у відношенні до спиртової настоянки евкаліпту, P < 0,05;
*** - вірогідність результатів у відношенні до олійного екстракту евкаліпту, P < 0,01.

Нами не виявлено антибактеріальної дії настою трави кануферу, яку висушували за температури 50 °С, на жодний досліджуваний мікроорганізм, однак настій трави кануферу, яку висушували за температури 25 °С, проявив значну бактерицидну дію на *S. aureus* та *B. subtilis*, зони інгібування росту мікроорганізмів становили, відповідно, 13,5±0,29 та 15±0,58 мм.

Спирт, як екстрагент, має ширший діапазон витягу біологічно активних речовин порівняно з водою, причому його екстрагуюча здатність залежить від концентрації. При екстрагуванні етанолом з концентрацією не менше 70 % одержують витяжки, вільні від біополімерів (білків, слизу, пектинів). Протимікробна дія спиртової настоянки кануферу, яка приготована з трави, просушеної за температури 25 °С була незначною, зокрема зона пригнічення росту *E. coli* становила 10±0,8 мм, а настоянка кануферу, приготованої з трави, що сушилась за температури 50 °С — 9±0,7 мм. Протимікробна активність настоянок трави кануферу щодо вищевказаного мікроорганізму суттєво не відрізняється від настоянки евкаліпту, зона інгібування росту становила 11,5±0,29 мм.

Статистично достовірні результати отримано при проведенні досліджень з мікроорганізмом *S. aureus.* Вони вказують на менш ефективну бактерицидну дію обох настоянок кануферу – зони інгібування росту становили, відповідно, 11±0,6 мм (25 °С) та 11,8±1,18 мм (50 °С) проти дії настоянки евкаліпту – 18±0,8 мм - P<0,01.

Щодо *B. subtilis,* то бактерицидна дія настоянок кануферу на мікроорганізм є найвищою у порівнянні з іншими мікроорганізмами, що використовувались у досліді, зокрема зони затримки роту мікроорганізму становили відповідно 13,5±0,29 мм (25 °С) та 13,2±0,8 мм (50 °С). У порівнянні з настоянкою евкаліпту, вони діють слабше і ця різниця є статистично

достовірною – P<0,05.

Жирні олії мають вибіркову здатність як екстрагенти. Олійний екстракт кануферу, який висушували за температури 50 °С проявляв протимікробну дію на мікроорганізми *E. coli* (зона пригнічення росту становила 8±0,4) та *B. subtilis* (зона пригнічення росту — 11,5±0,29). Олійний екстракт кануферу, який готували з трави, висушеної за температури 25 °С бактерицидної дії не проявляв.

Щодо впливу галенових препаратів із трави кануферу та настоянки евкаліпту на мікроорганізм *P. aeruginosa***,** то жоден із цих препаратів не проявляв бактерицидних властивостей.

Отже, настій трави кануферу, яку висушували за температури 25 °С, виявив протимікробну дію на мікроорганізми *S. aureus* та *B. subtilis,* однак за висушування при температурі 50 °С настій не проявив антибактеріальних властивостей.

Настоянки кануферу мають найвищий антимікробний ефект на мікроорганізм *B. subtilis*, а найнижчий — на мікроорганізм *E. coli (*як і настоянка евкаліпту).

Мікроорганізм *P. aeruginosa* не є чутливим як до настоянки евкаліпту, так і до настоянок кануферу.

Щодо олійних екстрактів, то бактерицидну дію проявив лише препарат, виготовлений із трави кануферу, висушеної за температури 50 °С, і олійний екстракт евкаліпту.

В И С Н О В К И

Серед досліджуваних галенових препаратів, що виготовлені з трави кануферу, найширший спектр антимікробної дії проявила настоянка, але рівень її бактерицидних властивостей не залежить від температурних умов підготовки рослинної сировини.

Перспективи подальших досліджень. Надалі будуть проводитись дослідження щодо інших властивостей трави кануферу, які згодом будуть використані при розробці нових ветеринарних фітопрепаратів.

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF HERBAL MEDICINES PREPARED FROM HERB OF KANUFER (PYRETHRUM MAJUS)

U. Tesarivska, I. Kushnir, S. Martynyk, O. Kystsiv

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

There was investigated the antimicrobial activity of herbal preparations of Pyrethrum majus to field strains: *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis.* The dependence of the properties of oil infusions and herbal extracts of herb kanufer on temperature conditions of drying plants was established, but this physical factor does not affect the antibacterial properties of tinctures. It was established that the highest antimicrobial effect of kanufer tinctures and eucalyptus is on the microorganism *B. subtilis*. The smallest difference between bactericidal properties of herb kanufer tinctures and eucalyptus was discovered by the effect on the organism *E. coli. P. aeruginosa* bacteria proved to be sensitive to both eucalyptus tincture and infusions of herb kanufer. The studies will be used to develop new veterinary medicines.

Keywords: ANTIMICROBIAL PROPERTIES, GALEN PREPARATIONS, HERB OF KANUFER, MICROORGANISMS.

АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ГАЛЕНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ТРАВЫ КАНУФЕР (PYRETHRUM MAJUS)

У. И. Тесаривская, И. М. Кушнир, С. Я. Мартынык, О. С. Кисцив

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ул. Донецькая, 11, г. Львов, 790019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали антимикробную активность галеновых препаратов растения кануфер *(Pyrethrum majus)* к полевым штаммам микроорганизмов: *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus subtilis.* Выявлена зависимость свойств настоя и масляного экстракта травы кануфер от температурных условий сушки растения, однако данный физический фактор не влияет на бактерицидные свойства настойки. Установлен самый высокий антимикробный эффект настоек кануфера и эвкалипта на микроорганизм *B. subtilis*. Наименьшую разницу бактерицидных свойств настоек кануфера и эвкалипта установлено при действии на микроорганизм *E. coli.* Бактерии *P. aeruginosa* оказались чувствительными как к настойке эвкалипта, так и к настойкам кануфера. Бактерия *P. aeruginosa* не является чувствительной как к настойке эвкалипта, так и к настойкам кануфера. Результаты проведенных исследований будут использованы при разработке новых ветеринарных фитопрепаратов.

Ключевые слова: АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА, ГАЛЕНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ТРАВА КАНУФЕРА, МИКРООРГАНИЗМЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Волошин О. І.* Ліки рослинного походження: сучасні тенденції у вітчизняній та світовій клінічній медицині і фармації (дискусія) / О. І. Волошин, О. В. Пішак, Л. О. Волошина // Фітотерапія. Часопис, 2003. – № 3. – С. 3–7.
2. https://sites.google.com/site/ramzesrs/zelenye-lekari/kanufer
3. http://www.zid.com.ua/ukr_creativework/kanuper-protyhlysnyj-i-protyzapalnyj-zasib
4. *Лабинская А. С.* Микробиология с техникой микробиологических исследований / М.: Медицина, 1972. – 480 с.
5. http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/lik_tex/classes_stud/uk/pharm/tpkz/ptn

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

УДК 619:615.015.35 – 285

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ХРОНІЧНОЇ ТОКСИЧНОСТІ МОСПІЛАНУ ДЛЯ КУРЕЙ

Г. Я. Базака[7]*, аспірант,*
В. Б. Духницький, д-р. вет. наук, професор,
В. Д. Іщенко, канд. вет. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Полковника Потєхіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

Проведено дослідження хронічної токсичності інсектицидного препарату МОСПІЛАН, у складі якого діючою речовиною є ацетаміприд. Встановлено, що при внутрішньому введенні досліджуваного препарату упродовж 30 діб у дозах 65 та 32,5 мг/кг маси тіла (1/10 DL_{50} та 1/20 DL_{50} для мишей) він проявляє загальнотоксичну дію на організм курей-несучок кросу Білорусь 9-У. Загибелі птиці не реєстрували. Зміни гематологічних показників вказують на порушення імунологічного статусу курей, про що свідчать зменшення кількості лейкоцитів і лімфоцитопенія, найбільш виражені на 30 добу після початку згодовування комбікорму з моспіланом. Крім того, поступове зниження вмісту гемоглобіну упродовж періоду експерименту вказує на порушення білоксинтезувальної функції печінки за хронічного отруєння птиці моспіланом. Водночас у крові зменшується вміст загального білка, що відбувається за рахунок зменшення вмісту як альбумінів, так і глобулінів. Останнє підтверджує негативний вплив тривалого надходження моспілану в субтоксичних дозах на імунну реактивність птиці.

Ключові слова: НЕОНІКОТИНОЇДИ, МОСПІЛАН, КУРИ, ХРОНІЧНА ТОКСИЧНІСТЬ.

Неонікотиноїди – це новий клас пестицидів, що застосовуються в сільському господарстві як інсектициди для обробки садових і польових культур, у побуті для знищення комах в житлових і господарських приміщеннях, а також у ветеринарній практиці для боротьби з ектопаразитами. На сучасному етапі зазначена група пестицидів розвивається надзвичайно швидко – реєструються все нові діючі речовини й препаративні форми на їх основі [1–3]. В багатьох країнах світу неонікотиноїди є важливим компонентом схем ротації інсектицидів селективної дії в системі інтегрованої боротьби зі шкідниками, що мають сільськогосподарське значення [4, 5]. Спектр діючих речовин і препаративних форм на основі інсектицидів з групи неонікотиноїдів, що використовують у сільському господарстві, досить широкий. В Україні зареєстровано більше 200 препаратів на основі 5 діючих речовин: імідаклоприду, тіаклоприду, тіаметоксаму, ацетаміприду і клотіанідину (Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (2015 р.) [6].

Неонікотиноїди, до яких належить препарат Моспілан (діюча речовина ацетаміприд), широко використовують у рослинництві через їх високу ефективність, помірну персистенцію в навколишньому середовищі та відносно невисоку здатність до кумуляції в організмі ссавців

[7]Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. Б. Духницький

[1, 7, 8]. Останніми роками почастішали випадки отруєння тварин неонікотиноїдами. Існують дані щодо токсичної дії неонікотиноїдів на медоносних бджіл та інших комах-запилювачів [9–11]. Експериментальні дані підтверджують потенційну небезпеку неонікотиноїдів для ссавців [12–14].

У світовій ветеринарній практиці застосовують препарати на основі двох діючих речовин неонікотиноїдів – нітенпіраму (таблетки Капстар, виробник – Novartis, Швейцарія) та імідаклоприду. До реєстру лікарських препаратів для ветеринарного застосування належать наступні препарати, що містять імідаклоприд: Адвантейдж (10 % імідаклоприд, Байєр КропСайєнс АГ, Німеччина), Адвантікс (10 % імідаклоприд + 50 % перметрин Байєр КропСайєнс АГ, Німеччина), Адвокат (10 % імідаклоприд + 2,5 % моксідектин Байєр КропСайєнс АГ, Німеччина), рекомендовані для знищення бліх, вошей, волосоїдів, що паразитують на собаках та котах [15].

Тривале надходження в організм тварин мікрокількостей імідаклоприду, тіаклоприду і ацетаміприду з кормами викликає загальнотоксичну дію з переважним впливом на функціональний стан печінки й щитоподібної залози. Встановлена слабка мутагенна активність імідаклоприду і ацетаміприду. Діючі речовини не чинять тератогенної дії, але за високих доз проявляється ембріотоксичний ефект. За тератогенною активністю та репродуктивною токсичністю імідаклоприд, тіаклоприд і ацетаміприд віднесені до 3-го класу небезпеки. Канцерогенної активності імідаклоприд не проявляє (4-й клас небезпеки), тіаклоприд і ацетаміприд мають здатність викликати появу пухлин у щурів, які отримували діючі речовини у високих концентраціях. За цим критерієм їх відносять до 3-го класу небезпеки [2, 16]. Експериментальні дані підтверджують потенційну небезпеку неонікотиноїдів для теплокровних тварин і людини. Так, японськими дослідниками [14] встановлена висока чутливість рецепторів головного мозку щурів за дії імідаклоприду та ацетаміприду в низьких дозах. Клінічна картина отруєнь неонікотиноїдами вивчена, в основному, в експериментальних умовах та меншою мірою – на основі поодиноких клінічних спостережень випадкових отруєнь.

Моспілан (виробник – Ніппон Сода Ко.г Лтд., Японія) – системний інсектицид контактно-кишкової дії, ефективно використовується для боротьби з представниками рядів лускокрилих, напівтвердокрилих, трипсів, твердокрилих та рівнокрилих [6]. Порівняно з іншими інсектицидами він володіє рядом переваг, проте стабільність його діючої речовини – ацетаміприду сприяє тривалій міграції залишкових кількостей препарату в об’єктах навколишнього середовища, а також у харчовому ланцюзі ґрунт – рослина – тварина – людина [5]. При цьому підвищується ризик виникнення отруєнь у тварин і людини у випадках порушень регламентів його застосування. Безперечні переваги препарату не гарантують повної безпечності його використання. Однак, в умовах широкого застосування пестицидів групи неонікотиноїдів у сільському господарстві неможливо виключити їх негативний вплив на організм тварин [3]. Повідомлень про токсичність ацетаміприду для лабораторних та продуктивних тварин є дуже мало. Тому залишається актуальним дослідження впливу пестициду на організм тварин.

Метою досліджень є вивчення в експерименті на птиці токсичних властивостей моспілану – інсектициду з групи неонікотиноїдів.

Матеріали і методи. Досліди проводили на базі кафедри фармакології та токсикології Національного університету біоресурсів і природокористування України та віварію факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Об’єктом дослідження був обраний препарат групи неонікотиноїдів Моспілан, що містить 20 % ацетаміприду.

Визначення хронічної токсичності проводили на курях-несучках кросу Білорусь 9-У з масою тіла на початок експерименту 1049±50 г, віком 6 місяців. Птицю утримували в умовах віварію згідно з діючими «Санітарними правилами щодо устрою, обладнання та утримання експериментально-біологічних клінік (віваріїв)» за температури 18–20 °С та відносної

вологості повітря 50–55 %. Годівлю їх здійснювали повнораціонним комбікормом, за стандартною схемою згідно з нормами для курей яєчного напряму. Птиця мала вільний доступ до води. Дозу препарату обчислювали у мг діючої речовини (ДР) на 1 кг маси тіла. Птицю перед дослідом за принципом аналогів розподілили на 3 групи (n=7) з подальшим утриманням у вирівнювальному періоді впродовж 15 діб.

Птиця першої групи слугувала біологічним контролем (К) і отримувала комбікорм без добавок. У птиці І дослідної групи (М1) хронічне отруєння моспіланом відтворювали згодовуванням комбікорму обробленого препаратом шляхом аерозольного обприскування в дозі 65 мг/кг м.т. (1/10 DL_{50} препарату для мишей). Птиця ІІ дослідної групи (М2) отримувала препарат у дозі 32,5 мг/кг м. т. (1/20 DL_{50}). Наважку препарату розчиняли у 50 мл води водопровідної та обробляли комбікорм безпосередньо перед згодовуванням. Тривалість періоду згодовування корму із моспіланом становила 30 діб.

За курми проводили спостереження впродовж всього періоду експерименту та відзначали в динаміці зміни їх клінічного стану. Брали до уваги зовнішній вигляд, реакцію на зовнішні подразники, зміни положення тіла, поведінку, прийом корму та води, інтенсивність і характер рухової активності, стан пір'яного покриву і слизових оболонок, реєстрували терміни розвитку інтоксикації [10].

До початку досліду, через кожні 10 діб упродовж досліду та через 10 діб після припинення згодовування препарату птицю усіх груп зважували та відбирали зразки крові з підкрильцевої вени для морфологічних та біохімічних досліджень на предмет встановлення можливого токсичного впливу моспілану. У крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, вміст гемоглобіну і білка та окремих його фракцій. Кількість клітин крові курей визначали уніфікованим методом підрахунку в лічильній камері з сіткою Горяєва, лейкограму виводили шляхом мікроскопічного дослідження мазків крові після фіксування їх за Май-Грюнвальдом та фарбування за Романовським-Гімзою. Біохімічні показники визначали за допомогою напівавтоматичного фотоелектроколориметричного біохімічного аналізатора Stat-Fax (Awarness Technology, USA) з реактивами фірми HUMAN (Germany).

Статистичну обробку результатів досліджень проводили використовуючи програму Microsoft Office Excel. Достовірність показників оцінювали за критерієм Стьюдента.

Результати й обговорення. Упродовж усього періоду спостереження поведінкові реакції птиці дослідних груп були в межах фізіологічних: споживання корму та води не відрізнялось від курей контрольної групи, координація рухів не порушена, виражених клінічних ознак отруєння не спостерігали. Загибелі птиці не відмічали. У крові птиці обох дослідних груп (табл. 1) встановлено зниження гематокритного показника порівняно із птицею контрольної групи на 4,31-5,81 % за статистично вірогідної різниці через 20 та 30 діб після початку згодовування корму з моспіланом. При цьому більш виражені зміни відмічали у птиці другої дослідної групи, хоча доза препарату курям цієї групи була вдвічі меншою, порівняно із птицею першої дослідної групи.

Слід також зазначити, що такі ж зміни відмічали і у кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну крові, проте, якщо відхилення показників гемоглобіну крові (зменшення на 4,06-6,51 %) у птиці обох дослідних груп були близькими до відхилень показників гематокриту, то кількість еритроцитів зазнавала більш виражених змін і статистично вірогідно зменшувалася на 15,85-28,44 % упродовж періоду згодовування корму з моспіланом. Причиною такого явища були не тільки кількісні, але і якісні зміни еритроцитів, які встановлювали під час мікроскопії мазків крові курей. При цьому у крові птиці дослідних груп відмічали мікроцитоз та анізоцитоз. Усі вказані досліджувані показники за період 10-добової перерви після припинення згодовування курям комбікорму із моспіланом у птиці дослідних груп не відновлювалися до рівня птиці контрольної групи, що може вказувати на кумулятивні властивості моспілану.

Таблиця 1

Показники гематокриту, кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну крові у курей за визначення хронічної токсичності моспілану (M±m, n=7)

Час дослідження	Групи	Показники		
		Гематокрит, %	Еритроцити, Т/л	Гемоглобін, г/л
Через 10 діб	К	26,43±0,53	2,27±0,06	87,86±2,17
	М1	25,14±0,43	1,89±0,04****	84,00±1,60
	М2	24,71±0,23**	1,91±0,01****	82,14±0,57
Через 20 діб	К	26,43±0,27	2,50±0,01	87,86±0,71
	М1	25,29±0,23***	1,87±0,01****	84,29±0,50***
	М2	25,00±0,16***	1,81±0,01****	83,00±0,48***
Через 30 діб	К	27,00±0,16	2,32±0,03	90,00±0,48
	М1	25,71±0,23****	1,77±0,03****	85,57±0,43****
	М2	25,43±0,43**	1,66±0,03****	85,00±0,64****
Через 10 діб після припинення згодовування корму з моспіланом	К	28,41±0,28	2,40±0,03	94,29±0,50
	М1	27,57±0,27	2,08±0,02****	91,43±0,53**
	М2	26,86±0,14***	2,01±0,01****	89,71±0,50****

Примітка: у цій та наступних таблицях - * - p≤0,05; ** - p≤0,02; *** - p≤0,01; **** - p≤0,001.

Значних змін зазнавали також показники кількості інших клітин крові – тромбоцитів і лейкоцитів (табл. 2). Упродовж усіх 30 діб після початку згодовування курам дослідних груп комбікорму з моспіланом, а також через 10 діб після припинення згодовування моспілану у крові курей обох дослідних груп відмічали зменшення кількості тромбоцитів. При цьому на усіх етапах досліджень кількість тромбоцитів у птиці першої дослідної групи була статистично вірогідно меншою не тільки порівняно із контролем (на 22,13-26,53 %), але і порівняно із птицею другої дослідної групи, для якої доза моспілану була вдвічі меншою, а кількість тромбоцитів порівняно із птицею контрольної групи зменшувалася на 19,47-20,53%. Такий же характер змін кількості тромбоцитів зберігався і через 10 діб після припинення згодовування моспілану. Кількість тромбоцитів у крові птиці першої та другої дослідних груп у цей період була відповідно на 9,41 та 5,20% меншою порівняно із птицею контрольної групи за статистично вірогідної різниці.

Таблиця 2

Кількість тромбоцитів і лейкоцитів у крові курей за визначення хронічної токсичності моспілану (M±m, n=7)

Час дослідження	Групи	Показники	
		Тромбоцити, Г/л	Лейкоцити, Г/л
Через 10 діб	К	58,32±0,83	26,46±1,00
	М1	44,29±0,50****	26,34±0,42
	М2	46,96±0,38****	27,84±0,26
Через 20 діб	К	57,81±0,39	30,57±0,80
	М1	42,47±0,55****	27,96±0,49
	М2	45,94±0,36****	26,91±0,11***
Через 30 діб	К	57,71±0,42	28,91±0,28
	М1	44,94±0,33****	23,20±0,26****
	М2	45,94±0,51****	25,69±0,14****
Через 10 діб після припинення згодовування корму з моспіланом	К	54,99±0,12	25,99±0,15
	М1	49,81±0,60****	26,01±0,12
	М2	52,13±0,35****	27,07±0,11****

Слід відмітити, що зміни кількості лейкоцитів та окремих їх форм зазнавали менш виражених змін порівняно із іншими клітинами крові. Так, через 10 діб після початку згодовування птиці дослідних груп корму з моспіланом кількість лейкоцитів у їхній крові була

майже такою ж, як і у птиці дослідної групи.

Найбільш виражені зміни кількості лейкоцитів встановлювали на 30-у добу експерименту. У цей період кількість лейкоцитів у крові птиці першої та другої дослідних груп була відповідно на 19,75 та 11,14% меншою, ніж у птиці контрольної групи за статистично вірогідної різниці.

Водночас на 30-у добу після початку згодовування птиці корму з моспіланом найбільш виражені зміни відмічали у лейкограмі крові курей дослідних груп (рис.). На фоні описаної уже лейкоцитопенії відмічали зростання вмісту гранулоцитів, при цьому встановлено зсув ядра нейтрофілів вліво. Частка паличкоядерних нейтрофілів у крові птиці дослідних груп збільшувалася на 28,23 та 34,35% за статистично вірогідної різниці, вміст еозинофілів мав тенденцію до зростання. Ймовірно, що причиною таких змін є участь гранулоцитів у нейтралізації токсинів, в даному випадку – моспілану. У цей час встановлено розвиток лімфоцитопенії. Частка лімфоцитів у крові курей першої та другої дослідних груп зменшувалася відповідно на 8,77 та 8,26 % за статистично вірогідної різниці та, слід повторити і наголосити, – на фоні вираженої лейкоцитопенії. Необхідно зазначити і те, що тільки показники кількості лейкоцитів, а також більшості їх форм (за результатами дослідження лейкограми) через 10 діб після припинення згодовування корму з моспіланом відновлювалися практично до рівня показників птиці контрольної групи.

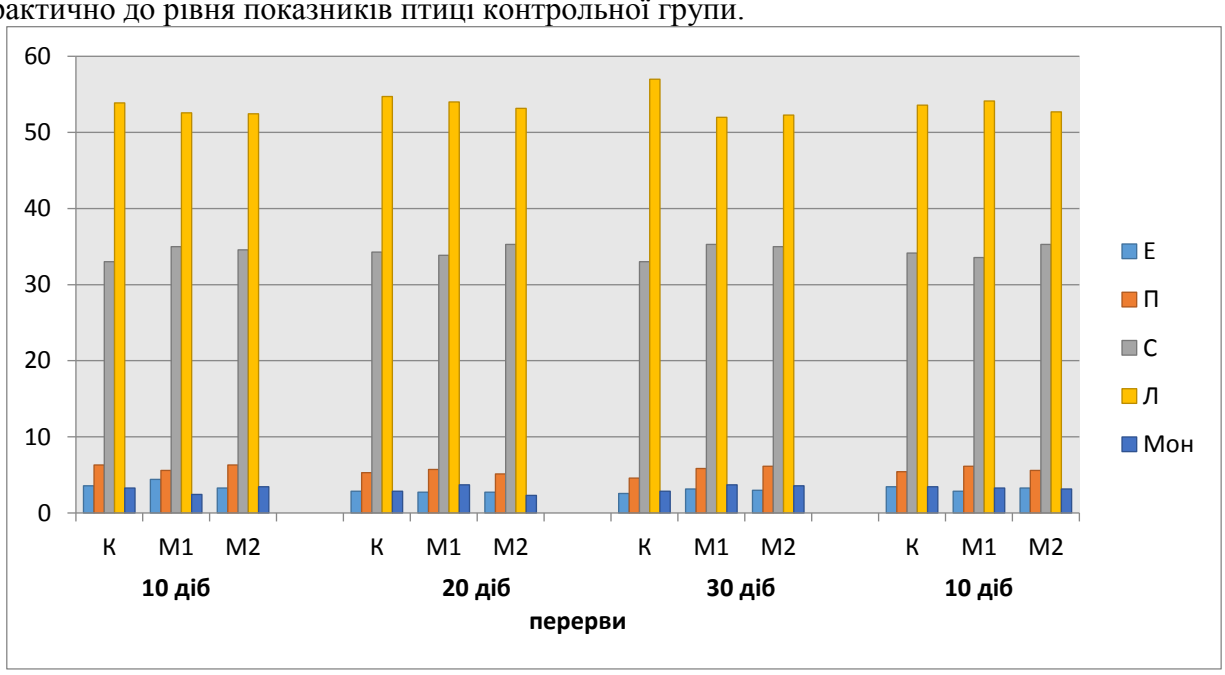


Рис. Лейкограма крові курей за хронічного експериментального отруєння моспіланом

За результатами досліджень окремих біохімічних показників крові (табл. 3) уже на 10 добу експерименту відмічено суттєве зниження вмісту загального білка у крові курей першої дослідної групи, які отримували моспілан у дозі 65 мг/кг м.т. (1/10 DL_{50}), до 37,83±0,63 г/л та до 38,50±0,26 г/л у птиці другої групи, що отримувала препарат у дозі 32,5 мг/кг м.т. (1/20 DL_{50}). Таким чином, вміст загального білка у крові птиці цих груп зменшувався відповідно на 22,70 та 21,33 % за статистично вірогідної різниці. До 30 доби експерименту зміни ставали більш вираженими, а відхилення від показників птиці контрольної групи становили 26,17 та 23,47 %. Певною мірою такі зміни були пов’язані із зменшенням вмісту альбумінів на 19,77–22,77 % на різних етапах досліджень, що вказує на зміни в білоксинтезувальної функції печінки під впливом моспілану.

Більш виражених змін зазнавали показники вмісту глобулінів у крові птиці дослідних груп. При цьому на 30 добу, коли відмічали найбільш виражене зменшення кількості

лейкоцитів та лімфоцитів, зокрема, вміст глобулінів у крові курей першої дослідної групи зменшувався на 27,01 %, а у курей другої групи, для яких доза моспілану була вдвічі меншою, – на 22,30 %. Через 10 діб після припинення згодовування птиці корму моспіланом вміст загального білка та його фракцій у крові не відновлювалися до показників птиці контрольної групи, а залишалися статистично вірогідно нижчими.

Таблиця 3

Вміст загального білка і альбумінів у крові курей за визначення хронічної токсичності моспілану (M±m, n=7)

Час дослідження	Групи	Показники	
		Загальний білок, г/л	Альбумін, г/л
Через 10 діб	К	48,94±0,79	20,33±0,59
	М1	37,83±0,63****	16,27±0,08****
	М2	38,50±0,26****	15,73±0,08****
Через 20 діб	К	46,29±0,75	19,37±0,40
	М1	35,53±0,35****	15,54±0,13****
	М2	37,67±0,43****	15,23±0,14****
Через 30 діб	К	47,49±0,52	20,19±0,49
	М1	35,06±0,16****	15,13±0,05****
	М2	36,34±0,22****	15,13±0,04****
Через 10 діб після припинення згодовування корму з моспіланом	К	49,04±0,53	20,09±0,54
	М1	39,54±0,11****	17,16±0,12***
	М2	41,04±0,17****	16,91±0,14****

В И С Н О В К И

1. Моспілан при згодовуванні його із кормом курям упродовж 30 діб у дозах 65,0 та 32,5 мг/кг маси тіла, що становить 1/10 та 1/20 DL_{50}, визначену для мишей, відповідно, проявляє токсичну дію без видимих ознак отруєння та загибелі птиці.

2. Зменшення вмісту гемоглобіну крові на 4,06–6,51 % упродовж усього періоду досліджень та виражена гіпоальбумінемія із зниженням рівнів загального білка на 23,47–26,17 % та альбумінів – на 25,07 % у птиці дослідних груп вказує на порушення під дією моспілану білоксинтезувальної функції печінки.

3. Лейкоцитопенія і зміни лейкограми, які супроводжуються агранулоцитозом та розвитком лімфоцитопенії із зменшенням кількості лімфоцитів у крові птиці, якій упродовж 30 діб згодовували корм з моспіланом, на 8,26–8,77 %, а також зниження у цей період вмісту глобулінів у крові курей обох дослідних груп на 22,30 та 27,01 % свідчить про негативний вплив моспілану на показники клітинного і гуморального імунітету у птиці за хронічного експериментального отруєння моспіланом.

4. Через 10 діб після припинення згодовування птиці із кормом моспілану досліджувані морфологічні та біохімічні показники крові не відновлюються до рівня показників птиці контрольної групи, що може вказувати на наявність у моспілану кумулятивних властивостей.

Перспективи подальших досліджень. За результатами досліджень різних ланок обміну речовин встановити механізми токсичного впливу моспілану та інших неонікотиноїдів на організм продуктивних тварин і птиці, а також оцінити можливість накопичення препаратів у продукції, отриманій від тварин і птиці, у організм яких потрапляють надлишкові кількості неонікотиноїдів.

SOME ASPECTS OF CHRONIC TOXICITY OF MOSPILAN FOR LAYING HENS

G. Y. Bazaka, V. B. Dukhnicky, V. D. Ishchenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16, Polkovnika Potehina str., Kyiv, 03041, Ukraine

S U M M A R Y

It was studied chronic toxicity of insecticide Mospilan which included the active ingredient acetamiprid. It is found that at the internal administration of this preparation during 30 days at doses 65 mg/kg (1/10 DL_{50}) and 32,5 mg/kg (1/20 DL_{50}) it shows a general toxic effect on the organism of laying hens cross Belarus 9-U. Death of poultry has not been registered. Changes in hematological parameters indicate a violation of the immunological status of the hens, as evidenced by the decrease in the number of leukocytes and lymphopenia, the most expressed on the 30 day after starting feeding with mixed fodder and Mospilan. Moreover, a gradual decrease in hemoglobin during the experimental period indicates a violation of protein synthesis of liver function in chronic poisoning of birds with Mospilan. At the same time the total protein content in blood decreases, it occurs by reducing the content of both albumins and globulins. This confirms the negative impact of long-term admission of Mospilan in sub toxic doses on the immune reactivity of the poultry.

Keywords: NEONIKOTINOID, MOSPILAN, HENS, CHRONIC TOXICITY.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ МОСПИЛАНА ДЛЯ КУР

Г. Я. Базака, В. Б. Духницкий, В. Д. Ищенко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Полковника Потехина, 16, г. Киев, 03041, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Проведены исследования хронической токсичности инсектицидного препарата МОСПИЛАН, в составе которого действующим веществом является ацетамиприд. Установлено, что при введении внутрь исследуемого препарата на протяжении 30 суток в дозах 65 и 32,5 мг/кг м.т. (1/10 DL_{50} и 1/20 DL_{50}) он проявляет общетоксическое действие на организм кур-несушек кросса Белорусь 9-У. Гибель птицы не регистрировали. Изменения гематологических показателей указывают на нарушения иммунологического статуса кур, о чём свидетельствуют уменьшение количества лейкоцитов и лимфоцитопения, наиболее выраженные на 30 сутки после начала скармливания комбикорма с моспиланом. Кроме того, постепенное снижение содержания гемоглобина на протяжении всего периода эксперимента указывает на нарушения белоксинтетической функции печени при хроническом отравлении птицы моспиланом. Одновременно в крови уменьшается содержание общего белка, что происходит за счёт уменьшения содержания как альбуминов, так и глобулинов. Последнее подтверждает отрицательное влияние длительного поступления моспилана в субтоксических дозах на иммунную реактивность птицы.

Ключевые слова: НЕОНИКОТИНОИДЫ, МОСПИЛАН, КУРЫ, ХРОНИЧЕСКАЯ ТОКСИЧНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Сравнительная токсикологическая характеристика новых неоникотиноидных инсектицидов [Электронный ресурс] / Л. В. Ермолова, Н. Г. Проданчук, П. Г. Жминько, И. В. Лепешкин // Современные проблемы токсикологии – 2004. – № 2. – С. 4-7. Режим доступа к журн. : http://www.medved.kiev.ua / arhiv_mg/st_2004/04_2_1.htm.

2. Токсиколого-гігієнічна оцінка асортименту нових неоникотиноїдних інсектицидів (Огляд) [Электронный ресурс] / Л. В. Єрмолова, І. В. Лепьошкин, І. В. Мудрий // Современные проблемы токсикологии – 2004. – № 4. – С. 5-7. – Режим доступа к журн. : http://www.medved.kiev.ua / arhiv_mg/st_2004/04_4_10.htm

3. Современные средства, методы и технологии защиты растений : [сб. науч. стат. / науч. ред. Долженко Т. В. и др.] . – НГАУ СибНИИЗХ, 2008. – 147 с.

4. *Сухорученко, Г. И.* Приоритеты эколого-токсикологических исследований на современном этапе развития химического метода защиты растений [Текст] / Г. И. Сухорученко, К. В. Новожилов // Междунар. науч.-практ. конф. «Химический метод защиты растений: состояние и перспективы повышения экологической безопасности». – СПб., 2004. – С. 308–312.

5. Пестициды, подбор пестицидов, описание вредных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : http://rupest.ru. – Заглавие с экрана.

6. Моспілан [Електронний ресурс] // Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – 2011. – Режим доступу: URL: http://agroscience.com.ua/perelik-pest/ mospilan-0. – Загол. з екрану.

7. *Еремина О. Ю.* Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран / Еремина О. Ю., Лопатина Ю. В. // Агрохимия. – 2005. – № 6, С. 87 – 93.

8. *Felsot A.* Admiring risk reduction. Does imidacloprid have what it takes // Agric. Environ. News. – 2001. – V. 186. – P. 1 – 3.

9. *Илларионов, А. И.* Степень опасности неоникотиноидов для медоносной пчелы / А. И. Илларионов // Агрохимия. – 2012. – № 3. – С. 85–94.

10. *Decourtye A.* Ecotoxicity of neonicotinoid insecticides to bees [Text] // Insect nicotinic acetylcholine receptors. – New York : Springer, 2010. – Vol. 683. – P. 85–95.

11. *Decourtye A.* Learning performances of honeybees (Apis mellifera L.) are differentially affected by imidacloprid according to the season / A. Decourtye, E. Lacassie, M. Pham-Delégue // Pest. Manag. Sci. – 2003. – Vol. 59. – P. 269–278.

12. *Tomizawa M.* Neonicotinoid insecticide toxicology: mechanisms of selective action [Text] / M. Tomizawa, J. E. Casida // Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. – 2005. – Vol. 45. – P. 247–268.

13. *Герунова Л. К.* Патоморфологические зменения и динамика накопления остатков имидаклоприда в печени крыс при экспериментальном отравлении / Л. К. Герунова, В. И. Герунов, Т.В. Бойко, М.Н. Гонохова // Аграрный вестник Урала. – 2012 – №5(97) – С.32 – 34.

14. *Kimura-Kuroda J.* Nicotine-likeeffects of the neonicotinoid insecticides acetamiprid and imidacloprid on cerebellar neurons from neonatal rats // PLoS One. – 2012. – №7(2):e32432. Epub 2012. Feb 29. – Режим доступу до журн. : http://www.plosone.org/article/info

15. *Еремина О. Ю.* Неоникотиноиды как термитициды [Текст] / О. Ю. Еремина, Ю. В. Лопатина // Агрохимия. – 2009. – № 3. – С. 89–96.

16. *Bal R.* Assessment of imidacloprid toxicity on reproductive organ system of adultmale rats // J. Environ. Sci Health B. 2012. Iss. 47(5). P. 434-44.

Рецензент – І. П. Патерега, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:615.5

ВИВЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ЗАСОБУ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ, ВИГОТОВЛЕНОГО НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ

Г. В. Колодій[8]*, науковий співробітник*

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

У статті наведено результати визначення на лабораторних тваринах гострої токсичності засобу для знезараження води, виготовленого на основі полігексаметиленгуанідину. У результаті проведених досліджень встановлено, що середньосмертельна доза досліджуваного засобу за внутрішньошлункового введення щурам складає 3726,7 мг/кг маси тіла. У відповідності до класифікації хімічних речовин за ступенем небезпечності, дезінфікуючий засіб для знезараження води відноситься до 3 класу токсичності — помірно-токсичні речовини. Крім того, при визначенні місцево-подразнюючої дії досліджуваного засобу упродовж усього періоду спостереження гіперемії, набряків та подразнень шкіри не було виявлено. При встановленні шкірно-резорбтивної дії виявляли незначну гіперемію шкіри хвоста щурів, яка зникала на другу добу після закінчення досліду. Подразнюючої дії на слизові оболонки очей кролів не виявляли.

Ключові слова: ДЕЗІНФЕКЦІЯ, ДОСЛІДЖУВАНИЙ ЗАСІБ, ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИН, ДОЗА, ВОДА, ЩУРИ, ГОСТРА ТОКСИЧНІСТЬ, ВНУТРІШНЬОШЛУНКОВЕ ВВЕДЕННЯ.

На сьогоднішній день промислове птахівництво є суттєвим джерелом поповнення продовольчого ринку України та однією із найрозвинутіших галузей агропромислового комплексу, що забезпечує населення високоякісними продуктами харчування, тому від здоров'я птиці залежать і показники рентабельності сучасного птахівництва. Для оптимального вирішення проблем, пов’язаних із проведенням дезінфекції, необхідні сучасні високоефективні антисептики, без яких неможливо забезпечити необхідний та надійний захист тварин від інфекцій [1, 2]. Дослідженнями встановлено, що збитки від захворювань є значно більшими, ніж витрати на дотримання санітарно-гігієнічних умов утримання та проведення профілактичних заходів [3]. Основною метою проведення ветеринарно-санітарних заходів у птахівництві є переривання механізму передачі інфекційного агента та припинення розвитку епізоотичного процесу.

Крім того, ветеринарно-санітарні заходи сприяють збільшенню продуктивності, підвищенню якості сировини, кормів, води та продукції тваринного походження. Вчасне та регулярне проведення профілактичних заходів підвищує економічну ефективність галузі на всіх етапах виробництва [4, 5].

Для успішного проведення дезінфекції велике значення має забезпеченість ветеринарної медицини високоефективними препаратами. З огляду на це, до них висуваються вимоги не лише щодо широкого спектру протимікробної дії, але і до токсикологічних характеристик, що пов’язано із зростаючими вимогами екологічної безпеки. Багато існуючих дезінфікуючих засобів втрачають свою актуальність не тільки через набуття до них підвищеної стійкості мікроорганізмів, але й через екологічну небезпеку та шкоду, яка може бути нанесена організму. Тому, при вивченні дезінфікуючих властивостей нових засобів, особливу увагу

[8]Науковий керівник — доктор ветеринарних наук, с. н. с. І. М. Кушнір

необхідно приділяти їх токсичності та ефективності, оскільки засоби, які володіють недостатньо широким спектром протимікробної дії, можуть ще й шкідливо впливати на довкілля [6].

Враховуючи те, що значна кількість запропонованих дезінфікуючих засобів токсичні та імунодепресивні для макроорганізму, актуальним для сучасної ветеринарної медицини є питання розроблення нових, безпечних, ефективних та економічно обґрунтованих засобів для знезараження води [7, 8], при цьому особливу увагу слід приділяти вивченню їх токсичності. У зв'язку з цим, метою роботи було вивчити гостру токсичність дезінфікуючого засобу для знезараження води за одноразового введення.

Матеріали і методи. Досліджуваний засіб розроблений на ЗАТ «Українські екологічні технології». Діючими речовинами препарату є хлорид та фосфат полігексаметиленгуанідину.

Визначення гострої токсичності досліджуваного засобу проводили у двох дослідах — орієнтовному та розгорнутому, на білих щурах 3-4–місячного віку, масою тіла 180-200 г. Перед початком досліду упродовж семи діб тварин витримували на голодній дієті та проводили за ними спостереження, після чого формували їх у групи методом випадкового відбору. Перед та після введення препарату, щурів витримували без корму упродовж чотирьох годин. Перед початком досліду тварин зважували, після чого розчин досліджуваного засобу вводили у шлунок за допомогою металевого зонда [9]. Спостереження за тваринами проводили упродовж 14 діб, при цьому враховували загальний стан, поведінку та загибель тварин. Залежно від застосовуваної дози препарату вираховували середньо смертельну дозу (DL_{50}) досліджуваного засобу за методом Г. Кербера [10].

На орієнтовному етапі досліджень для визначення гострої токсичності нами було сформовано п'ять груп білих щурів по три тварини у кожній. Тваринам першої дослідної групи вводили по 2500 мг/кг досліджуваного засобу, другої — 5000, третьої — 10000, четвертої — 20000 та п'ятої — 40000 мг/кг. На розгорнутому етапі нами було застосовано менший інтервал доз, а саме: 2600; 3120; 3640; 4160; 4680; 5200 мг/кг. Дози препарату підбирали таким чином, щоб нижча з них не викликала загибелі тварин, а вища — забезпечувала 100% загибель. При цьому проміжні дози було обрано так, щоб вони викликали загибель більше або менше 50% тварин. У досліді було використано шість груп щурів по шість голів у кожній.

Для визначення місцево-подразнюючої дії препарату, його наносили на поверхню шкіри кролів, після її депіляції з правого боку. Як контроль, на ліву сторону тіла наносили фізіологічний розчин. Облік реакції проводили щоденно до зникнення реакції.

Для вивчення подразнюючої дії досліджуваного засобу на слизові оболонки очей було використано три кролі. Перед початком експерименту ретельно обстежили обидва ока у дослідних кролів, оскільки тварини з будь-яким ушкодженням слизової оболонки не повинні використовуватись. Нанесення досліджуваного засобу в кон’юнктивальну порожнину проводили після відведення нижньої повіки від очного яблука. Препарат вводили по 0,1 $см^3$ у кон’юнктивальну порожнину правого ока дослідних кролів, при цьому ліве око кожного з них було контрольним. Після введення засобу повіки зводили разом впродовж 1 с, щоб запобігти витіканню препарату. Спостереження за тваринами проводили щоденно впродовж 14 діб після введення досліджуваного засобу.

З метою визначення шкірно-резорбтивної дії досліджуваного засобу нами було використано трьох білих щурів 3-4 місячного віку, масою тіла 180-200 г, без ознак ураження шкіри хвоста. За добу до початку досліду хвости тварин мили теплою водою з милом і витирали серветкою, після чого хвости тварин дослідної групи занурювали на 2/3 їх довжини у препарат, а контрольних тварин — у фізіологічний розчин. Експозиція взаємодії препарату тривала чотири години, після закінчення досліду хвости тварин знову мили теплою водою та витирали. Спостереження за тваринами проводили впродовж 21 доби.

Результати й обговорення. Результати визначення гострої токсичності досліджуваного засобу на орієнтовному етапі наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення гострої токсичності досліджуваного засобу (n=3)

Групи	Доза препарату мг/кг	Кількість тварин, гол.	
		Загинуло	Вижило
1	2500	0	3
2	5000	2	1
3	10000	3	0
4	20000	3	0
5	40000	3	0

Як видно із даних, наведених у таблиці 1, досліджуваний засіб на основі полігексаметиленгуанідину проявляв токсичний вплив на тварин при введенні їм дози, починаючи з 5000 мг/кг маси тіла. Зокрема, у тварин другої дослідної групи після введення препарату в дозі від 5000 мг/кг, відмічали збільшення частоти дихання та пригнічення центральної нервової системи, крім того знижувалась рухова активність та виявляли розлади руху. Необхідно відмітити, що на першу добу після введення препарату загинули всі тварини четвертої та п'ятої дослідних груп, на другу добу — три щури третьої та на третю добу - два щури другої дослідної групи. Отримані результати дали підставу для проведення заключного етапу визначення DL_{50} досліджуваного засобу.

Результати визначення гострої токсичності наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Розрахунок середньосмертельної дози досліджуваного засобу

Дози препарату, мг/кг	2600	3120	3640	4160	4680	5200
Вижило	6	4	3	2	1	0
Загинуло	0	2	3	4	5	6
z	1	2,5	3,5	4,5	5,5	
d	520	520	520	520	520	
zd	520	1300	1820	2340	2860	

За результатами досліду нами проведено розрахунки із визначення середньосмертельної дози досліджуваного засобу на основі полігексаметиленгуанідину, DL_{50} визначали за формулою:

$$DL_{50} = DL_{100} - \sum(zd) / m,$$

де: DL_{100} – доза, від якої загинули усі тварини;

$\sum$ — символ суми;

z — половина загальної кількості тварин, які загинули від двох наступних;

d — інтервал між кожними двома суміжними дозами;

m — кількість тварин у групі на кожну дозу.

$DL_{50} = 5200 – ((520 + 1300 + 1820 +2340 + 2860): 6) = 3726,7$ мг/кг.

У результаті проведених розрахунків середньосмертельна доза досліджуваного зразка, за внутрішньошлункового введення щурам, становила 3726,7 мг/кг маси тіла.

При визначенні місцево-подразнюючої дії упродовж усього періоду спостереження гіперемії, набряків та подразнень шкіри не було виявлено.

Для виявлення подразнюючої дії досліджуваного засобу на слизові оболонки кон’юнктивальної порожнини очей наносили досліджуваний засіб, через 30 хвилин після введення препарату виявляли незначну гіперемію та сльозовиділення, які у одного кроля

пройшли через годину, а у двох інших — упродовж двох наступних годин. Результати виявлення подразнюючої дії досліджуваного засобу на слизові оболонки очей кролів подано у таблиці 3.

Таблиця 3

Оцінка шкідливої дії досліджуваного препарату на слизові оболонки очей кролів

Подразнююча дія	Доби досліджень													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Оцінка шкідливої дії препарату на слизову оболонку ока першого кроля, у балах														
Виділення	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гіперемія	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Набряк	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оцінка шкідливої дії препарату на слизову оболонку ока другого кроля, у балах														
Виділення	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гіперемія	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Набряк	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оцінка шкідливої дії препарату на слизову оболонку ока третього кроля, у балах														
Виділення	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гіперемія	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Набряк	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

У результаті проведених досліджень встановлено, що досліджуваний засіб не викликав подразнюючої дії при нанесенні на слизову оболонку очей кролів.

При визначенні шкірно-резорбтивної дії встановили, що після чотири годинної експозиції на шкірі хвоста щурів було виявлено незначну гіперемію, яка зникла вже на другу добу після закінчення досліду. Упродовж усього періоду спостереження набряків та уражень шкіри не було виявлено. Отже, дезінфікуючий засіб на основі солей полігексаметиленгуанідину не викликав шкірно-резорбтивної дії при нанесенні на шкіру.

В И С Н О В К И

13. За внутрішньошлункового введення засобу, виготовленого на основі солей полігексаметиленгуанідину, середньосмертельна доза для щурів складає 3726,67 мг/кг маси тіла тварини. Згідно із класифікацією хімічних речовин за ступенем небезпечності, досліджуваний засіб відноситься до 3 класу токсичності — помірно токсичні речовини.

14. Засіб на основі солей полігексаметиленгуанідину не викликає місцево-подразнюючої та шкірно-резорбтивної дії.

Перспективи подальших досліджень. Плануються дослідження з визначення хронічної токсичності засобу, виготовленого на основі полігексаметиленгуанідину.

THE STUDYING OF ACUTE TOXICITY OF PRODUCT FOR WATER DECONTAMINATION CONTAINING POLYHEXAMETHYLENE GUANIDINE

H. V. Kolodii

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 acute toxicity determination of product for water decontamination containing polyhexamethylene guanidine. The studies demonstrated that semi-lethal dose of tested product administered intra-gastric is equal to 3726,7 mg/kg of body weight. According to the classification of chemical substances due to level of safety this disinfectant for water decontamination belongs to the third class of toxicity — moderately toxic substances. Besides aiming at the determination of irritating effect of tested product during the whole period of hyperemia observation, oedemata and skin irritations were not detected. Aiming at the determination of skin resorptive effect insignificant skin hyperemia of rat tail that disappeared on the 2nd day after test completion was not detected. This product does not irritate mucous membrane of eyes.

Key words: DISINFECTION, TESTED PRODUCT, POLYHEXAMETHYLENE GUANIDINE, DOSE, WATER, RATS, ACUTE TOXICITY, INTRAGASTRIC ADMINISTRATION.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ, ИЗГОТОВЛЕННОГО НА ОСНОВЕ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА

Г. В. Колодий

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 определения на лабораторных животных острой токсичности средства для обеззараживания воды, изготовленного на основе полигексаметиленгуанидина. В результате проведенных исследований установлено, что среднесмертельная доза исследуемого средства при внутрижелудочном введении крысам составляет 3726,7 мг/кг массы тела. В соответствии с классификацией химических веществ по степени опасности, дезинфицирующее средство для обеззараживания воды относится к 3 классу токсичности — умеренно-токсические вещества. Кроме этого, при определении местно-раздражающего действия исследуемого средства в течение всего периода наблюдения гиперемии, отеков и раздражений кожи не было обнаружено. При установлении кожно-резорбтивного действия выявляли незначительную гиперемию кожи хвоста крыс, которая исчезала на вторые сутки после окончания опыта. Раздражающего действия на слизистые оболочки глаз кроликов не выявлено.

Ключевые слова: ДЕЗИНФЕКЦИЯ, ИССЛЕДУЕМОЕ СРЕДСТВО, ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН, ДОЗА, ВОДА, КРЫСЫ, ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ, ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОЕ ВВЕДЕНИЕ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Шандала М. Г.* Гигиенические и эпидемиологические аспекты борьбы с инфекционными болезнями / М. Г. Шандала, В. Г. Акимкин // Дезинфекционное дело. — 2010. — № 4. — С. 22–24.

2. *Авдосьєва І. К.* Дезінфекція як важливий захід профілактики і ліквідації інфекційних захворювань / І. К. Авдосьєва, Н. В. Крушельницька, С. А. Пономарьова // Тваринництво України. — 2015. — № 2. —С. 50–55.

3. *Соколюк В. М.* Показатели биологической безопасности питьевой воды на заболеваемость животных / В. М. Соколюк // Международный вестник ветеринарии. Санкт-Петербург. — 2014. — № 2. — С. 41–44.

4. *Маційчук П. В.* Досвід вивчення чутливості місцевих штамів мікроорганізмів до дезінфекційних засобів [Текст] / П. В. Маційчук, Г. Ф. Лобань, В. Ф. Шаповал, Н. Я. Дігтяр // Эпидемиолог. эколог. и гигиена. Сб. Мат. 8-ой итог. регион. науч.-пр. конф. — 2006. — Ч. 2. —С. 106–107.

5. *Безрукава І. Ю.* Дезінфікуючі засоби у ветеринарній практиці / І. Ю. Безрукава, Л. І. Наливайко, І. М. Наливайко // Птахівництво. Міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. — Харків. — 2008. — Вип. 61. — С. 7–11.

6. *Чугуй В. А.* Дезінфектанти ветеринарії / В. А. Чугуй // Здоров'я тварин і ліки. — 2003. — № 6. — С. 14.

7. *Гудзь О. В.* Сучасні методичні підходи // Фармакологічний вісник. — 1997. — № 27. — С. 27–31.

8. *Легеза К. М.* Універсальні засоби дезінфекції: плюси та мінуси [Текст] / К. М. Легеза // Управління закладом охорони здоров'я. — 2010. — № 1. — С. 64–73.

9. *Коцюмбас І. Я.* Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас, О. Г. Малик, І. П. Патерега та ін. // Львів: Тріада плюс. — 2006. — 365 с.

10. *Беленький М. Л.* Элементы количественный оценки фармакологического эффекта. — Л.: Медицина. — 1963. — 152 с.

Рецензент — І. П. Патерега, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619.615.5

АКТИВНІСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНИХ МАКРОФАГІВ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БІОВІРУ

В. І. Кушнір, здобувач[9]

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

У статті висвітлені результати експериментального вивчення імуностимулюючої дії біологічно активного препарату Біовір, виготовленого на основі пептидогліканів молочнокислих бактерій. Застосування Біовіру викликало позитивний вплив на фактори неспецифічного захисту макроорганізму, зокрема фагоцитарну функцію макрофагів. У результаті проведених досліджень встановлено, що Біовір підвищував здатність макрофагів поглинати та нейтралізувати чужорідні клітини у тварин дослідних груп, яким застосовували препарат у дозі 12, та 25 мг/кг маси тіла. При цьому, зростання поглинальної активності відбувалося відповідно до тривалості введення Біовіру і залежало від збільшення його концентрації. Крім того, при збільшенні тривалості терміну введення препарату значно активізувалися процеси синтезу макрофагів, зокрема збільшувались їх розміри та фагоцитарна активність.

Ключові слова*:* МАКРОФАГИ, ПЕРИТОНЕАЛЬНИЙ ЕКСУДАТ, ЛАБОРАТОРНІ ЩУРИ, ПЕПТИДОГЛІКАН, ПРЕПАРАТ БІОВІР, ВІДСОТОК ФАГОЦИТОЗУ, ФАГОЦИТАРНЕ ЧИСЛО.

[9]Науковий керівник — д. вет. н., професор, член-кореспондент НААН І. Я. Коцюмбас

В організмі сільськогосподарських тварин та птиці мікрофлора травного тракту відіграє надзвичайно важливу роль. Оскільки найважливішими її функціями є протидія патогенним та умовно-патогенним бактеріям, участь в обмінних процесах організму та процесах перетравлювання кормів. Мікрофлора травного тракту представлена великою кількістю мікроорганізмів, однак особливої уваги заслуговують лакто- та біфідобактерії [1].

Характерною особливістю молочнокислих бактерій є їх участь у формуванні імунного статусу та функціонуванні імунної системи [2-4]. Застосування лактобактерій позитивно впливає на макроорганізм, викликаючи зміцнення природного імунітету. Крім того, вони беруть участь в активації макрофагів і збільшенні рівня цитокінів та імуноглобулінів. Застосування молочнокислих бактерій не викликає появи алергічних реакцій та запальних процесів, поряд з цим вони здатні протидіяти онкологічним утворенням [5-9].

Саме тому на основі лакто- та біфідобактерій розроблено багато біологічно активних лікарських засобів, проте особливої уваги заслуговують препарати, виготовлені з пептидогліканів молочнокислих мікроорганізмів. Застосування таких препаратів активізує функціональну діяльність організму, сприяє відновленню порушеного обміну речовин та підвищенню стійкості організму до дії несприятливих факторів, а наявність у їх складі низькомолекулярних пептидів, амінокислот, органічних кислот та вітамінів здатна підвищувати резистентність організму тварин [10, 11].

Метою роботи було дослідити активність макрофагів перитонеального ексудату лабораторних тварин, що отримували різні дози препарату Біовір.

Матеріали і методи. Препарат Біовір розроблений науковцями НВП «Аріадна», (м. Одеса) і представляє собою поєднання пептидогліканів різних штамів молочнокислих бактерій. Дослідження з визначення здатності препарату впливати на клітини імунного захисту визначали у дослідах in vivo за зміною функціональної активності макрофагів перитонеального ексудату. Експеримент проводили на безпородних білих щурах 2-3-місячного віку, масою тіла 160-180 г. Тварин утримували на стандартному раціоні віварію, з вільним доступом до води. Для дослідження сформували дві дослідні та контрольну групи. Тваринам першої та другої дослідних груп упродовж 14 діб вводили препарат у дозі, відповідно 12,5 та 25 мг/кг маси тіла. Тваринам контрольної групи застосовували ізотонічний розчин натрію хлориду. На 7, 14 доби застосування та 21 добу експерименту, у черевну порожнину тварин вводили по 5 см^3 інактивованої кип'ятінням суспензії дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у концентрації $5{,}0 \cdot 10^7$ клітин/см^3. Через 45 хвилин після внутрішньочеревного введення суспензії, за легкого ефірного наркозу, тваринам проводили цервікальну дислокацію. Після цього у черевну порожнину вводили 10 см^3 ізотонічного розчину натрію хлориду, масажували черевце протягом 20 с та робили надріз черевної порожнини і відбирали 0,2 см^3 перитонеального ексудату. Далі робили мазки, які фарбували за модифікованим методом Папенгейма-Крюкова.

У мазках визначали відсоток фагоцитуючих клітин (ВФ), які містили клітини дріжджів та середню кількість дріжджових клітин, які здатний поглинути макрофаг − фагоцитарне число (ФЧ), яке розраховували за формулою:

$$ФЧ = ((а \cdot 5) + (в \cdot 10)+(с \cdot 15)) / ВФ,$$

де: а – кількість фагоцитуючих клітин, які поглинули 5-9 клітин дріжджів,

в – кількість фагоцитуючих клітин, які містять 10-14 клітин дріжджів,

с – кількість фагоцитуючих клітин, в яких кількість клітин дріжджів складає 15 і більше.

Світлову мікроскопію та макрофотографування мазків перитонеального ексудату проводили за допомогою мікроскопа OLYMPUS CX 41 з фотокамерою OLYMPUS C–5050.

Результати й обговорення. Спостереження за змінами фагоцитарної активності проводили у динаміці через кожні 7 діб, що дозволяло порівнювати вплив препарату на процеси фагоцитозу за різної тривалості введення препарату.

У результаті проведених досліджень встановлено, що активності клітин імунного захисту тварин контрольної групи, яким перорально задавали ізотонічний розчин натрію хлориду, упродовж усього періоду спостереження не виявляли. Зокрема, у мікропрепаратах на 7, 14 та 21-у доби експерименту, відмічали наявність поодиноких макрофагів невеликих розмірів поряд з великою кількістю не фагоцитованих клітин дріжджів, що імовірно, пов'язано з недостатнім синтезом фагоцитів клітинами моноцитарно-макрофагальної системи (рис. 1, 2).

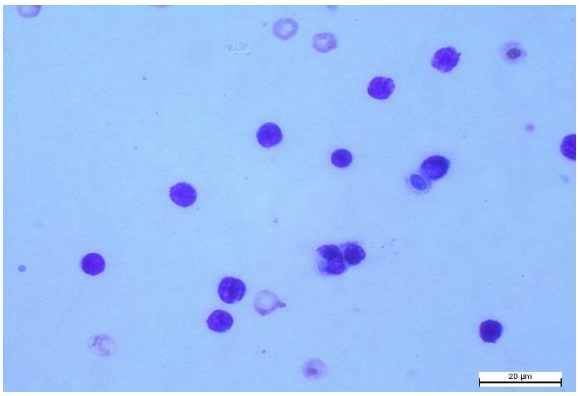


Рис. 1. Макрофаги перитонеального ексудату тварин контрольної групи на 7-у добу експерименту.

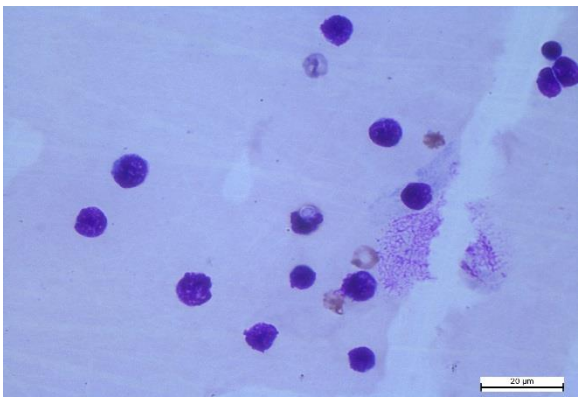


Рис. 2. Макрофаги перитонеального ексудату тварин контрольної групи на 21-у добу експерименту.

За умови введення Біовіру, попадання в організм чужорідних антигенів викликало підвищення активності клітин моноцитарно-макрофагальної системи, що проявлялося посиленим утворенням макрофагів у яких активізувалася поглинальна функція та ферментація чужорідних речовин. Зокрема, на 7-у добу введення Біовіру у тварин дослідних груп, яким застосовували препарат у дозі 12,5 та 25 мг/кг спостерігали збільшення кількості макрофагів та їх розмірів, порівняно до величин контрольної групи. При цьому слід зазначити, що максимальна кількість фагоцитуючих клітин зростала на 14-у добу застосування препарату (рис. 3, 4).

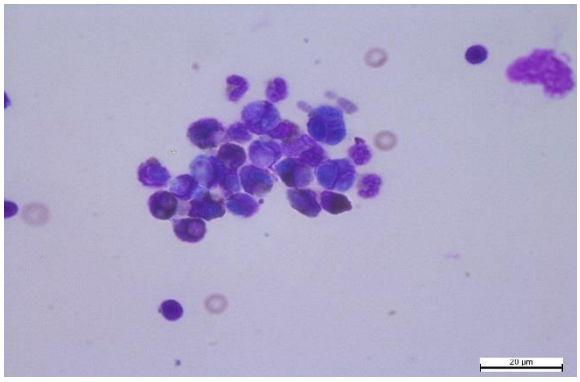


Рис. 3. Макрофаги перитонеального ексудату тварин I дослідної групи на 14-у добу експерименту.

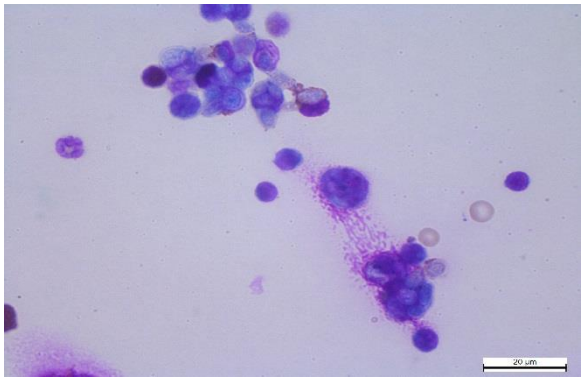


Рис. 4. Макрофаги перитонеального ексудату тварин II дослідної групи на 14-у добу.

Активність перитонеальних макрофагів визначали за ВФ та ФЧ. Результати визначення активності макрофагів наведено у таблиці.

Як видно з даних табл. 1, застосування Біовіру спричинило підвищення показників фагоцитозу у тварин дослідних груп, порівняно з тваринами контрольної групи. Зокрема, при визначенні ВФ встановлено збільшення цього показника упродовж усього експерименту.

Слід відмітити, що у тварин I та II дослідних груп на 7 добу експерименту спостерігали збільшення ВФ, відповідно на 9,5 та 11%, у порівнянні з контрольною групою. Проте на 14 добу у цих групах спостерігали вірогідне збільшення як кількості макрофагів так і їх

поглинальної здатності, відповідно на 18,6 та 21,3% (p<0,05) в порівнянні з величинами контрольної групи. У подальшому на 21 добу експерименту, у період відновлення, активність фагоцитозу зменшувалась до показників семи добового застосування препарату, проте залишалася вищою від показників контрольної групи і становила, відповідно, 59,9 та 61,1%.

Таблиця

Вплив препарату Біовір на активність перитонеальних макрофагів (M±m, n=5)

Групи тварин	7 доба		14 доба		21 доба	
	ВФ,%	ФЧ, у.о.	ВФ,%	ФЧ, у.о.	ВФ,%	ФЧ, у.о.
Контрольна	52,7±2,07	3,23±0,26	48,7±1,31	3,45±0,11	54,4±1,85	3,64±0,24
1 дослідна	57,7±2,70	3,51±0,30	57,8±2,54*	4,03±0,08*	59,9±2,18	3,98±0,20
2 дослідна	58,5±2,66	3,63±0,33	59,1±2,81*	4,19±0,14*	61,1±2,53	4,02±0,22

Примітка: * - p<0,05 до контрольної групи

Для оцінки активності фагоцитів нами було проведено визначення ФЧ. Зокрема встановлено, що у перитонеальному ексудаті тварин I та II дослідних груп, яким вводили препарат у дозах, 12,5 та 25 мг/кг маси тіла, виявляли збільшення цього показника на 7 добу досліду відповідно, на 8,7 та 12,4%, порівняно з показниками контрольної групи. Однак, вірогідне збільшення ФЧ спостерігали на 14 добу введення препарату як у першій, так і в другій дослідній групі, відповідно, на 16,8 та 19,4% (p<0,05). При визначенні ФЧ на 21 добу експерименту було встановлено, що цей показник знижувався, проте залишався дещо вищим, порівняно з тваринами контрольної групи і складав 3,98 та 4,02 умовних одиниць, що становило, відповідно, 9,3 та 10,4%.

У результаті проведених досліджень встановлено, що здатність поглинати та нейтралізувати чужорідні клітини у тварин дослідних груп зростала відповідно до тривалості введення Біовіру і залежала від збільшення його концентрації. Крім того, при збільшенні тривалості терміну введення препарату значно активізувалися процеси синтезу макрофагів, при цьому збільшувались їх розміри і фагоцитарна активність (рис 5, 6).

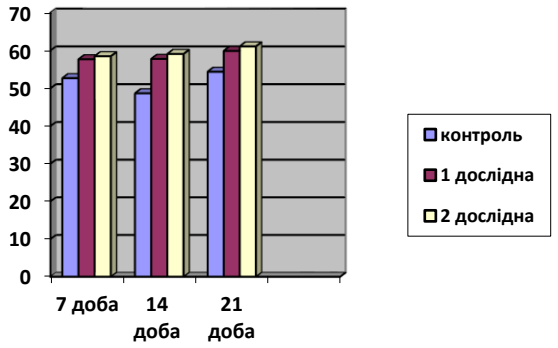


Рис. 5. Відсоток фагоцитозу

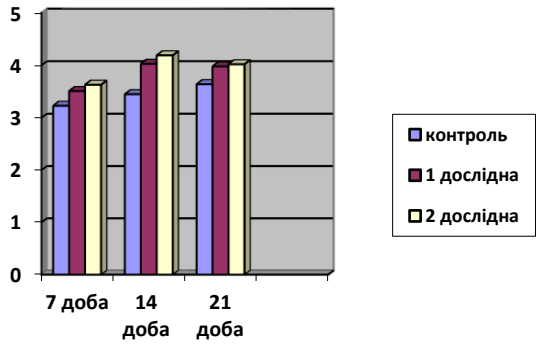


Рис. 6. Поглинальна активність макрофагів

Отже, в результаті експерименту було встановлено, що препарат на основі пептидогліканів стимулююче впливав на неспецифічну складову імунної системи — фагоцитарну систему макрофагів. Застосування препарату викликало посилення активного синтезу макрофагів і здатності поглинати чужорідні клітини.

ВИСНОВКИ

1. Введення Біовіру викликало позитивний вплив на фактори неспецифічного захисту макроорганізму, зокрема фагоцитарну функцію макрофагів.

2. Препарат Біовір у дозах 12,5 та 25 мг/кг маси тіла на 14-у добу досліду викликав збільшення відсотка фагоцитозу, відповідно, на 18,6 та 21,3%, а фагоцитарного числа на — 16,8 та 19,4%, порівняно з контролем. При цьому підвищувалася кількість синтезованих фагоцитів та їх поглинальна здатність.

Перспективи подальших досліджень. Визначити вплив Біовіру на клітинну ланку імунітету.

ACTIVITY OF PERITONEAL MACROPHAGES BY USING BIOVIR

V. I. Kushnir

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

S U M M A R Y

The article presents the results of experimental determination of immune-modulatory action of biologically active product that was made of peptidoglycans lactic acid bacteria. Application Biovir caused positive effects on the factors of nonspecific protection of microorganism, in particular on the phagocytic function of macrophage. We found out that Biovir increased the ability of macrophages to absorb and neutralize foreign cells in research groups which got the drug in doses of 12 and 25 mg/kg of body weight. The growth of the absorption activity of macrophages took place according to the duration of administration of Biovir and depended of the increasing of the concentration. In addition, by the increase of the duration of administration of the preparation significantly intensified processes of synthesis of macrophages, and increased their size and phagocytic activity.

Keywords: MACROPHAGES, PERITONEAL FLUID, LABORATORY RATS, PEPTIDOGLYCAN, BIOVIR, PERCENTAGE PHAGOCYTOSIS, PHAGOCYTIC NUMBER.

АКТИВНОСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ МАКРОФАГОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОВИРА

В. И. Кушнир

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 освещены результаты экспериментального изучения иммуномодулирующего действия биологически активного препарата Биовир, изготовленного на основе пептидогликанов молочнокислых бактерий. Применение Биовира вызвало положительное влияние на факторы неспецифической защиты макроорганизма, в частности фагоцитарную функцию макрофагов. В результате проведенных исследований установлено, что Биовир повышал способность макрофагов поглощать и нейтрализовать чужеродные клетки у животных исследовательских групп, которым применяли препарат в дозах 12 и 25 мг/кг массы тела. При этом увеличение поглощающей активности происходило в соответствии с продолжительностью введения Биовира и зависело от увеличения его концентрации. Кроме этого, при увеличении продолжительности срока введения препарата значительно активизировались процессы синтеза макрофагов, при этом увеличивались их размеры и фагоцитарная активность.

Ключевые слова: МАКРОФАГИ, ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ЭКССУДАТ,

ЛАБОРАТОРНЫЕ КРЫСИ, ПЕПТИДОГЛИКАН, ПРЕПАРАТ БИОВИР, ПРОЦЕНТ ФАГОЦИТОЗА, ФАГОЦИТАРНОЕ ЧИСЛО.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Хавкин А. И.* Микробиоценоз кишечника и иммунитет / А. И. Хавкин // Рос. мед. журнал. — 2003. — Т. 11. — № 3. — С. 33-40.

2. *Маркова Т. П.* Механизмы действия бактериальных иммуномодуляторов / Т. П. Маркова, Д. Г. Чувиров // Укр. мед. часопис. — 1998. — №6 (8). — С. 27-32.

3. *Хаитов Р. М.* Современные иммуномодуляторы: основне иммуномодуляторы: основные принципы их применения / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. — 2000. — № 5. — С. 4–7.

4. *Steward-Tule D. A.* The Immunological activities of bacterial peptidoglicans / D. A. Steward-Tule // Ann. Rev. Microbiol. — 1980. — № 34. — P. 311–340.

5. *Мосієнко В. С.* Бластен новий вітчизняний імуномодулятор біологічного походження / В. С. Мосієнко, М. Д. Мосієнко, З. Д. Савцова, та ін. // Журн. АМН України. — 1999. — № 5(1). — С. 79-86,

6. *Тарутинов В. И.* Виживаемость больных раком молочной железы при комплексном лечение с используванием природного иммуномодулятора из *Lactobacillus Delbrueckii* / В. И. Тарутинов, В. С. Мосиенко, И. В. Касьяненко и др. // Укр. хіміотерапевт. журн. — 2001. — № 2 (10). — С. 51-56.

7. *Bogdanov I. G.* Observations on the therapeutic effect of the anti-cancer preparation from Lactobacillus bulgaricus «LB51» tested on 100 oncologic patients / I. G. Bogdanov // Sofia. — 1982. — P. 103.

8. *Matsuzaki T.* Augmentation of antimetastatic effect on Lewis Lung carcinoma (3LL) in C57Bl/6 mice by priming with *Lactobacillus casei* / T. Matsuzaki, J. Shimizu, T. Yokokura // Med. Microbiol. Immunol. — 1990. — 179(3). — P. 161–168.

9. Evaluation of immunomodulatory effects of nisin-containing diets on mice / M. A. De Pablo, J. J. Gafortio, A. Gallego [et al.] // FEMS Immunol. Med Microbiol. — 1999. — V. 24. — P. 35–42.

10. *Бондаренко В. М.* Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков / В. М. Бондаренко, Э. И. Рубакова, В. А. Лаврова // Журн. микробиол., эпидемиол. и имунол. — 1998. — № 5. — С. 107-112.

11. *Чумаков Х.* Молочнокислые бактерии и их влияние на иммунную систему / Х. Чумаков // Междунар. агроном. Журн. — 1990. — № 3. — С. 116–119.

Рецензент — М. І. Жила, к. вет. н., ДНКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619. 615.5

ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ПРЕПАРАТУ ЦЕФУР

І. П. Патерега, канд. вет. наук, с. н. с.
М. І. Жила, канд. вет. наук, доцент
Т. В. Юринець, науковий співробітник
Я. М. Процик, канд. с.-г. наук
В. А. Смук, С. Я. Мартиник, А. С. Кішко, молодші наукові співробітники

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

У статті наведені результати вивчення токсичності антибіотика Цефур. Встановлено, що препарат Цефур у формі суспензії для ін'єкцій належить до 4 класу токсичності (малотоксичні сполуки). Введення препарату приводить до зменшення маси печінки і правої нирки, а також у крові зменшує кількість загального білка, але збільшує кількість сечовини, що є однією з головних ознак порушення функції нирок. Крім того, зростає активність ензиму АсАТ, що може свідчити про можливе пошкодження функціональних клітин печінки, нирок.

Ключові слова: ЛАБОРАТОРНІ ЩУРИ, ПРЕПАРАТ ЦЕФУР, ТОКСИЧНІСТЬ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ, ІМУНОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

При широкому використанні антибіотиків, як ліків, з'являються резистентні до певних препаратів мікроорганізми. Проблема резистентності вимагає від вчених створення нових антибіотиків. Для боротьби з резистентними мікроорганізмами потрібно замінювати одні антибіотики іншими. Одним з нових препаратів є Цефур, діючою речовиною якого є цефтіофур гідрохлорид, який відноситься до групи цефалоспоринових антибіотиків 3-го покоління і характеризується широким спектром бактерицидної дії до грампозитивних і грамнегативних бактерій [1–3].

Завданням даної роботи було встановлення токсичності препарату Цефур на лабораторних тваринах при одноразовому («гостра токсичність») та довготривалому введенні («хронічна токсичність»).

Дослідження проводили відповідно до методичних рекомендацій «Токсикологічний контроль нових засобів захисту тварин» і «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» [4–6].

Матеріали і методи. *Вивчення гострої токсичності препарату.* В умовах гострого досліду визначали ступінь токсичності (величини токсичних доз) та орієнтовні дози (концентрації) для проведення хронічного досліду.

Параметри гострої токсичності препарату Цефур досліджували на білих щурах, віком 2-3 місяці, масою 180-200 г. Препарат вводили внутрішньом'язово одноразово.

Токсичність препарату Цефур встановлювали у два етапи. На орієнтовному етапі для білих щурів було взято дози: 1,0, 2,0 3,0 4,0 6,0 та 8,0 мл на тварину. На кожну дозу було використано по 3 лабораторні тварини. Великі дози препарату вводили дрібними порціями з інтервалом від 2-х до 4-х годин між уведеннями.

На завершальному етапі було проведено визначення середньосмертельної дози $ЛД_{50}$ препарату. Досліди з вивчення $ЛД_{50}$ препарату Цефур проводили на 30 білих щурах масою 180-200 г. Препарат вводили лабораторним тваринам внутрішньом'язово одноразово.

Дослід проведено на 5-ти групах тварин по 6 щурів у кожній. Препарат вводили в таких

дозах: 20000, 25000, 30000, 35000 та 40000 мг/кг. Дози 35000 та 40000 мг/кг ділили на половину і вводили з інтервалом дві години.

Після введення препарату спостереження за лабораторними тваринами вели впродовж 14 діб. При цьому враховували такі показники: зовнішній вигляд, поведінку тварин, стан шерсті, видимих слизових оболонок, відношення до корму, ритм, частоту дихання, час виникнення та характер інтоксикації, її ступінь важкості, перебіг, час загибелі тварин або їх одужання.

Вивчення токсичності препарату Цефур в хронічному досліді. При вивченні хронічної токсичності керувалися результатами, отриманими під час проведення гострої токсичності [5]. Препарат вводили внутрішньом'язово щоденно. Упродовж досліду проводили спостереження за клінічним станом та поведінкою тварин.

Хронічну токсичність вивчали на 24 білих щурах, масою 180-200 г. Було сформовано 4 групи тварин, однакові за масою, по 6 щурів у кожній. Тваринам контрольної групи вводили ізотонічний розчин натрію хлориду. Тваринам інших трьох груп ін'єкували препарат Цефур у дозах: I дослідна група – терапевтична – 0,06 мл/кг, II група — 1/25 від $ЛД_{50}$ – 1,2 мл/кг та III група — 1/50 від $ЛД_{50}$ — 0,6 мл/кг. У хронічному досліді препарат Цефур вводили щурам впродовж 10 діб. Масу тіла визначали шляхом зважування перед початком досліду і на 10 добу.

На наступну добу після закінчення введення препарату лабораторних тварин декапітували за легкого ефірного наркозу, відбирали проби крові для проведення гематологічних і біохімічних досліджень за загальновизнаними методиками, розтинали і визначали коефіцієнти маси органів, порівняно з контрольною групою.

Результати й обговорення. *Вивчення гострої токсичності.* За умов внутрішньом'язового введення встановлено загибель усіх тварин, яким застосовували препарат Цефур у дозі 40 000 мг/кг і часткову загибель тварин у дозі 30 000 мг/кг, а також короткочасне пригнічення лабораторних тварин, яким задавали препарат Цефур у дозах 20 000 і 15 000 мг/кг, що пов'язано з надходженням в організм білих щурів великої кількості препарату. На наступну добу змін в клінічному стані тварин дослідних груп не спостерігали.

Дані досліджень подані в таблиці 1

Таблиця 1

Показники токсичності препарату на білих щурах (n=3)

Доза препарату, мл	Число загиблих тварин		
	всього	у %	середній час загибелі
1,0	0	0	0
2,0	0	0	0
3,0	0	0	0
4,0	0	0	0
6,0	1	30	24 год.
8,0	3	100	24 год.

$ЛД_{50}$ препарату визначали за методом Г. Кербера [6]. Матеріали отриманих даних досліджень та підрахунки $ЛД_{50}$ препарату висвітлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Показники при визначенні гострої токсичності препарату Цефур на білих щурах та обчислення $ЛД_{50}$ за методом Г. Кербера при внутрішньом'язовому введенні

Дози за препарату мг/кг	20000	25000	30000	35000	40000
Вижило	6	5	3	1	0
Загинуло	0	1	3	5	6
Z	0,5	2	4	5,5	
D	5000	5000	5000	5000	
z d	1250	10000	20000	27500	

$ЛД_{50}$ розраховували за формулою:

$$ЛД_{50} = ЛД_{100} – \Sigma (z\ d)/\ m,$$

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, $ЛД_{50}$ препарату Цефур склала:

$ЛД_{50}$ = 40000- (58750:6) = 40000 – 9791,7 = 30208,3 мг/кг

Таким чином, $ЛД_{50}$ препарату Цефур на білих щурах при внутрішньом'язовому введенні, при обчисленні за методом Г. Кербера становить 30208,3 мг/кг.

Препарат Цефур належить до малотоксичних речовин – 4 клас за СОУ 85.2.-37-736:2011 "Препарати ветеринарні. Визначання гострої токсичності" [7].

Результати дослідження токсичності препарату Цефур в хронічному досліді. В проведеному досліді з вивчення хронічної токсичності загибелі лабораторних щурів не встановлено. Препарат Цефур при введенні в дослідних дозах протягом 10- діб приводить до зменшення маси функціонуючих клітин печінки і правої нирки (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти маси тіла і внутрішніх органів білих щурів на 10-ту добу за вивчення хронічної токсичності препарату Цефур (M±m, n=24)

Внутрішні органи	Дози препарату			
	контрольна	1 група	2 група	3 група
Печінка	36,35±1,03	32,2±0,8**	32,7±1,3**	32,5±0,6**
Нирка права	3,7±0,15	3,26±0,08*	3,41±0,15*	3,3±0,06*
Нирка ліва	3,4±0,13	3,2±0,09	3,3±0,14	3,2±0,8
Селезінка	4,94±0,46	4,6±0,5	4,3±0,25	4,94±0,46
Серце	3,25±0,06	3,5±0,08*	3,46±0,07*	3,3±0,11
Легені	8,4±0,94	7,1±0,6	7,3±0,82	7,23±0,4
Маса тіла	244,9±2,96	225,17±4,98**	236,2±4,5	233,7±5,7

Примітка: * - p<0,05, ** - p<0,01

Введення препарату у найбільш токсичній дозі (2 група 1/25 від $ЛД_{50}$) зменшує кількість загального білка, що свідчить про зниження його синтезу в організмі і збільшує концентрацію сечовини в крові, що є однією з головних ознак порушення функції нирок (табл. 4).

Таблиця 4

Морфологічні і біохімічні показники крові білих щурів на 10-ту добу досліду при вивченні хронічної токсичності препарату Цефур (M±m, n=24)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	1 група (терапевтична доза)	2 група 1/25 від $ЛД_{50}$	3 група 1/50 від $ЛД_{50}$
Гемоглобін, г/л	114,06±5,4	117,24±6,8	118,06±5,9	108,6±4,8
Еритроцити, Т/л	6,6±0,41	5,86±0,14	5,62±0,17	7,6±0,33
Лейкоцити, г/л	10,66±1,0	10,36±1,0	9,82±0,6	10,74±3,9
Гематокрит %	39±2,42	40,8±2,08*	39,8±0,96	45,4±3,8
Заг.білок, г/л	63,26±1,6	64,88±0,4	55,44±2,15*	61,32±2,72
Сечовина, ммоль/л	5,65±0,18	5,2±0,34	6.7±0.14**	5,65±0,14
Креатинін, мкмоль/л	73,67±7,0	66,75±1,9	59,87±1,61	60,3±3,9
АлАТ, Од/л	90,9±8,3	84,06±4,4	83,18±2,921	93,06±4,5
АсАТ, Од/л	172,65±3,08	192,0±5,9*	198,2±6,6*	224,9±10,6 **
ЛФ, Од/л	637,3±60,9	464,04±70,6	555,3±44,4	553,78±62,5
МСМ,г/л	1,07±0,005	0,97±0,04	1,07±0,01	1,06±0,005

Примітка: * - p<0,05, ** - p<0,01

Цефур у всіх дослідних групах підвищує рівень активності аспартатамінотрансферази (АсАТ), що може засвідчувати про збільшення проникності мембран у печінці, крім того, це може свідчити про можливе пошкодження печінки [8].

В И С Н О В К И

1. Препарат Цефур належить до 4-го класу токсичності, тобто до малотоксичних речовин.
2. Препарат Цефур при введенні в дозі 1/25 від $ЛД_{50}$ протягом 10-и діб приводить до порушення функції печінки і нирок.

Перспективи подальших досліджень. Результати даних досліджень будуть використані при перевірці препаратів цефазолінового ряду.

DETERMINATION OF TOXICITY CEFUR

I. P. Paterega, M. I. Zhyla, T. V. Urynec, Ya. M. Protsyk,
V. A. Smuk, S. Y. Martynyk, A. S. Kishko

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 results of the study antibiotic toxicity Tsefur. It was established that the drug Tsefur in the form of a suspension for injection belongs to Class 4 toxicity (low-toxic compounds). The introduction of the drug leads to weight reduction of the liver and right kidney and the blood reduces the amount of total protein, but increases the amount of urea, which is one of the main signs of renal dysfunction. In addition, increased AST enzyme activity, which may indicate possible damage to the functional cells of the liver and kidneys.

Keywords: LABORATORY RATS, TSEFUR DRUG TOXICITY, HEMATOLOGIC, IMMUNOLOGIC AND BIOCHEMICAL PARAMETERS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА ЦЕФУР

И. П. Патерега, Н. И. Жила, Т. В. Юринец, Я. М. Процык,
В. А. Смук, С. Я. Мартынык, А. С. Кишко

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 изучения токсичности антибиотика Цефур. Установлено, что препарат Цефур в форме суспензии для инъекций относится к 4 классу токсичности (малотоксичные соединения). Введение препарата приводит к уменьшению массы печени и правой почки, а также в крови уменьшает количество общего белка, но увеличивает количество мочевины, что является одним из главных признаков нарушения функции почек. Кроме того, возрастает активность энзима АсАТ, что может свидетельствовать о возможном повреждении функциональных клеток печени, почек.

Ключевые слова: ЛАБОРАТОРНЫЕ КРЫСЫ, ПРЕПАРАТ ЦЕФУР, ТОКСИЧНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ, ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Summers A. O.* Generally overlooked fundamentals of bacterial genetics and ecology // Clin. Infect. Dis. – 2002. – Vol. 34, № 3. – P. 85-92.

2. *Salyers A. O., Amiable-Cuevas C. F.* Why are antibiotic resistance genes so resistant to elimination // Antimicrobial Agents Chemother. – 1997. – Vol. 41. – P. 2321-2325.

3. *Музика В. П.* Чутливість до цефазоліну збудників бактеріальних інфекцій у дрібних домашніх тварин / В. П. Музика, Т. І. Стецько, О. В. Купецька, Г. П. Угрин // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.. – 2012. – Вип. 13, № 1,2. – С. 309–312.

4. Токсикологічний контроль нових засобів захисту тварин: Методичні рекомендації / М.В. Косенко, О. Г. Малик, І. Я. Коцюмбас та ін. – К., 1997. – 34 с.

5. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / За ред. І. Я. Коцюмбаса. // Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с.

6. Доклінічні дослідження лікарських засобів: Методичні рекомендації / Н. В. Літвінова, М. А. Філоненко-Патрушева, С. Б. Французова, В. В. Храпак/ Під ред. О. В. Стефанова. – К.: Авіценна, 2001. – 527 с.

16. СОУ 85.2.-37-736:2011 “Препарати ветеринарні. Визначання гострої токсичності” – К.: Мінагрополітики, 2011. – 16 с.

17. *В. В. Влізло.* Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарії: довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла // Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.

Рецензент — О. Г. Малик, д. б. н., професор, Інститут біології тварин НААН.

УДК: 619:615.9:615

ДОСЛІДЖЕННЯ ХРОНІЧНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ДАНОФЛОКСАЦИНУ НА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИНАХ

О. Б. Петришин[10], аспірант

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

Доклінічними дослідженнями антимікробного препарату Данофлоксацин, за умов підшкірного введення білим щурам, встановлено, що його тривале застосування не вливало на зміну маси тіла лабораторних щурів. Щодо гематологічних показників крові тварин, виявлено зростання кількості гемоглобіну, гематокриту та еритроцитів, і, навпаки зменшення кількості лімфоцитів у лейкограмі. Поступове і незначне зниження показників активності АсАт, АлАт та ЛФ свідчить про відсутність токсичних процесів печінки, проте значне

[10]Науковий керівник – д. вет. н., професор, член-кореспондент НААН І. Я. Коцюмбас

збільшення загального білка в сироватці крові щурів вказує на зміни в процесах білкового метаболізму, зростання вмісту креатині ну і сечовини характеризує негативний вплив на видільну функцію нирок, згідно чого препарат можна віднести до групи практично нетоксичних речовин.

Ключові слова: ФТОРХІНОЛОНИ, ХРОНІЧНА ТОКСИЧНІСТЬ, ЛАБОРАТОРНІ ЩУРІ, МАСА ТІЛА ТВАРИН, МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Крім високої фармакологічної активності, однією з найважливіших вимог щодо застосування ветеринарних лікарських препаратів є їх безпека. Перші відомості про побічні ефекти лікарських засобів з'явилися на початку XIX століття. У той період проблема неефективності навіть не висувалась як предмет для обговорення, а питання побічних ефектів вийшло на перший план на сучасному етапі.

Потенційно кожен лікарський препарат може викликати комплекс навіть неочікуваних побічних ефектів, якщо змінити дозу, шлях введення та ігнорувати ряд інших факторів (вік, стать, наявність супутніх захворювань та ін.). Інша проблема полягає в тому, що сучасний порядок тестування ліків не завжди дозволяє зібрати повноцінну інформацію щодо їхньої безпеки до моменту виходу препарату на ринок. Тому всебічне вивчення закономірностей можливого розвитку побічної дії препаратів є важливим етапом доклінічних досліджень.

Вивчення хронічної токсичності дає змогу виявити ступінь шкідливості дії препарату, за умов його тривалого введення у різних дозах, та встановити найбільш чутливі системи та органи організму лабораторних тварин за дії лікарського засобу. Крім цього дослідити ступені зворотності відновлення функцій у тварин.

Метою роботи було визначити влив антимікробного препарату Данофлоксацин на гематологічні та біохімічні показники крові білих щурів за хронічної токсичності.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на базі віварію ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок із використанням білих щурів. Згідно зі схемою досліду, хронічну токсичність препарату вивчали на 28 щурах-самцях, 2-3 місячного віку, масою 170-190 г, яких утримували у стандартних умовах віварію, з 12-годинним режимом освітлення, з необмеженим доступом до води та корму. Із них було сформовано 4 аналогічні групи по 7 щурів у кожній. Перша група тварин була контрольною. Їм вводили розчин натрію хлориду 0,9%. Тваринам дослідних груп вводили суміш ізотонічного розчину з Данофлоксацином з вмістом таких доз препарату: $1/50DL_{50}$ – 39,6 мг/кг (I група), $1/25DL_{50}$ – 79,2 мг/кг (II група) та $1/10DL_{50}$ – 198 мг/кг (III група). У хронічному досліді Данофлоксацин вводили лабораторним тваринам протягом 28 діб щодобово натще підшкірно.

З метою вивчення впливу Данофлоксацину на організм дослідних тварин, на наступну добу після останнього введення препарату у щурів, за умови легкого ефірного наркозу, відбирали кров для проведення гематологічних та біохімічних досліджень.

Важливість дослідження крові зумовлена здатністю системи крові відображати реакцію організму на зовнішні подразники, в тому числі і лікарські речовини. Морфологічне дослідження крові дає можливість встановити не тільки зміни, що відбуваються в органах кровотворення, але і є допоміжним матеріалом при вивченні змін в інших системах.

У цільній крові визначали морфологічні показники: вміст гемоглобіну, загальну кількість лейкоцитів та еритроцитів досліджували в камері Горяєва, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) визначали за методом Панченкова. У сироватці крові телят досліджували такі біохімічні показники: концентрацію загального білка рефрактометрично, активність ферментів: аланінамінотрансферази (АлАт), аспартатамінотрансферази (АсАт), лужної фосфатази (ЛФ), вміст креатиніну та сечовини — за допомогою методик, адаптованих до біохімічного аналізатора HumaLyzer 3000.

Отримані результати обробляли статистично із визначенням середніх величин, за формулою Петерса, з урахуванням константи Молденгауера, достовірного інтервалу при наявному рівні значимості $p \leq 0,05$, з урахуванням критерію Стьюдента.

Результати й обговорення. За час проведення експерименту з визначення хронічної токсичності Данофлоксацину упродовж 28 діб певних змін у поведінці лабораторних тварин дослідних груп, у порівнянні з щурами контрольної групи не встановлено. Загиблих щурів у даних групах не зареєстровано. У тварин дослідних груп, яким упродовж досліду задавали препарат у відповідних дозах, зареєстровано збільшення загальної маси тіла, як і у тварин з контрольної групи. Динаміку маси тіла білих щурів за хронічної токсичності Данофлоксацину наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Показники маси тіла білих щурів за умов визначення хронічної токсичності препарату Данофлоксацин (M±m, n=7)

Групи та дози	Маса тіла, г					
	На початку досліду		Після 14 введень		Після 28 введень	
	Загальна по групі	Середня однієї тварини	Загальна по групі	Середня однієї тварини	Загальна по групі	Середня однієї тварини
І контроль	1282,8	182,8 ± 3,2	1360,1	194,3 ± 5,2	1470,2	210,0 ± 5,0
1/50 DL_{50}	1285,4	183,5 ± 1,2	1430,4	195,8 ± 6,0	1500,1	212,0 ± 6,7
1/25 DL_{50}	1272,5	181,0 ± 4,2	1350,2	193,9 ± 4,7	1480,5	211,4 ± 5,6
1/10 DL_{50}	1275,2	182,1 ± 3,6	1380,3	194,1 ± 6,8	1475,0	210,7 ± 6,7

За даними таблиці встановлено, що у всіх тварин відбувалося зростання маси тіла і у відсотковому відношенні воно становило 114,69% у контрольній групі, І — 116,70%, ІІ — 116,32%, ІІІ — 115,66%, відповідно.

При аналізі морфологічних показників крові білих щурів на 28-у добу введення Данофлоксацину встановлено зростання кількості гемоглобіну із 113,71 ± 11,92 г/л у контролі до 115,32 ± 4,51 та 126,61 ± 5,70 г/л в ІІ та ІІІ групах, зростання гематокриту на 4,25% у І групі, 11,55% — у ІІ групі та 12,45% — у ІІІ групі, кількості еритроцитів 4,19, 9,09 та 15,59%, у відповідності до груп (табл. 2). Водночас на фоні зростання кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та гематокриту реєстрували поступове зниження кількості лейкоцитів, яке було суттєвим у групах мишей з 1/100 DL_{50}та 1/50 DL_{50}.

Таблиця 2

Морфологічні показники крові білих щурів за умов визначення хронічної токсичності препарату Данофлоксацин (M±m, n=7)

Показники	Групи тварин			
	контроль	І	ІІ	ІІІ
Гемоглобін, г/л	113,71 ± 11,92	110,43 ± 5,81	115,32 ± 4,51	126,61 ± 5,70
Лейкоцити, Г/л	13,14 ± 0,51	10,32 ± 1,51	10,44 ± 1,31	13,12 ± 1,71
Гематокрит, %	41,82 ± 1,91	43,60 ± 1,90	46,65 ± 0,91	47,03 ± 2,02
Еритроцити, Т/л	5,72 ± 0,31	5,96 ± 0,21	6,24 ± 0,21	6,52 ± 0,23
ШОЕ, мм/год	0,32 ± 0,17	0,4 ± 0,8	0,64 ± 0,12	0,7 ± 0,24

Аналізуючи лейкоцитарний профіль лабораторних тварин встановлено, що за тривалого введення препарату у відповідних дозах у лейкограмі відзначали незначне зменшення кількості лейкоцитів, порівняно до контролю (табл. 3). Водночас відмічали зростання числа сегментоядерних нейтрофілів на 1,8% у І групі, на 2,0% — у ІІ та на 3,7% —

у III групах. Також виявлено зниження кількості моноцитів у I групі на 4,5%, II групі — на 16,4% та III — на 49,7% за підшкірного введення білим щурам препарату Данофлоксацин.

Таблиця 3

Лейкограма білих щурів після введення Данофлоксацин (M±m, n=7)

Показники	Групи тварин			
	контроль	I	II	III
Лімфоцити, %	70,48 ± 0,91	70,0 ± 1,10	68,01 ± 0,82	69,73 ± 0,79
Нейтрофіли сегментоядерні, %	26,51 ± 0,94	26,01 ± 1,68	27,05 ± 1,21	27,51 ± 0,89
Еозинофіли, %	1,0 ± 0,41	1,82 ± 0,39	3,05 ± 0,55	1,74 ± 0,64
Моноцити, %	2,01 ± 0,38	1,92 ± 0,43	1,68 ± 0,82	1,01 ± 0,51

Згідно з аналізом біохімічних показників крові відмічено суттєве збільшення загального білка в II і III групах тварин, які отримували Данофлоксацин в дозах 1/50 DL_{50} та 1/25 DL_{25}, що вказує на певні зміни в процесах білкового метаболізму (табл. 4). Незначне зниження показників активності АлАт та АсАт, а також лужної фосфатази в сироватці крові щурів. у порівнянні з контрольною групою, на 20,91% у II та 19,86% — у III групі свідчить про відсутність токсичних процесів зі сторони печінки. Щодо вмісту сечовини, то протягом досліду в групах тварин, яким застосовували препарат, відмічали його незначне зростання, у порівнянні з контролем, що ж стосується вмісту креатиніну спостерігаємо більш виражене його зростання на 3,9% у II групі, та 47,5% — у III групі, в порівнянні з контролем, що характеризує негативний влив на видільну функцію нирок.

Таблиця 4

Окремі біохімічні показники сироватки крові білих щурів за умов визначення хронічної токсичності препарату Данофлоксацин (M±m, n=7)

Показники	Групи тварин			
	контроль	I	II	III
Заг. білок, г/л	71,62 ± 16,63	78,44 ± 1,85	90,73 ± 12,54	94,7 ± 8,61
Креатинін, мкмоль/л	66,91 ± 0,61	64,23 ± 4,64	75,82 ± 2,61	98,70 ± 17,13
Сечовина, мкмоль/л	7,52 ± 0,31	7,72 ± 0,34	7,90 ± 0,34	7,63 ± 1,69
АлАт, од/л	76,82 ± 7,89	72,31 ± 2,52	62,31 ± 4,33	68,11 ± 4,58
АсАт, од/л	19,21 ± 0,62	17,95 ± 0,49	16,52 ± 1,24	17,87 ±1,39
Лужна фосфатаза, од/л	256,71 ± 28,01	160,22 ± 28,4	202,85 ± 25,61	205,7 ± 19,60

Аналіз білкових фракцій сироватки крові білих щурів показав, що при застосуванні Данофлоксацину, який проявляє на них певний вплив, відмічаємо зростання α_1 глобулінів на 66,3% у II та 72,59% у III групах, α_2 глобулінів — на 25,15% у II групі та 31,8 % — у III, в порівнянні з контролем. Встановлено зменшення вмісту γ – глобулінів на 9,59, 13,72 та 20,81%, у відповідності до груп.

Таблиця 5

Білкові фракції сироватки крові білих щурів після введення Данофлоксацину (M±m, n=7)

Показники	Групи тварин			
	контроль	I	II	III
Альбумін, %	49,51 ± 0,83	51,95 ± 2,58	48,55 ± 1,64	46,33 ± 3,51
Глобуліни α_1, %	8,32 ± 0,29	9,48 ± 0,4	13,84 ± 0,72	14,36 ± 0,62
Глобуліни α_2, %	6,32 ± 0,51	5,72 ± 0,55	7,91 ± 0,89	8,33 ± 0,82
Глобуліни β, %	16,41 ± 1,58	15,24 ± 1,0	17,63 ± 0,52	16,59 ± 0,93
Глобуліни γ, %	19,6 ± 1,62	17,72 ± 3,13	16,91 ± 1,11	15,52 ± 3,8

Отже, незначні коливання гематологічних та біохімічних показників крові у дослідних груп лабораторних щурів, порівняно з контролем, можуть вказувати на компенсаторні процеси, які проходять в організмі у відповідь на дію препарату.

В И С Н О В К И

Дослідженнями хронічної токсичності антимікробного препарату Данофлоксацин за умов застосування лабораторним щурам. Щодо гематологічних показників крові тварин, виявлено зростання кількості гемоглобіну, гематокриту та еритроцитів, і, навпаки зменшення кількості лімфоцитів у лейкограмі. Поступове і незначне зниження показників активності АсАт, АлАт та ЛФ свідчить про відсутність токсичних процесів печінки, проте значне збільшення загального білка та з білкових фракцій. в сироватці крові щурів вказує на зміни в процесах білкового метаболізму.

Перспективи подальших досліджень. Проведення експерименту щодо вивчення кумулятивних властивостей за тривалого застосування препарату Данофлоксацин.

RESEARCH DANOFLOKSATSIN CHRONIC TOXICITY IN LABORATORY ANIMALS

O. B. Petryshyn

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

S U M M A R Y

Clinical studies of antimicrobial drug Danofloksatsin the conditions subcutaneous white rats revealed that his long poured application on the change in body weight of laboratory rats. Regarding hematological parameters of animal blood, revealed the increasing number of hemoglobin, hematocrit and red blood cells, and, conversely reducing the number of lymphocytes in leucogram. The gradual and slight decrease activity of AST, ALT and ALP indicates the absence of toxic processes of the liver, but a significant increase in the total protein in serum of rats indicates changes in the protein metabolism, increase the content of creatinine and of urea characterizes negative effect on the secretory function of kidneys, according which can be attributed to the drug group practically non-toxic substances.

Keywords: FLUOROQUINOLONES, CHRONIC TOXICITY, RATS, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ДАНОФЛОКСАЦИНА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

О. Б. Петришин

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

Доклиническими исследованиями антимикробного препарата Данофлоксацин в условиях подкожного введения белым крысам установлено, что его длительное применение не влияло на изменение массы тела лабораторных крыс. По гематологическим показателям

крови животных отмечен рост количества гемоглобина, гематокрита, эритроцитов и уменьшение количества лимфоцитов в лейкограмме. Постепенное и незначительное снижение показателей активности АсАТ, АлАТ и ЛФ свидетельствует об отсутствии токсичных процессов в печени, однако значительное увеличение общего белка в сыворотке крови крыс указывает на изменения в процессах белкового метаболизма, рост содержания креатинина и мочевины характеризует негативное влияние на выделительную функцию почек, согласно чего препарат можно отнести в группу практически нетоксичных веществ.

Ключевые слова: ФТОРХИНОЛОНЫ, ХРОНИЧЕСКАЯ ТОКСИЧНОСТЬ, ЛАБОРАТОРНЫЕ КРЫСЫ, МАССА ТЕЛА ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Яковлев С. П.* Место фторхинолонов в лечении бактериальных инфекций / С. П. Яковлев // Антибиотики и химиотерапия. — 1999. — Т. 44, № 12. — С. 27–30.

2. Токсикологічний контроль нових засобів захисту тварин: Методичні рекомендації / М. В. Косенко, О. Г. Малик, І. Я. Коцюмбас та ін. — К., 1997 — 34с.

3. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів // За ред. д. вет. н., проф. І. Я. Коцюмбаса. — Львів: Тріада плюс, 2006 — 360с.

4. *Беленький М. Л.* Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М. Л. Беленький // Л., 1999. — С. 152.

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

Рецензент — І. П. Патерега, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:615.33:637.11

ВИВЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО МЕДУ ЗАЛИШКАМИ СУЛЬФОНАМІДІВ

Д. В. Янович, д-р с.-г. наук,
Г. Л. Мисько, науковий співробітник,
С. М. Мелікян, канд. біол. наук,
Н. В. Біронт, канд. біол. наук

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

Наведено дані про вміст залишкових кількостей сульфаніламідів в зразках меду одержаного з різних регіонів України. Обговорюється особливості різних методів аналізу для скринінгу та підтвердження вмісту в меді залишкових кількостей різних представників групи сульфаніламідів. Зроблено висновки щодо розповсюдженості випадків забруднення меду різними представниками групи і можливості їх виявлення та ідентифікації із застосуванням наявних методів аналізу. Дано оцінку чутливості методів та відповідності їх вимогам законодавства.

Ключові слова: МЕД, СУЛЬФАНІЛАМІДИ, ЗАЛИШКОВІ КІЛЬКОСТІ, МЕТОДИ КОНТРОЛЮ, ВИСОКОЕФЕКТИВНА РІДИННА ХРОМАТОГРАФІЯ, СКРИНІНГОВІ МЕТОДИ.

Першими антимікробними препаратами, які відкрили на початку двадцятого століття «золоту епоху антибіотиків», були хімічно синтезовані аміди сульфанілової кислоти. Барвник пронтозил, раніше відомий, як червоний стрептоцид, був першим препаратом, який почали застосовувати в медицині. Подальше вивчення похідних сульфонової кислоти довело, що протимікробну активність мають її синтезовані аналоги, які містять в своїй структурі бензольне кільце поєднане з відкритою аміногрупою. В подальшому було встановлено, що заміщення атому водню амідо-групи іншими радикалами може впливати на підсилення протимікробної активності інших синтезованих сполук що спричинило появу великої кількості робіт з синтезу нових представників групи, які відзначалися вищою протимікробною активністю та кращими кінетичними характеристиками.

Подальше вивчення біохімічних процесів, що відбуваються в клітинах мікроорганізмів, з'ясувало механізм дії сульфаніламідів, який полягає в інгібуванні активності ферменту дигідроптероат синтетази (DHPS), яка каталізує перетворення пара-амінобензоату (PABA) до дигідроптероату, що є ключовою ланкою синтезу фолієвої кислоти, необхідної мікробним клітинам для наступного синтезу ДНК та РНК. Таким чином, сульфаніламіди спричиняють бактеріостатичний ефект. З понад двох тисяч синтезованих представників групи тільки близько 25 використовується в медицині та ветеринарії [1].

До складу ветеринарних препаратів, зареєстрованих в Україні, входять: сульфагуанідин (SGD), сульфадіазин (SDZ), сульфатіазол (STZ), сульфамеразин (SMR), сульфаметазин (SMZ), сульфаметоксипіридазин (SMP), сульфаметоксазол (SMX), сульфадиметоксин (SDM), та сульфахлорпіразин (SCP), стрептоцид (сульфаніламід) (SLD). Більшість перерахованих сполук дозволено використовувати в складі препаратів для тварин, від яких одержують харчову сировину [2]. Максимально допустимі рівні МДР вмісту залишків сульфаніламідів не повинні перевищувати значення 100 мкг/кг для суми залишків усіх представників групи. У той же час, в Україні не зареєстровано жодного препарату для лікування бджіл, який би містив антимікробні препарати, в тому числі сульфаніламіди.

Заборона застосування антимікробних препаратів у бджільництві пов'язана, в першу чергу, з дотриманням вимог європейських країн – торгівельних партнерів України. Експорт меду в країни ЄС є важливою галуззю українського тваринництва. За показниками експорту на світові ринки, Україна займає 22 місце. За період з 2003 по 2013 роки експорт меду з України збільшився майже в 10 разів. Об'єми цього експортного напрямку збільшуються щорічно майже на 50 – 80 %. Вітчизняні компанії найбільш орієнтовані на експорт у країни ЄС та США, що обумовлено рівнем цін, які забезпечують належну рентабельність продаж, при цьому, за рівнем вартості експортних партій, український мед займає найнижчі місця в світовому рейтингу. Складнощі в налагодженні рентабельного експорту меду та збільшення його об'ємів, пов'язані, в першу чергу, з недотриманням українськими бджолярами вимоги національного законодавства щодо дотримання показників якості та безпеки меду. Найчастіше вітчизняний мед не відповідає європейським вимогам через наявність в ньому залишків антимікробних препаратів: хлорамфеніколу, нітрофуранів, нітроімідазолів, сульфаніламідів, тетрациклінів та аміноглікозидів. Наявність залишків згаданих речовин у меді є наслідком несанкціонованого та безконтрольного застосування бджолярами, або медичних препаратів, доступних у роздрібних аптеках гуманної медицини, або незаконно завезених препаратів для бджільництва з Російській Федерації.

Неофіційні дані, одержані з виробничих лабораторій підприємств-експортерів меду, показують, що з усієї продукції, яку українські пасічники поставляють компаніям-експортерам, від 12 до 20 % повертається виробникам через невідповідність за вмістом антибіотиків. За нашими підрахунками з року в рік це значення коливається від 20 до 30 %, в

залежності від розповсюдженості захворювань бджіл та впливу урядових адміністративно-контрольних заходів. Питому вагу залишків різних діючих речовин встановити складно через те, що не рідко трапляються випадки, коли у зразках меду, одержаних від одного виробника, одночасно виявляються залишки двох або навіть трьох діючих речовин. З допущенням певної похибки можна вважати, що із 100 випадків виявлення забрудненого антимікробними препаратами меду на залишки хлорамфеніколу припадає 18 %, сульфатіазолу (сульфаніламіди) – 22 %, стрептоміцину (аміноглікозиди) – 18 %, тетрациклінів – 17 %, AOZ(3-аміно-2-оксазолідінон, метаболіт фуразолідону – нітрофурани) – 8 %; 10 та 7 % припадають, відповідно, на залишки метронідазолу та фторхінолонів.

Наявна інформація потребує більш уважного вивчення проблеми забруднення меду. В наведеному переліку найбільша питома вага припадає на сульфаніламіди (22 %), це пов'язано з тим, що вищезгадана група нараховує більше двох десятків представників, які активно застосовуються у ветеринарії та медицині. Відсутність інформації про розповсюдженість випадків несанкціонованого застосування різних представників групи може призвести до ситуації, коли скринінгові методи, які застосовуються для вхідного контролю меду, можуть виявитись неефективними через низьку специфічність антитіл до окремих представників групи.

Враховуючи попередні дані щодо розповсюдженості випадків забруднення меду сульфаніламідами, метою нашої роботи було вивчення розповсюдженості забруднення меду окремими представниками групи сульфаніламідів, вивчення наслідків та шляхів зменшення впливу цього негативного фактора. У роботі розглянуто дані, одержані за період 2007-2015 років при випробуванні зразків від партій експортного меду та дрібних партій товарного меду, одержаного з різних регіонів України протягом червня-серпня 2015 р. Випробування проводили із застосуванням різних методів, наявних в асортименті виробничих та референсних лабораторій.

Матеріали і методи. Описані в роботі дані одержано за результатами аналізу зразків гомогенізованого меду, які надходили до лабораторії ДНДКІ ветпрепаратів. У роботі використовували сертифіковані субстанції сульфаніламідів: (SGD), сульфадіазин SDZ, STZ, SMR, SMZ, SMP, SMX, SDM, SCP, SLD, одержаних від фірми Sigma Cemical Co. (St.Louis, MO. USA). Основні стандартні розчини з концентрацією 1 мг/мл вказаних сульфаніламідів готували шляхом їх окремого розчинення в ацетонітрилі. Робочі стандартні розчини з концентраціями 10 мкг/мл і 100 нг/мл кожного сульфаніламіду та комплексний стандартний розчин для застосування методу високоефективної рідинної хроматографії з флуорометричним детектуванням (ВЕРХ-ФЛД) готували шляхом двостадійного розведення основних стандартних розчинів у першій стадії ацетонітрилом, а в другій – 0,1 М розчином HCl. Для підготовки зразків та проведення аналізу використовували ацетонітрил, етилацетат, дихлорметан, ізооктан, Merck (Darmstadt, Germany), (Lichrosolv).

Проводили також порівняльне визначення зразків із виявленими в них методом ВЕРХ-ФЛД залишків різних представників групи сульфаніламідів. Для порівняння використовували три групи методів аналізу, які застосовуються для скринінгу та підтвердження наявності сульфаніламаідів меді, а саме:

– методи радіорецепторного аналізу (RIA/CHARM), CHARMII Sulfa Drugs, Charm Sciences Inc. USA;

– методи імуноферментного аналізу (ELISA), RIDASCREEN®Sulfonamide, R3004, r-biopharm, Germany;

– методи біосенсорних імуноферментних технологій (БІТ), Antimicrobial Array I Plus (EV3775), RANDOX food diagnostic UK.

На першому етапі порівняльних досліджень були відтворені методики скринінгового аналізу сульфаніламідів. У порівняльних аналізах, як негативний контроль, використовували зразки меду від серій, вміст в яких сульфаніламідів: SDZ, STZ, SMR, SMZ, SMP, SMX, SDM,

SCP та SLD не перевищував 2 мкг/кг за результатами аналізу лабораторії GMBH APPLICA (Німеччина). Для перевірки ефективності зразки негативного контролю штучно забруднювали додаванням різних сульфаніламідів шляхом додавання потрібних аліквот робочих розчинів стандартних зразків з концентрацією 100 мкг/мл.

Імуноферментний аналіз. Для кількісного аналізу сульфаніламідів методом ІФА зразки меду розводили буферним розчином (50 mM ацетат натрію), pH 5, та проводили очистку розчину методом твердофазного екстрагування (ТФЕ) із застосуванням колонок RIDA® C18. Фактор розведення зразка - 1. Також застосовували процедуру підготовки зразків, яка застосовується для визначення сульфаніламідів методом HPLC-FLD з розведенням сухого залишку екстрактів буферним розчином із набору RIDASCREEN®Sulfonamide, R3004. Кількісну оцінку кольорової реакції у мікротитрувальних полістеролових планшетах проводили на планшетному рідері Titertek Multiskan MCC, довжина хвилі поглинання – 450 нм. Розрахунок вмісту сульфаніламідів у зразках проводили з використанням комп'ютерної програми RIDAWIN.

Радіорецепторний аналіз. Для виявлення сульфаніламідів методом RIA/CHARM зразки меду після кислотного гідролізу розчином 1M HCl, доводили до значення pH 7,7-8,0 та проводили очистку розчину методом ТФЕ із застосуванням колонок Varian C18 та виконували процедуру аналізу у відповідності до інструкції виробника. Вимірювання сцинтиляції зразків за H^3 сульфаниламідом у рідкому сцинтиляторі «Оптифлур» проводили на аналізаторі CHARM II 6600.

Імунний аналіз BAT (Biochip Array Technology). Зразки готували у відповідності до інструкції з підготовки зразків меду для вимірювання антимікробних речовин за використання набору Antimicrobial Array I Plus (EV3775). Вимірювання проводили на обладнанні Evidence™ Investigator [3].

Високоефективна рідинна хроматографія з флуорометричним детектуванням. Зразки меду після кислотного гідролізу розчином 0,1M HCl доводили до значення 7,7-8,0 розчинами 5M гідроксиду натрію і 2M натрію ацетату та додавали до зразка етилацетат. Після екстрагування та центрифугування екстракт випарювали на пристрої для роторного випарювання за температури 35 °C та тиску 0,06 МПа. Сухий залишок розчиняли у 0,3 мл ацетонітрилу із наступним додаванням 0,7 мл 0,1M ацетатного буферу pH 3,5. Одержаний розчин промивали дихлорметаном та ізооктаном. Після центрифугування розчину проводили дериватизацію з утворенням флуоресціюючих похідних сульфаніламідів у зразку додаванням 0,05 мл. 0,02 % розчину флуорескаміну в ацетоні. Час витримки від введення флуорескаміну у віалу до введення зразка у хроматографічну систему складав 20 хвилин [4].

Параметри хроматографічної системи. Роботу виконано на системі для високоефективної рідинної хроматографії виробництва фірми Varian (США), що складається з двох насосів Pro Star 210, автоматичного дозатора Pro Star 410, блоку колонок Pro Star 500, та флуоресцентного детектора Pro Star 363 та спорядженої колонкою Microsorb 100 C18 (5µm, 250 mm x 4,6 mm) із захисною колонкою Chrom Sep Guard Column SS 10 x 3 мм (виробництва фірми Varian США). Бінарна градієнтна система елюентів складалася із 2 % водного розчину оцтової кислоти (елюент А) та ацетонітрилу (елюент В).

Результати й обговорення. Зважаючи на необхідність контролю меду, починаючи з квітня 2004 року, в Україні діє вказівка Головного Державного інспектора ветеринарної медицини України, згідно з якою проводяться обов'язкові випробування експортних партій меду за показниками, передбаченими «Планом державного моніторингу залишкових кількостей ветеринарних препаратів та забруднюючих речовин у меді». Випробування проводяться у ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок (Львів) і ДНДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (Київ).

Визначення вмісту сульфаніламідів у зразках гомогенізованого меду ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок проводить з 2007 року після розробки та впровадження

методики. За дев'ять років було проведено аналіз 2756 зразків від експортних партій меду на визначення вмісту залишків SDZ, STZ, SMR, SMZ, SMP, SMX, SDM, SCP, та SLD. Протягом усього часу досліджень були виявлені поодинокі випадки, коли вміст сульфаніламідів перевищував встановлені наказом Головного Державного інспектора ветеринарної медицини України рівні : STZ> 3 мкг/кг та SDZ, SMR, SMZ, SMP, SMX, SDM, SCP, SLD > 7 мкг/кг [2]. Відсоток зразків, в яких було виявлено залишки сульфаніламідів понад встановлені рівні становив 0,035 %. У 92 % випадків виявляли залишки сульфатіазолу STZ, у 6 % – сульфадиметоксину SDX, у 2 % – сульфаметазин. Такий невисокий відсоток зразків, в яких було виявлено залишкові кількості сульфаніламідів, пояснюється тим, що більшість забрудненого меду відбраковується ще на підприємствах, які гомогенізують експортні партії після вхідного контрою в лабораторіях підприємств. З метою одержання більш достовірної інформації про розповсюдження забруднення зразків меду сульфаніламідами, нами було проведено відбір зразків не купажованого меду, одержаного на пасіках шістнадцяти областей України у період червень-серпень 2015 року.

Зразки меду відбирали з пасік шістнадцяти областей України (Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Житомирська, Запорізька, Кіровоградська, Київська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська, Тернопільська) при закупівлі товарного меду.

З наведених у таблиці 1 даних видно, що кількість випадків виявлення сульфаніламідів у зразках некупажованого меду, зібраного на територіях шістнадцяти областей України, показує дійсний стан проблеми забруднення меду залишками сполук, які належать до вищезгаданої групи. Можливими причинами цього може бути те, що у ветеринарній практиці сульфаніламіди широко використовуються для лікування інших видів продуктивних тварин. Розповсюдженість та доступність цих препаратів призводить до того, що пасічники часто застосовують їх для лікування бджолосімей від захворювань розплоду таких, як американський та європейський гнилець. У країнах Європи допустимий вміст залишкових кількостей цих субстанцій в продуктах тваринництва регламентовано максимально допустимими рівнями (МДР).

Таблиця 1

Розповсюдженість випадків забруднення меду різними представниками групи сульфаніламідів

Області	Кіль-кість зразків	Пози-тивні	%	Сульфаніламіди								
				SMR	SMP	SCP	SDZ	SDM	STZ	SGD	SMZ	SD
Вінницька	6	4	66,7	1	1	-	-	-	1	-	-	2
Дніпропетровська	2	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Донецька	2	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Житомирська	3	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Запорізька	35	4	11,4	-	-	2	2	1	-	1	-	1
Кіровоградська	5	2	40,0	-	1	1	-	-	-	-	1	2
Київська	6	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Миколаївська	31	12	38,7	-	-	2	4	-	4	-	1	4
Одеська	13	4	30,8	1	-	-	-	-	1	-	-	2
Полтавська	48	13	27,1	6	1	8	4	3	1	1	1	6
Рівненська	2	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Херсонська	5	1	20,0	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Хмельницька	32	4	12,5	1	-	-	-	-	1	-	-	2
Черкаська	33	7	21,2	-	-	1	-	-	1	-	-	2
Чернігівська	4	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тернопільська	4	1	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Заг. кількість зразків	231	52		9	3	14	10	5	9	2	4	22
%	100	22,5		17,3	5,8	26,9	19,2	9,6	17,3	3,8	7,7	42,3

Згідно з постановою ЄС 2377/90, МДР для залишків сульфаніламідів у м'ясі, жирі, печінці, нирках та молоці не повинен перевищувати 100 мкг/кг. Ці норми не розповсюджуються на продукти бджільництва, для яких діє так звана «нульова толерантність». Тобто заборона є на всю продукцію, в якій буде виявлено будь яку кількість залишків антимікробних речовин, у тому числі сульфаніламідів. Такі жорсткі вимоги до вмісту залишків сульфаніламідів у меді встановили відповідні вимоги до чутливості методів контролю сульфаніламідів у меді.

У літературі описано багато методичних підходів до визначення сульфаніламідів в тканинах тварин та молоці на рівні встановлених МДР, тобто 100 мкг/кг та нижче [1, 2, 4]. Переважно вони базуються на застосуванні методу тонкошарової хроматографії (ТШХ) для скринінгу та методу високоефективної рідинної хроматографії з фотометричним детектуванням (ВЕРХ/УФ) для скринінгу та підтвердження. Чутливість згаданих методик не відповідає вимогам щодо контролю незареєстрованих субстанцій, якими в конкретному випадку є сульфаніламіди в меді.

З метою запобігання їх несанкціонованому використанню у бджільництві у Європі та США розроблено ряд методик аналізу, описаних в літературі [5–7], переважно ці методики базуються на застосуванні імунних методів. Нижній рівень чутливості таких методик не повинен бути вищим за 10 мкг/кг. У випадку, коли контролюючі установи країн-членів ЄС володіють методиками з нижчим, ніж 10 мкг/кг порогом чутливості, вони мають право бракувати продукцію з нижчим, ніж 10 мкг/кг вмістом в ній неавторизованих субстанцій.

Враховуючи той факт, що різні представники групи сульфаніламідів відрізняються за хімічною будовою, це має суттєвий вплив на специфічність їх взаємодії з антитілами, що покладено в основу всіх імунних методів аналізу. З огляду на це, різні модифікації імунних методів мають різну чутливість до окремих представників групи, як наслідок можливі випадки, коли застосування скринінгових методів при вхідному контролі сировини не дає очікуваних результатів і на технологічні лінії з гомогенізації меду потрапляє сировина, забруднена залишками окремих сульфаніламідів. Нами було проведене порівняння можливостей розповсюджених аналітичних скринінгових методів для контролю залишків сульфаніламідів у меді. Дані про їх специфічність та межі детектування наведено в таблиці 2.

Як видно з інформації, представленої в таблицях 1 та 2, розповсюдженість окремих представників групи сульфаніламідів та можливість скринінгових методів для їх виявлення не завжди співпадають. Так за результатами наших досліджень найбільша кількість випадків виявлення в меді залишків сульфаніламідів припадає на залишки сульфатіазолу.

Наказами Держветфітослужби України передбачені вимоги до методів контролю залишків цієї сполуки в меді на рівні, не вищому 3 мкг/кг. З представлених у таблиці 2 даних видно, що цій вимозі відповідають тільки набори двох виробників, а за проведеними нами випробуваннями – тільки один із представлених у таблиці наборів міг забезпечити належну межу виявлення залишків сульфатіазолу в меді. Ще гірше виглядає ситуація щодо можливостей контролювати присутність залишків сульфаніламіду (більш відомого, як стрептоцид). У більшості інструкцій виробників тест-наборів ця сполука часто не згадується взагалі і відсутня інформація про специфічність до неї антитіл, хоча нашими дослідженнями встановлено, що метод BAT Rendox може виявляти присутність у меді залишків сульфатіазолу на рівні 5 мкг/кг. Враховуючи той факт, що представлені в таблиці 2 скринінгові методи забезпечують вхідний контроль сировини на 95 % підприємств-експортерів, виникає необхідність перегляду наявних скринінгових методів із метою їх вдосконалення в частині методик підготовки зразків, що повинно забезпечити збільшення їх чутливості до окремих речовин з урахування факторів ризику потрапляння їх в мед.

Таблиця 2

Порівняння характеристик скринінгових та підтверджуючих методів визначення залишків сульфаніламідів в меді

Сульфаніламіди	MS-LC/LC LOD(ppb)	HPLC/FL LOD (ppb)	Скринінгові методи аналізу/Виробники тест систем/LOD (ppb)					
			RR/ CHARMII	ELISA/ R-biopharm	ELISA/ EuroProxima	ELISA/ Tecna**	ELISA/ XEMA***	BAT/ Randox
Сульфагуанідин	2	2		>40	-	>900	-	-
Сульфаніламід	2	2	50	>100	-	>900	2	-
Сульфацетамід	2	N	-	>200	-	-	-	-
Сукцинілсульфатіазол	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфафеназол	2	N	-	-	-	>60	-	-
Сульфізомідин	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфадіазин	2	2	30	15	6	0,5-5	-	5
Сульфатіазол	2	2	10	-	5	0,5-5	2	5
Сульфапіридин	2	N	15	2	8	2-15	-	8
Сульфамеразин	2	2	20	18	7	0,5-5	-	5
Сульфаметазин	2	2	10	-	-	-	2	5
Сульфаметр	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфаметоксипіридазин	2	N	10	2	6	0,5-5	-	5
Сульфахлорпіридазин	2	2	5	10	4	0,5-5	2	5
Сульфамонометоксин	2	N	-	-	6	0,5-5	-	20
Сульфісоксазол	2	N	20	-	7	1-10	-	5
Сульфаметоксазол	2	2	-	4	9	0,6-6	2	1,6
Сульфадоксин	2	N	10	20	6	3-20	-	5
Сульфаквиноксалін	2	N	-	6	-	0,5-5	-	5
Сульфадіметоксин	2	2	5	5	7	0,5-5	2	5
Сульфабензамід	2	N	-	-	8	>60	-	-
Сульфамоксол	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфаклозин	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфаметизол	2	N	20	15	5	-	-	1,6
Сульфісозол	2	N	-	-	-	-	-	-
Сульфапіридозин	N	N	10	-	-	-	-	-
Сульфаквіноксазол	N	N	15	-	-	-	-	-
Сульфаметоксипіридин	N	2	10	-	-	-	-	-
Сульфаметоксидіазин	N	N	-	3	9	0,5-5	3	-

Примітка: *- значення, задекларовані виробником тест-наборів, які не співпадають із результатами проведеної валідації методик.

При проведенні досліджень встановлено, що із 231 зразка меду у 52 було виявлено залишки різних представників групи сульфаніламідів у концентраціях від 2 до 150 мкг/кг. Частота випадків забруднення меду залишками різних представників групи сульфаніламідів становить 22,5 %. У той же час спостерігається значна відмінність від даних, які були одержані нами в процесі аналізу партій купажного меду. Якщо 90 % випадів виявлення сульфаніламідів у купажному меді припадали на залишки сульфатіазолу, то при дослідженні зразків меду від окремих виробників, нами виявлено випадки забруднення усіма десятьмя представниками групи сульфаніламідів. Найбільший відсоток забруднення припадає на залишки сульфаніламіду більш відомому, як стрептоцид. Серед виявлених нами 52 зразків забруднених сульфаніламідами, десять містили одночасно від двох до чотирьох представників групи, що може бути наслідком безсистемного застосування сульфаніламідів або перемішуванням різних партій меду, одержаних із різних пасік.

В И С Н О В К И

1. За результатами одержаних даних можна зробити висновки про те, що, незважаючи на заборону використання антимікробних препаратів у бджільництві, сульфаніламіди використовуються бджолярами безсистемно із застосуванням як контрабандних препаратів, так і кустарно виготовлених лікувальних засобів. Окрім виявлених на попередніх етапах досліджень випадків забруднення меду залишками сульфатіазолу, нами виявлені випадки забруднення меду стрептоцидом сульфагуанідином (SGD), сульфадіазином (SDZ), сульфамеразином (SMR), сульфаметазином (SMZ), сульфаметоксипіридазином (SMP), сульфаметоксазолом (SMX), сульфадиметоксином (SDM) та сульфахлорпіразином (SCP).

2. Враховуючи нерівномірність надходження зразків із різних областей України, складно зробити висновок про розповсюдженість випадків забруднення меду в різних регіонах України. Одержані нами дані узгоджуються з попередніми даними, одержаними нами з лабораторій підприємств-експортерів меду. Одержані дані мають бути враховані при розробці контрольних заходів для продукції бджільництва.

Перспективи подальших досліджень. Будуть запропоновані нові методи аналізу залишків сульфаніламідів у меді.

STUDY POLLUTION OF UKRAINIAN HONEY BY THE SULFONAMIDES RESIDUES

D. Yanovych, G. Mysko, S. Melikyan, N. Bironi

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

Are given information data about quantity of sulfonamides residues in honey samples obtained from different regions of Ukraine. We discuss the features of different analysis methods for screening and confirmation of content in honey residual amounts various representatives of sulfonamides. Was conclusion about the prevalence of cases of contamination of honey by the various sulfonamides and the possibility of detection and identification by using existing methods of analysis. The estimate of the sensitivity of methods and their compliance with legal requirements.

Keywords: HONEY, SULFONAMIDES, RESIDUES, CONTROL METHODS, HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY, SCREENING METHODS.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ УКРАИНСКОГО МЕДА ОСТАТКАМИ СУЛЬФАНИЛАМИДОВ

Д. Янович, Г. Мысько, С. Меликян, Н. Биронт

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарних препаратов и кормовых добавок г.Львов (ГНИКИ).

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены данные про содержание остаточных количеств сульфаниламидов в образцах меда полученных из различных регионов Украины. Обсуждаются особенности различных методов анализа для скрининга и подтверждения содержания в меде остаточных количеств различных представителей группы сульфаниламидов. Сделаны выводы о распространенности случаев загрязнения меда различными представителями группы сульфаниламидов и возможностей их определения и идентификации имеющимися в наличии

методами анализа. Дана оценка чувствительности методов и соответствия их требованиям законодательства.

Ключевые слова: МЕД, СУЛЬФАНИЛАМИДЫ, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА, МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ, СКРИНИНГОВЫЕ МЕТОДЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Schwarz S., Chaslus-Dancla E.* Use of antimicrobials in veterinary medicine and mechanisms of resistance // Veterinary Research. – 2001. – 32. – P. 201–225.

2. *Янович Д., Коробова О., Мелікян С.* Розробка методики одночасного визначення в меді дев'яти сульфаніламідів методом високоефективної рідинної хроматографії із флюорометричним детектуванням (ВЕРХ\ФЛД) // НТБ інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2006. – випуск 7, № 3,4. – С. 286–298.

3. Biosensor assay of sulfadiazine and sulfamethazine residues in pork / P. Bjurling, G. A. Baxter, M. Caselunghe et al. // Analyst. – 2000. – 125. – P. 1771-1774.

4. *Янович Д., Коробова О., Мелікян С., Костюк А.* Методичні вказівки кількісного визначення в меді залишкових кількостей сульфаніламідів із застосуванням методу високоефективної рідинної хроматографії із флюорометричним детектуванням (ВЕРХ\ФЛД)/ Наказ № 98 від 15.12.2006.

5. The EU legislation for honey residue control / R. Piro, F. Mutinelli // Apiacta. – 2003. – 38. – P. 15-20.

6. Residues of antibiotics and sulfonamides in honey on the Belgian market / W. Reybroeck // Apiacta. – 2003. – 38. – P. 23-30.

7. European legislation governing the authorisation of veterinary medical products with particular reference to the use of drug for the control of honey bee diseases / F. Mutinelli // Apiacta. – 2003. – 38. – P. 156-168.

Рецензент – І. М. Кушнір, д. вет. н., с. н. с., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:576.616.1:636.2

ВПЛИВ ДЕЗІНФЕКТАНТУ «БІ-ДЕЗ™» НА СПОРОГОНІЮ *EIMERIA BOVIS*

М. М. Данко, канд. вет. наук
О. Л. Тішин, д-р 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

Проведено дослідження з вивчення впливу дезінфектанту «Бі-дез™» у різних розведеннях (0,1, 0,3, 0,5, 1,0, 2,0%) та експозиціях (одна, дві, три години) на процес споруляції ооцист Eimeria bovis. Застосування препарату в 0,1% концентрації за експозиції одна-три години призводило до припинення споруляції менше 50% ооцист E. bovis. Досить високу ооцистоцидну дію (65,5-78,7%) встановлено у 0,3% розчину дезінфектанту за різних експозицій. Встановлено високу ефективність (90,2-98,0%) 0,5 і 1,0% розчинів дезінфікуючого засобу. Максимальні значення показника ооцистоцидної дії (100%) досягнуто за 2,0% концентрації розчину та дво-тригодинної експозиції. Для дезінвазії довкілля, з метою профілактики еймеріозу великої рогатої худоби, рекомендовано застосовувати дезінфектант «Бі-дез™» у концентрації 2,0% за експозиції дві години.

Ключові слова: ВЕЛИКА РОГАТА ХУДОБА, EIMERIA, ЕЙМЕРІОЗ, ООЦИСТИ, ПРОФІЛАКТИКА, ДЕЗІНФЕКТАНТ, БІ-ДЕЗ.

Одним із основних патогенних чинників, що спричиняють виникнення діареї у телят, є кокцидії роду *Eimeria*.

Еймеріози великої рогатої худоби реєструються повсюдно. Ступінь їх поширення та прояву залежать від умов утримання, годівлі та віку тварин. Виникненню даних інвазій сприяють незадовільні умови утримання великої рогатої худоби, антисанітарний стан тваринницьких приміщень та прилеглих територій [1].

В Україні еймеріоз худоби поширений у всіх кліматогеографічних зонах у вигляді паразитоносійства, яке коливається від 20 до 80% [2, 3].

У великої рогатої худоби паразитує більше 13 видів еймерій, серед яких найбільш патогенним є збудник *Eimeria bovis*.

Навіть незначна кількість ооцист здатна спричинити захворювання телят. В експериментально інвазованих тварин інвазійна доза 100 спорульованих ооцист *E. bovis* призводила до розвитку клінічних проявів еймеріозу. У разі виникнення спалаху діареї в господарстві хворі тварини щодоби виділяють мільйони ооцист (теоретично доведено, що одна заковтнута ооциста здатна призвести до появи 24 мільйонів нових ооцист), забруднюючи, таким чином, довкілля [4].

Важливою ланкою у комплексі профілактичних заходів щодо еймеріозу телят є дезінвазія приміщень та обладнання, що дозволяє значно знизити ступінь інвазованості тварин.

Еймерії володіють рядом біологічних особливостей, найважливішими з яких є надзвичайна стійкість ооцист до фізичних та хімічних чинників довкілля, тому більшість дезінфікуючих речовин є неефективними [5].

На сьогоднішній день асортимент дезінфектантів, що застосовуються з метою елімінації екзогенних стадій кокцидій телят є обмежений, тому проблема пошуку ефективних дезінвазійних засобів є надзвичайно актуальною.

Матеріали і методи. Нами було проведено вивчення дезінвазійних властивостей вітчизняного дезінфектанту «Бі-дез™» у різних розведеннях та експозиціях на процес споруляції ооцист *Eimeria bovis*.

«Бі-дез™» розроблений Сумським національним аграрним університетом спільно з ТОВ «Бровафарма», містить у своєму складі полігексаметиленгуанідин гідрохлорид (ПГМГ-ГХ) та триамін [6]. Дія ПГМГ-ГХ полягає у здатності позитивно заряджених молекул дезінфектанту зв'язуватись з цитоплазматичною мембраною та клітинною стінкою, що призводить до їхнього руйнування та лізису з наступною загибеллю мікроорганізму [7].

Введення триаміну в рецептуру бідезу дозволило покращити бактерицидні, тубуркулоцидні, віруцидні, фунгіцидні властивості дезінфікуючого засобу. Крім цього, таке поєднання діючих речовин дозволяє відтермінувати появу розвитку резистентності мікроорганізмів до дії дезінфектанту. Допоміжні речовини — кокамідопропіл-бетаїн і глютамінова кислота надають деззасобу значних миючих властивостей.

За ступенем впливу на організм дезінфектант відноситься до малотоксичних речовин (четвертий клас токсичності), не спричиняє подразнюючої, алергічної дії на макроорганізм, не викликає псування металу, гуми та пластмаси [8].

Експериментальними дослідженнями встановлено високу ефективність «Бі-дез™» до збудників трихурозу свиней [9], еймеріозів курей [10] та свиней [11].

Для встановлення оптимальної концентрації засобу для припинення спорогонії *E. bovis* досліджували розведення препарату 0,1, 0,3, 0,5, 1,0 та 2,0% з різними експозиціями: одна, дві та три години.

Вивчення впливу препарату «Бі-дез™» на процес споруляції ооцист *E. bovis* проводили за методикою [12]. Неспорульовані ооцисти отримували з свіжих фекалій телят, природно інвазованих еймеріями. Після накопичення та чотириразового відмивання з флотаційного розчину 5000 ооцист розподіляли рівномірно у 16 лунок культурального планшету.

Культивування ооцист здійснювали з додаванням препарату «Бі-дез™» у різних концентраціях (0,1, 0,3, 0,5, 1,0, 2,0%) та різної експозиції (одна, дві, три години) за кімнатної температури (20±3 ºС). Необроблений контроль (дистильована вода) експонували три години.

Після відповідної експозиції культуру ооцист чотириразово відмивали в дистильованій воді. Для подальшої споруляції ооцист отриману суспензію культивували впродовж семи діб у 2,5% розчині калію двохромовокислого, періодично збагачуючи її повітрям кімнатної температури. Кожне інкубування ооцист у відповідних концентраціях та експозиціях проводили з двома повторностями.

Після культивування по 100 ооцист з кожної лунки планшету розглядали під мікроскопом (100×), визначали ступінь їх розвитку або пошкодження, встановлюючи відсоток неспорульованих та спорульованих ооцист. Інтенсефективність (ІЕ) дезінфектанту визначали за формулою:

$$IE = [(N2 - N1) : N2] \times 100, \%$$

де: N1 – кількість спорульованих ооцист у розчині дезінфектанту;

N2 – кількість спорульованих ооцист у контролі.

Статистично-математичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою комп'ютерної програми MS Excel – 2003, визначаючи коефіцієнт кореляції (за К. Пірсоном), середнє арифметичне (М), його похибку (m) та рівень достовірності (р), використовуючи таблицю t-критеріїв Ст'юдента.

Результати й обговорення. За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування препарату «Бі-дез™» у концентрації 0,1% за експозиції одна-три години призводило до припинення споруляції менше 50% ооцист *E. bovis*. Достатньо високу ооцистоцидну дію (65,5-78,7%) виявлено у 0,3% розчину дезінфектанту за різних експозицій (табл.).

Концентрації препарату 0,5, 1,0% за експозиції одна, дві, три години спричиняли загибель більше 90% ооцист еймерій. Максимальні значення показника ооцистоцидної ефективності деззасобу досягнуто за 2% концентрації розчину та дво-тригодинної експозиції – 100%.

Таблиця

Вплив дезінфектанту «Бі-дез™» на спорогонію *Eimeria bovis* (n=100)

Концентрація розчину дезінфектанту, %	Кількість спорульованих ооцист на 7-у добу досліду			ІЕ препарату, %		
	Експозиція, год			Експозиція, год		
	1	2	3	1	2	3
0,1	78,4±2,4*	66,4±2,9*	46,8±2,2*	15,1	28,1	49,3
0,3	31,8±2,2*	22,8±2,5*	19,6±0,92*	65,5	75,3	78,7
0,5	9,0±0,70*	5,6±0,97*	4,4±0,74*	90,2	93,9	95,4
1,0	3,2±0,37*	2,4±0,24*	1,8±0,2*	96,2	97,4	98,0
2,0	1,2±0,37*	0	0	98,7	100	100
Контроль	92,4±1,77			–		

Примітка: * – P <0,001

Отже, за отриманими результатами можна стверджувати, що для дезінвазії довкілля з метою профілактики еймеріозу телят оптимальним є застосування дезінфектанту «Бі-дез™» у концентрації 2% за експозиції дві години.

В И С Н О В К И

Дезінфектант «Бі-дез™» у розведеннях 0,5, 1,0% за експозиції одна, дві, три години спричиняли загибель більше 90% ооцист *E. bovis*. Для дезінвазії довкілля з метою профілактики еймеріозу телят оптимальним є застосування дезінфектанту «Бі-дез™» у концентрації 2% за експозиції дві години.

Перспективи подальших досліджень. На перспективу планується дослідження впливу дезінфектанту «Кристал-1000» на спорульовані ооцисти *E. bovis*.

THE INFLUENCE OF DISINFECTANT «BI-DEZ™» ON SPOROGONY OF EIMERIA BOVIS

M. M. Danko, O. L. Tishyn, R. V. Khomyak

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

Research on the effect of the disinfectant «Bi-dez™» in various dilutions (0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0%) and exposure (one, two, three hours) on the process of sporulation of *Eimeria bovis* oocysts.

Use of the drug in a 0.1% concentration for the exposure from one to three hours leads to the cessation of sporulation less than 50% *E. bovis* oocysts. High enough damaging effect on oocysts (65.5-78.7%) were detected in 0.3% disinfectant solution at different exposures. The high efficiency (90.2-98.0%) were detected in 0.5, 1.0% of disinfectant solutions. The maximum anticoccidial effect (100%) were obtained in 2.0% concentration of the solution and two or three hours of exposure. Environmental disinfestation in order to prevent cattle eimeriosis is recommended disinfectant «Bi-dez™» at a concentration of 2.0% during the exposure two hours.

Keywords: CATTLE, EIMERIA, EIMERIOSIS, OOCYSTS, PREVENTION, DISINFECTANT, BI-DEZ.

ВЛИЯНИЕ ДЕЗИНФЕКТАНТА «БИ-ДЕЗ™» НА СПОРОГОНИЮ EIMERIA BOVIS

Н. Н. Данко, А. Л. Тишин, 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

Проведены исследования по изучению влияния дезинфектанта «Би-дез™» в различных разведениях (0,1, 0,3, 0,5, 1,0, 2,0%) и экспозициях (один, два, три часа) на процесс споруляции ооцист *Eimeria bovis*. Применение препарата в концентрации 0,1% при экспозиции один-три часа приводило к прекращению споруляции менее 50% ооцист *E. bovis*. Достаточно высокое ооцистоцидное действие (65,5-78,7%) выявлено у 0,3% раствора дезинфектанта при различных экспозициях. Установлена высокая эффективность (90,2-98,0%) 0,5% и 1,0% растворов дезинфицирующего средства. Максимальные значения показателя ооцистоцидного действия (100%) достигнуто при 2,0% концентрации раствора и двух-трехчасовой экспозиции. Для дезинвазии окружающей среды с целью профилактики эймериоза крупного рогатого скота рекомендуется применять дезинфектант «Би-дез™» в концентрации 2,0% при двухчасовой экспозиции.

Ключевые слова: КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ, EIMERIA, ЭЙМЕРИОЗ, ООЦИСТЫ, ПРОФИЛАКТИКА, ДЕЗИНФЕКТАНТ, БИ-ДЕЗ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Occurrence and diversity of Eimeria species in cattle / H. Heidari. Z. Sadeghi-Dehkordi, R. Moayedi, J. Gharekhani // Vet. Med. — 2014. — Vol. 59, N. 6. — P. 271–275.

2. *Слободян Р. О.* Фауна еймерій великої рогатої худоби в Україні / Р. О, Слободян // Тези доп. XV Конф. Укр. наук. тов-ва паразитологів «Паразити і паразитози: сучасність та ризики». — 2013 . — С. 98.

3. *Слободян Р.* Еймеріоз телят / Р. Слободян, Н. Сорока // Тваринництво України. — 2015. — № 8. — С. 36–39.

4. *Rind R.* Factors affecting the survival and sporulation of *Eimeria* oocysts of cattle / R. Rind, M. A. Brohi // Pak. J. of Biol. Sci. ─ 2001. ─ Vol. 4(4). — P. 487–491.

5. *Daugschies A.* Eimeriosis in Cattle: Current Understanding / A. Daugschies, M. Najdrowski // J. Vet. Med. — 2005. — Vol. 52. — P. 417–427.

6. Розробка методів і засобів забезпечення мікробіологічної безпеки об’єктів ветеринарного нагляду / А. В. Березовський, Т. І. Фотіна, Л. Г. Улько [та ін.] // Матеріали

дванадцятого Міжнародного конгресу спеціалістів ветеринарної медицини. — 2014. — С. 70–72.

7. *Gilbert P.* Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet / P. Gilbert, L. E. Moore // J. Appl Microbiol. — 2005. — Vol. 99. — P. 703–715.

8. *Фотіна Г. А.* Визначення токсичності препарату «Бі-дез» для дезінфекції птахівничих об'єктів / Г. А. Фотіна // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. — 2014. — Т. 16, № 2(1). — С. 340–347.

9. *Мельничук В. В.* Дезінвазійна ефективність «Бі-дез» та «Бровадез-плюс» щодо яєць *Trichuris suis* / В. В. Мельничук // Вісник ПДАА. — 2015. — № 3. — С. 90–93.

10. *Фотіна Т. І.* Дезінфектант Бі-дез™ для дезінфекції птахівничих приміщень яєчного напрямку / Т. І. Фотіна, Г. А. Фотіна, І. А. Олефір // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Ветеринарна медицина. — 2014. — Вип. 6. — С. 77– 81.

11. *Шкромада О. І.* Дезінвазійна дія препарату бі-дез на ооцисти еймерій свиней / О. І. Шкромада // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. — 2013. — Вип. 14, № 3-4. — С. 110–114.

12. Development and application of a standardized assay for chemical disinfection of coccidia oocysts / A. Daugschies, R. Böse, J. Marx et al. // Vet. Parasitol. — 2002. — Vol. 103. — P. 299–308.

Рецензент — В. В. Стибель, д. вет. н., професор, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького.

УДК 619:616.995.132.8-07:636.5/6:631.115.1(477.53)

ПОСМЕРТНА ДІАГНОСТИКА АСКАРИДІОЗУ КУРЕЙ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. С. Клименко, канд. вет. наук, доцент,
С. М. Михайлютенко, канд. вет. наук,
О. В. Кручиненко, канд. вет. наук, доцент,
О. Ю. Хижня, здобувач вищої освіти ступеня підготовки «магістр»

Полтавська державна аграрна академія
вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

Аналіз літературних даних та власні дослідження свідчать про значне поширення кишкових паразитозів курей. Лабораторними дослідженнями встановлено паразитування нематод у птиці приватних господарств Полтавської області. Диференціація аскаридіозу та гетеракозу потребує використання посмертних методів діагностики. Неповним гельмінтологічним розтином трупів курей з господарств Полтавщини було виявлено нематод біло-жовтого кольору довжиною 25 – 100 мм у тонкому кишечнику та м'язовій частині шлунка. Кутикула гельмінтів мала поперечну посмугованість. Вхід у ротову порожнину був оточений трьома губами, кожна з яких мала два зубоподібних вирости, сосочки та зубчики по краях. Довжина самців коливалась від 25 до 40 мм і залежала від їх статевої зрілості. На хвостовому кінці добри видно дві спікули однакової довжини, статевий присосок та статеві сосочки. Морфологічні особливості збудника вказують про його належність до виду Ascaridia galli (Schrank, 1788).

Ключові слова: ГЕЛЬМІНТОЗИ ПТИЦІ, АСКАРИДІЇ, КУРИ, ПОСМЕРТНА ДІАГНОСТИКА, ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНІ ЗМІНИ, МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ПРИВАТНІ ГОСПОДАРСТВА, ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ.

Проблема кишкових паразитозів птиці не залишається поза увагою дослідників з різних куточків України. За літературними даними, у степовій зоні частіше циркулюють аскаридії, капілярії, гетеракіси, трихостронгіліди і райєтини [1–3]. У приватних господарствах Івано-Франківщини автори реєстрували значну ураженість птиці нематодами *Ascaridia galli, Heterakis gallinarum* та найпростішими роду *Eimeria* [4].

Лабораторні методи діагностики дозволяють виявити інвазійні елементи більшості перерахованих збудників захворювань прижиттєво, однак яйця аскаридій мають велику схожість з яйцями гетеракісів. Тому лише посмертний діагноз дає можливість в умовах господарства поставити точний діагноз, оскільки гельмінти різняться морфологічно та мають різні місця локалізації: гетеракіси — в сліпих кишках, тоді як аскаридії — у тонкому кишечнику. У свою чергу, використання методів посмертної діагностики дозволить контролювати ступінь інвазії в господарстві та своєчасно впроваджувати заходи боротьби.

Матеріали і методи. Діагностику аскаридіозу курей проводили в літньо-осінній період в умовах приватних господарств різних районів Полтавської області з долівковою технологією утримання.

Посмертну діагностику аскаридіозу курей проводили методом неповного гельмінтологічного розтину за К.І. Скрябіним.

Метою досліджень було провести посмертну діагностику аскаридозу курей, які утримуються в приватних господарствах Полтавської області.

Результати й обговорення. В окремих господарствах було зафіксовано загибель поголів'я птиці. З метою діагностики проведено неповний гельмінтологічний розтин. Трупи

птиці були виснаженими, пір’я скуйовдженим, навколо анального отвору пінисті виділення. Патоморфологічні зміни в шлунково-кишковому каналі характеризувалися ексудативно-альтеративними процесами. Тонкий кишечник пустий, стінка незначно потовщена за рахунок набряку. Слизова оболонка тьмяна, набрякла, нерівномірно гіперемійована. На слизовій оболонці велика кількість густого непрозорого слизу зі множинними дрібними крововиливами. Слизова оболонка товстого кишечника набрякла, потовщена, гіперемійована, вкрита надмірною кількістю слизу (рис. 1).

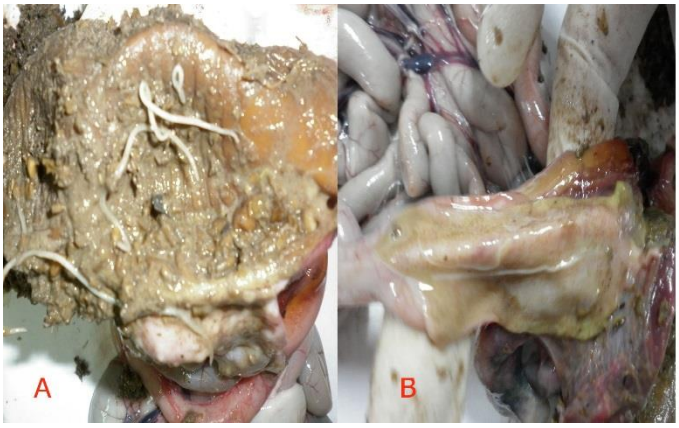


Рис. 1. Гельмінти в м’язовій частині шлунка і тонкому кишечнику

У м’язовій частині шлунка та тонкому кишечнику виявлено гельмінтів жовто-білого кольору довжиною від 2 до 10,5 см (рис. 2), іноді реєстрували закупорку кишечнику.

Рис. 2. Нематоди, виявлені в м’язовій частині шлунка (Ascaridia galli, Schrank, 1788)

Кутикула паразитів добре розвинена і мала яскраво виражену поперечну посмугованість (рис. 3).

Вхід у ротову порожнину оточували три губи (рис. 4) на яких розташовані два зубоподібні утворення та сосочки. Вільний край губ оточений зубчиками.

Довжина самок становила 70 – 105 мм. У порожнині тіла статевозрілої самки добре видно матку з яйцями (рис. 5). Ближче до головного кінця, посередині тіла самки розташований отвір вульви, а на хвостовому — анус. В матці самки містяться яйця овальної форми, довжиною 0,07 – 0,08 мм (рис. 6).

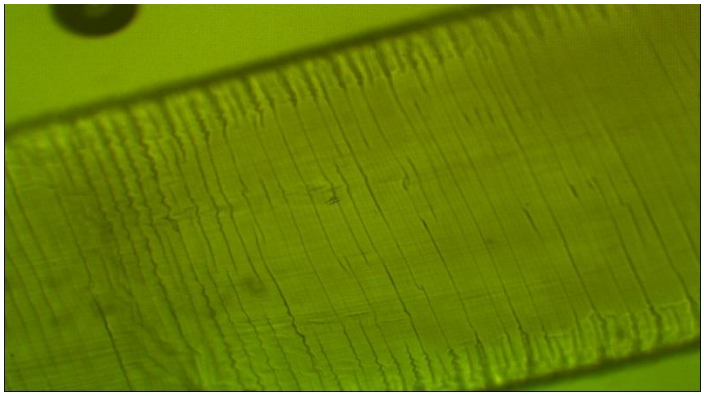


Рис. 3. Поперечна посмугованість кутигули гельмінтів (х270)

Рис. 4. Три губи на вході у ротову порожнину *Ascaridia galli* (х270)

Рис. 5. Головний (А) та хвостовий (В) кінці самки (х270)

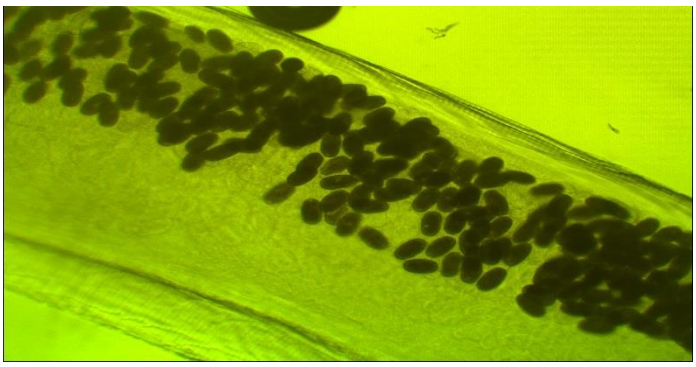


Рис. 6. Матка з яйцями *Ascaridia galli* (х270)

Довжина самців коливалась від 25 до 40 мм і залежала від їх статевої зрілості. На хвостовому кінці добри видно дві спікули однакової довжини, статевий присосок та статеві сосочки (рис. 7). Спікули самців були рівними з розширеннями до проксимального кінці та звуженням до дистального і закінчувалися булаво-подібним здуттям. У самців виявляли невеликі хвостові крила та прианальний присосок з розвиненим хітиновим кільцем, що переривалося на задньому кінці круглим сосочком. До того ж помітними були преанальні, параанальні та постанальні сосочки.

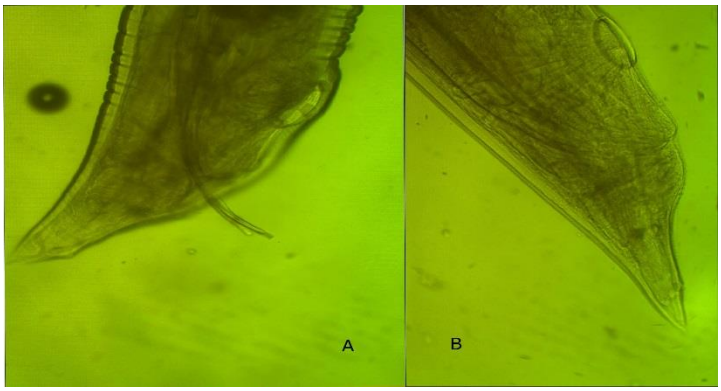


Рис. 7. Хвостовий кінець самця: спікули зовні (А) та всередині спікулярної піхви (В) (х270)

Морфологічні особливості збудників свідчить про їх належність до виду *Ascaridia galli* (Schrank, 1788). Результати посмертної діагностики свідчать про значне поширення аскаридіозу курей у господарствах Полтавської області. Токсичний вплив паразитів, продуктів їх життєдіяльності та продуктів запалення призводили до загибелі птиці.

В И С Н О В К И

1. Приватні птахівничі господарства Полтавської області з долівковим типом утримання неблагополучні щодо аскаридіозу курей.
2. Використання посмертних методів діагностики дозволяє вивчити морфологічні особливості збудників та встановити їх належність до виду *Ascaridia galli* (Schrank, 1788).

Перспективи подальших досліджень. Випробування антигельмінтиків, розробка заходів боротьби з аскаридіозом курей та впровадження їх у приватних господарствах з долівковим типом утримання птиці.

POSTMORTAL DIAGNOSIS OF CHICKENS' ASKARYDIOSIS FROM PRIVATE HOUSEHOLDS OF POLTAVA REGION

O. Klimenko, S. Myhajlychenko, O. Kruchynenko, O. Khizhnya

Poltava State Agrarian Academy
1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

S U M M A R Y

Analysis of the literature and own studies indicate widespread intestinal parasitosis in chickens. Laboratory studies found nematode's parasitism in birds of private farms in Poltava region. Differentiation of askarydiosis and heterakosis requires the use of postmortal diagnostic methods. Incomplete helminthological necropsy of chickens from farms Poltava was discovered white-yellow nematodes with the length of 25 - 100 mm in the small intestine and muscle part of the stomach. The cuticle had transversal striation. Log in mouth was surrounded by three lips, each of which had two odontoid grow, cloves and papillae on the edges. Length males has been ranged from 25 to 40 mm

and depended on their puberty. At the end of the tail is clearly visible two spicules same length, sex and sexual nipples sucker. Morphological features indicate its pathogen is belonging to the species *Ascaridia galli* (Schrank, 1788).

Keywords: POULTRY HELMINTHS, ASKARYDIA, CHICKENS, POSTMORTAL DIAGNOSIS, PATHOLOGICAL CHANGES, MORPHOLOGICAL FEATURES, THE PRIVATE FARMS, POLTAVA REGION.

ПОСМЕРТНАЯ ДИАГНОСТИКА АСКАРИДИОЗА КУР ЧАСТНЫХ ХОЗЯЙСТВ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. Клименко, С. Н. Михайлютенко, О. В. Кручиненко, Е. Ю. Хижня

Полтавская государственная аграрная академия
ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Анализ литературных данных и собственные исследования свидетельствуют о широком распространении кишечных паразитозов кур. Лабораторными исследованиями установлено паразитирование нематод у птицы частных хозяйств Полтавской области. Дифференциация аскаридиоза и гетеракоза требует использования посмертных методов диагностики. Неполным гельминтологическим вскрытием трупов кур из хозяйств Полтавщины были обнаружены нематоды бело-желтого цвета длиной 25 - 100 мм в тонком кишечнике и мышечной части желудка. Кутикула гельминтов имела поперечную исчерченность. Вход в ротовую полость был окружен тремя губами, каждая из которых имела два зубовидных отростка, сосочки и зубчики по краям. Длина самцов колебалась от 25 до 40 мм и зависела от их половой зрелости. На хвостовом конце хорошо видны две спикулы одинаковой длинны, половой присосок и половые сосочки Морфологические особенности возбудителя свидетельствует о его принадлежности к виду *Ascaridia galli* (Schrank 1788).

Ключевые слова: ГЕЛЬМИНТОЗЫ ПТИЦЫ, АСКАРИДИИ, КУРЫ, ПОСМЕРТНАЯ ДИАГНОСТИКА, ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ЧАСТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА, ПОЛТАВСКАЯ ОБЛАСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Євстаф'єва В. О.* Моніторинг кишкових паразитозів курей приватних господарств Полтавської області / В. О. Євстаф'єва, О. С. Клименко, Л. Ю. Хижня // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2010. — №4. — С. 130–131.

2. *Короленко Л. С.* Моніторинг гельмінтозів та еймеріозів свійської птиці в господарствах степової зони України та лікувально–профілактичні заходи / Л. С. Короленко, І. І. Коваленко, Т. В. Маршалкіна / Ветмедицина: Паразитологія. — 2010. — № 7. — С.14-16.

3. *Маршалкіна Т. В.* Моніторинг інвазійних хвороб свійської птиці в господарствах Степової зони України / Т. В. Маршалкіна, Г. В. Заїкіна, І. І. Коваленко / Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. ІЕКВМ УААН — Х., 2010. — Вип. 93. — С. 271–275.

4. *Глечик М. В.* Моніторинг епізоотичної ситуації щодо кишкових інвазій курей птахівничих господарств Івано-Франківської області / М. В. Глечик, В. В. Стибель / Ветмедицина: Міжвід. темат. наук. зб. ІЕКВМ УААН — Х., 2010. — Вип. 93. — С. 113–117.

5. *Скрябин К. И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. Изд. 1-го Моск. Гос. Университета [Текст]. М, 1928.

Рецензент — А. А. Замазій, д. вет. н., професор, Полтавська державна аграрна академія.

УДК: 619:616.993.192.1:636.92

АНАЛІЗ ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО ДЕРМАНІСОЗУ В ПТАХІВНИЧИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

Л. В. Нагорна, канд. вет. наук

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

У статті подано результати проведення еколого-епізоотологічного обстеження птахівничих господарств, розташованих в різних географічних зонах України, з розведення свійської птиці на предмет ураження тимчасовими ектопаразитами, зокрема дерманісусними кліщами. Вказано на особливості біологічного циклу розвитку досліджуваних членистоногих, залежно від виробничих характеристик господарств та технологічних схем вирощування поголів'я, що застосовують на підприємствах. Визначено в динаміці особливості зміни чисельності популяції червоного курячого кліща впродовж технологічного циклу вирощування птиці, залежно від системи ведення галузі та кліматичних даних навколишнього середовища.

Ключові слова: ПТАХІВНИЦТВО, ТИМЧАСОВІ ЕКТОПАРИЗИТИ ПТИЦІ, ЧЕРВОНИЙ КУРЯЧИЙ КЛІЩ, ЕКОЛОГО-ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ, ДИНАМІКА ЗРОСТАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЕКТОПАРАЗИТІВ.

Розведення птиці в Україні наразі один із найбільш економічно привабливих та конкурентоспроможних видів агробізнесу. Для птахівництва характерним є суттєвий експортний потенціал та перспективи його нарощування в найближчі проміжки часу. Птахівництво – найбільш скоростигла галузь тваринництва, що забезпечує швидкий оборот вкладених коштів та динамічний її розвиток завдяки диверсифікованому типу виробництва продукції. Останній може включати як м'ясний, яєчний, так і яєчно-м'ясний напрям спеціалізації [1].

Особливістю сучасного стану розвитку галузі впродовж останнього десятиліття є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці усіх видів, нарощування обсягів виробництва, збільшення внутрішнього попиту та експорту продукції. Жодна з галузей тваринництва за останні 10-15 років не мала такої позитивної динаміки росту, як птахівництво. Водночас, запорукою отримання якісної та біобезпечної продукції птахівництва є підтримання стабільної епізоотичної ситуації в господарствах, незалежно від їх виробничого спрямування та кількісного співвідношення вирощуваного поголів'я [1-3].

Гальмівними факторами розвитку галузі є паразитарні захворювання, зокрема арахноентомози. У птахівництві вони завдають суттєвих збитків. Зокрема, паразитування на птиці ектопаразитів є причиною надзвичайного неспокою птиці, появи в неї супутніх клінічних ознак: анемії, надлишкової втрати пір'я, розкльовування, зниження яйценосності, погіршення сортності яєць та їх племінної цінності, зниження конверсії корму та перевищення витрат кормів [3-7]. Проблема паразитування на птиці постійних та тимчасових ектопаразитів є спільною проблемою господарств як за дрібнотоварного ведення галузі, так і у випадку розведення птиці в промислових масштабах. Проте, лікувально-профілактичні заходи у разі персистенції серед поголів'я постійних ектопаразитів є значно простішими та потребують якомога менших економічних видатків, ніж за тимчасових ектопаразитозів [8-11]. Видове різноманіття паразитичної арахноентомофауни продуктивної птиці в птахівничих господарствах надзвичайно різноманітне. Хоча не варто нівелювати шкідливий вплив іншої арахноентомофауни (жуки-чорнотілки, клопи, пухоїди тощо), проте, беззаперечним лідером

за частотою спалахів, тяжкістю перебігу та економічними втратами є паразитування на птиці червоного курячого кліща *Dermanyssus gallinae* [7, 12-14].

Враховуючи вищевикладене, метою нашої роботи було встановлення еколого-епізоотичної ситуації щодо заселеності приміщень у птахівничих господарствах різних регіонів України одним з найнебезпечніших тимчасових ектопаразитів – дерманісусним кліщем.

Матеріали і методи. Моніторингові еколого-паразитологічні дослідження проводилися в умовах птахівничих господарств Сумської, Харківської, Полтавської, Київської, Чернігівської, Хмельницької областей впродовж 2010-2015 років. Дослідженню піддавали господарства як за дрібнотоварного ведення галузі (дрібні фермерські та присадибні), так і в господарствах з промисловими технологіями вирощування. На предмет ураження ектопаразитами обстежували не лише птицю, але й виробничі потужності, обладнання пташників тощо, в різні сезони року, місця гніздування синантропних птахів поблизу. Під час проведення паразитологічного огляду пташників звертали увагу на накопичення пилу на кліткових батареях, під різноманітним технологічним обладнанням. Для виявлення членистоногих у чашки Петрі відбирали проби пилу з площі 100 см^2, не менше, ніж із трьох місць, у кожному із пташників. В умовах лабораторії, їх поміщали поблизу джерела тепла, нагріваючи до 35-40 ^{0}С, цим самим, за наявності ектопаразитів, активізуючи їх рухову активність.

Вибірково оглядали птицю, виділену з різних секцій кліткових батарей у пташнику (за клітково-батарейного способу утримання птиці), або частин виробничих приміщень (за підлогового утримання птиці), звертаючи увагу на підкрильцеві ділянки, голову, черево. Виявлених на птиці ектопаразитів відбирали з метою подальшої їх видової ідентифікації у пробірки об’ємом 1,5 мл, заповнені 70% етиловим спиртом. Також звертали увагу на наявність на яєчній стрічці різноманітних забруднень, зокрема вкраплень крові, що є однією з патогномонічних ознак заселення пташника червоними курячими кліщами. Для визначення інтенсивності інвазії, в кожному з обстежуваних приміщень не менше ніж в трьох місцях розміщували пастки, в яких через декілька діб перебування їх у приміщенні, підраховували кількість наявних ектопаразитів. За потреби швидкого відбору проб, проводили простукування кліткового обладнання металевим прутиком, під яким розмішували знизу листи картону із загнутими краями.

Результати й обговорення. Внаслідок проведення обстеження птахівничих господарств Сумської, Харківської, Полтавської, Київської, Чернігівської, Хмельницької областей впродовж 2010-2015 років, в окремих з них було встановлено персистенцію популяцій ектопаразитів. Після проведення лабораторних досліджень визначили, що виявлений ектопаразит належить до надродини Gamasoidae (гамазоїдні кліщі), родини Dermanyssidae, роду Dermanyssus, виду *Dermanyssus gallinae*.

На виробничі потужності обстежених нами підприємств кліщі проникали, зазвичай при надходженні птиці, в тому числі й молодняку, з неблагополучних щодо дерманісозу господарств, із контамінованою пакувальною тарою. Це стосувалося господарств із розведення яйценосних кросів птиці. Встановлено тенденцію до зростання інтенсивності інвазії червоних курячих кліщів до закінчення технологічного циклу. Це проявлялося в господарствах, де персистенція зазначеного арахнозу відмічалася впродовж не менше, ніж 2-3 виробничих циклів.

У господарствах, де застосовувалася напівекстенсивна система вирощування поголів’я, крім зазначених вище шляхів надходження членистоногих в господарства, не виключається занесення ектопаразитів синантропними птахами (горобцями та ластівками), місця гніздування яких виявлялись на територіях неблагополучних господарств, в безпосередній близькості виробничих приміщень. При паразитологічному обстеженні місць гніздування синантропних птахів, в них виявляли імаго дерманісусних кліщів.

Для встановлення діагнозу на дерманісоз приміщення не рідше одного разу на місяць піддавали ретельному огляду, зокрема: кліткові батареї з птицею, щілини та тріщини в стінах, обладнання поблизу вентиляційних та опалювальних систем, зчеплення та кути кліткового обладнання. За високої та середньої інтенсивності інвазії колонії ектопаразитів легко проглядалися неозброєним оком, особливо в місцях поблизу водогону в пташниках (рис. 1).

Рис. 1. Конгломерати курячого кліща на системі водогону в пташнику за утримання яйценосного кросу птиці

Ця тенденція проявлялася в усіх птахівничих господарствах, де утримувалася птиця в кліткових батареях (одно-чи багатоярусних), незалежно від її виду (рис. 2).

Рис. 2. Конгломерати курячого кліща на системі водогону в перепелятнику

У випадку перебування в контамінованому пташнику, в обслуговуючого персоналу спостерігалися прояви свербежу, що було характерними для високої та середньої інтенсивності інвазії дерманісусними кліщами.

У разі слабкої інтенсивності інвазії, на перший погляд колонії кліщів візуально не проглядаються, тому вологу тканину поміщали у невидимі закутки технологічного обладнання в пташниках. Після її видалення, за наявності кліщів у пташнику, членистоногі легко проглядалися на тканині під час її візуального огляду.

Якщо вказати про загальну тенденцію щодо поширення дерманісозу серед свійської птиці, вона не є втішною: нами була виявлена чітка тенденція до зростання чисельності неблагополучних щодо даного акарозу господарств, в різних зонах України. Наразі дерманісоз є проблемою не лише птахівничих господарств південних областей України, що було характерним близько 10-15 років тому.

В И С Н О В К И

1. Внаслідок епізоотичного обстеження впродовж 2010-2015 років окремих господарств Сумської, Харківської, Полтавської, Київської, Чернігівської, Хмельницької областей, було встановлено інвазування кліщем *Dermanyssus gallinae* поголів'я курей-несучок, бройлерів, індиків, водоплавної птиці, перепелів

2. Впродовж досліджуваного періоду встановлено, зростання чисельності господарств неблагополучних щодо дерманісозу в різних зонах України.

Перспективи подальших досліджень полягають у запровадженні у виробництво ротаційних схем лікувально-профілактичних заходів за дерманісозу продуктивної птиці.

ANALYSIS REGARDING DERMANISSIOZ EPIZOOTIC SITUATION IN THE POULTRY FARMS IN UKRAINE

L. V. Nagorna

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of the epidemiological survey of ecological and poultry farms located in different geographical regions of Ukraine, with the breeding poultry for destruction temporary ectoparasites, in particular ticks dermanisusse. The features of the biological cycle of the test arthropods, depending on the production characteristics of farms and livestock rearing technological schemes used in the workplace. The features of changes in the population size of red chicken mite, depending on the system of keeping the industry and climate data environment.

Keywords: POULTRY FARMING, TEMPORAL ECTOPARASITES OF BIRDS, RED CHICKEN MITE, ENVIRONMENTAL EPIZOOTIC SITUATION, DYNAMICS OF INCREASE OF ECTOPARASITES POPULATION.

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ДЕРМАНИССОЗА В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ УКРАИНЫ

Л. В. Нагорная

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты проведения эколого-эпизоотологического обследования птицеводческих хозяйств, расположенных в разных географических зонах Украины, по разведению домашней птицы на предмет поражения временными эктопаразитами, в частности дерманисуссными клещами. Указано на особенности биологического цикла развития исследуемых членистоногих, в зависимости от производственных характеристик хозяйств и технологических схем выращивания поголовья, применяемые на предприятиях. В динамике определены особенности изменения численности популяции красного куриного клеща в течение технологического цикла выращивания птицы, в зависимости от системы ведения отрасли и климатических данных окружающей среды.

Ключевые слова: ПТИЦЕВОДСТВО, ВРЕМЕННЫЕ ЭКТОПАРИЗИТЫ ПТИЦЫ, КРАСНЫЙ КУРИНЫЙ КЛЕЩ, ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, ДИНАМИКА РОСТА ПОПУЛЯЦИИ ЭКТОПАРАЗИТОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Кернасюк Ю.* Птахівництво — ефективна сфера агробізнесу / Ю. Кернасюк // Агробізнес сьогодні. — 2015. — № 8 (303). — С. 16–18.

2. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua

3. The poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, a potential vector of *Erysipelothrix rhusiopathiae* causing erysipelas in hens / Chirico J., Eriksson H., Fossum O., Jansson D. // Medical and Veterinary Entomology. — 2003. — V. 17 (2). — P. 232–234.

4. *Hopla C. E.* Ectoparasites and classification / C. E. Hopla, L. A. Durden, J. E. Keirans // Rev. scin. tech. off. int. epiz. — Vol. 13 (4). — 1994. — P. 985–1017.

5. *Акбаев Р. М.* К вопросу о фауне эктопаразитов птиц в частных птичниках / Р. М. Акбаев // Ветеринария. — 2010. — № 8. — С. 36–40.

6. *Севастьянов В. Д.* Клещи группы *Acarididae* — обитатели гнезд птиц / В. Д. Севастьянов // 6 Всес. совещание по пробл. теор. и прикл. акарологии. — Ашхабад. — 1990. — С. 113–114.

7. *Smith S. A.* Parasites of birds of prey: their diagnosis and treatment / S. A. Smith // Sem Avian Exotic Pet Medicine, 1996. — N 5. — P. 97–105.

8. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.miteresearch.org

9. *Mozafar By F.* Tackling red mite in laying hens remains a challenge / By F. Mozafar, L. Tierzucht // World Poultry. — 2014. — V. 30, N. 1. — P. 22–24.

10. *Євтушенко А. В.* Методи відбору проб членистоногих (кліщів, комах) для діагностики ектопаразитозів свійської птиці / Євтушенко А. В., Машкей А. М. // ННЦ «ІЕКВМ». — 2012. — 26 с.

11. In vitro and in vivo acaricidal activity and residual toxicity of spinosad to the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. / George D. R., Shiel R. S., Appleby W. G., Knox A. // Vet. Parasitol. — 2010. — P. 307–316.

12. Evaluation of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) susceptibility to some acaricides in field populations from Italy / Marangi M., Cafiero M.A., Capelli G. // Exp. Appl. Acarol. — 2009. — P. 8–11.

13. Biology, epidemiology, management and risk related to the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* / Sparagano O., George D. R., Harrington D., Giangaspero A. // Annu Rev Entomol. — 2014. — P. 447–466.

14. *Roy L.* Historical review of the genus *Dermanyssus Duges*, 1834 (Acari: Mesostigmata: Dermanyssidae) / Roy L., Chauve C. // Parasite. — 2007. — P. 87–100.

Рецензент — В. Ю. Кассіч, д вет. н., професор, Сумський національний аграрний університет.

УДК 619:639.3.09

ОЦІНКА ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ З ЕКТОПАРАЗИТАРНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СТАВКОВОЇ РИБИ С. ВІЛЬХОВАТКА

О. В. Немировська, канд. біол. наук, доцент,
В. О. Сапронова, канд. с.-г. наук, доцент,
О. В. Хмелева, канд. с.-г. наук, доцент,
В. В. Юраш, студент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49600, Україна

Проведено дослідження епізоотичної ситуації приватного ставка с. Вільховатка Полтавської області з паразитарного захворювання на аргульоз. Епізоотична ситуація виявилася неблагополучною, у дволіток окуня було виявлено паразитоносійство зяброхвостого рачка аргулюса Argulus foliaceus. На окремих рибах числом 5 виявилося від 3 до 5 паразитів. Екстенсивність інвазії склала - 25%, інтенсивність інвазії — 3-5 паразитів на рибу. Застосоване лікування у вигляді внесення свіжогашеного вапна із розрахунку 100 кг/га водного дзеркала виявилося терапевтично ефективним та економічно обґрунтованим. При використанні свіжогашеного вапна для лікування аргульозу орендар ставка заощадив на 1 грн витрат – 18, 69 грн прибутку.

Ключові слова: ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ, АРГУЛЬОЗ, ЦЬОГОЛІТКИ. ДВОЛІТКИ, ЕКСТЕНСИВІНСТЬ ІНВАЗІЇ, ІНТЕНСИВНІСТЬ ІНВАЗІЇ.

Значний збиток світовій та вітчизняній аквакультурі наносять захворювання риби, які викликаються паразитичними рачками. Згідно даних [2], аргульоз зареєстрований в 9 (10,1%) регіонах України, тому розробка засобів боротьби з цим захворюванням є актуальною. Ці захворювання наносять суттєвий економічний збиток рибоводним підприємствам і викликають у риби відставання в темпах зростання, втрату товарних якостей і загибель ураженої риби [3, 4].

Найбільш розповсюдженим крустацеозом є аргульоз. В Україні у риби паразитують три види рачків: *Argulus foliaceus, A. japonicus, A. coregoni* [5]. Аргулюси — великі рачки (4–12 мм), ведуть ектопаразитичний спосіб життя.

Економічні негаразди і перетворення, які відбулися на початку 90-х років 20 ст. призвели не тільки до скорочення виробництва рибної продукції, але і до ліквідації науково-дослідних лабораторій, які займаються вивченням хвороб риби. Ось чому відновлення цих напрямків і активна увага до проблем іхтіопатології сьогодні є актуальним. Складність проблеми полягає ще і в тому, що використання традиційних лікарських засобів під час лікування крустацеозів, зокрема хлорорганічних сполук сьогодні є неможливим.

Метою досліджень було оцінити епізоотичну ситуацію з ектопаразитарних захворювань ставкової риби і розробити терапевтично і економічно ефективну схему їх лікування. Для досягнення мети досліджень потрібно було оцінити епізоотичну ситуацію з ектопаразитарних захворювань ставкової риби с. Вільховатка, детально ознайомитись із морфологією збудника захворювання, клінічними ознаками і перебігом хвороби, обрати ефективній засіб для лікувально-профілактичних обробок риби, розрахувати економічну ефективність проведених досліджень.

Матеріали і методи. Дослідження проводились на ставку с. Вільховатка Кобеляцького району Полтавської області. Для оцінки епізоотичної ситуації було проаналізовано санітарний стан водойми і проведений контрольний вилов риби. Рибу з клінічними ознаками було

досліджено на наявність паразитів, була підрахована інтенсивність та екстенсивність інвазії. Для ліквідації захворювання було застосовано внесення свіжогашеного вапна із розрахунку 100 кг/га водного дзеркала. Внесення вапна здійснювали по водному дзеркалу з лодки, попередньо виготовивши вапняне молоко.

Результати й обговорення. Обстеження ставка полягало в оцінці його санітарного стану. Ставок має значну прибережну рослинність, рогіз і осоку, яка майже створює плавні. Вода у ставку за гідрохімічними показниками відповідала нормі. Для оцінки епізоотичної ситуації було виловлено кілька видів риб (п=20): коропи цьоголітки, товстолобик білий цьоголітки, карасі дволітки, окуні дволітки. Обстеження виявило у дволіток окуня паразитоносійство зяброхвостого рачка аргулюса. На окремих рибах, числом 5, виявилося від 3 до 5 паразитів. Екстенсивність інвазії склала 25%, інтенсивність інвазії — 3-5 паразитів на рибу.

Після опрацювання з визначниками будо зроблено висновок про систематичну належність виявлених паразитів: тип *Arthropod*a, підтип *Crustacea*; клас *Maxilopoda*; підкласс *Branchiura;* ряд *Argulidea*; вид *Argulus foliaceus* [7].

Оскільки виявлені аргулюси знаходились на смітній рибі, резистентність якої значно краща за культивовану, в ставку була створена несприятлива епізоотична ситуація, яка могла сприяти виникненню захворювання у різних видів риби, яка культивується, зокрема коропів та білих товстолобиків.

Після профілактичної обробки вапном через три дні, з метою виключення контакту смітної і риби, яка культивується, разом із фахівцями господарства було проведено контрольний вилов і максимальне вилучення окунів і карасів зі ставка. Разом з цим була перевірена і ефективність профілактичних заходів. Відібрані екземпляри окуня не містили на поверхні тіла паразитів (табл.). У п’яти з обстежених риб було помітні місця пошкодження шкірного покриву, ймовірно, місць локалізації коропової воші.

Таблиця

Результати мікроскопії окунів після лікування

Досліджувані органи	ЕІ, %		ІІ, екземплярів на рибі		ЕЕ, %	ІЕ, %
	До лікування	Після	До лікування	Після		
Поверхня тіла, плавці	25	0	3-5	0	100	100

Також було проведено знищення прибережної рослинності на відстані від берега – 70 см по всьому периметру ставка з метою попередження розмноження аргулюсів. Ці рачки прикріплюють яйця до стебел рослин та інших підводних предметів, а прибережна зона має невелику глибину, прогрівається і є ідеальним місцем для відкладання ікри.

Розрахунок економічної ефективності проведеного лікування виявився економічно обґрунтованим. При використанні свіжогашеного вапна для лікування аргульозу орендар ставка заощадив на 1 грн витрат – 18,69 грн прибутку.

В И С Н О В К И

1. Епізоотична ситуація в ставку с. Вільховатка є неблагополучною, виявлено захворювання на аргульоз (збудник - *Argulus foliaceus)* в окунів дволіток, ЕІ — 25%, ІІ — 3-5 екз. паразита на рибу.

2. Одноразове внесення вапняного молока в концентрації 100 кг/га водного дзеркала було ефективним, ЕІ і ІЕ склала 100%, що дало економічний ефект 18,69 грн на 1 грн витрат.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження епізоотичної ситуації ставків, які знаходяться в оренді, з метою моніторингу заразних хвороб риби і попередження спалахів захворювань є необхідними у сучасних умовах господарювання.

AN EVALUATION OF THE EPIZOOTIC SITUATION ON ECTO PARASITIC DISEASES OF POND FISH IN VILHOVATKA VILLAGE

Olena Nemirovska, Valentina Sapronova, Olena Hmeleva, Vladislav Yurash

Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University
25, Voroshilova street, Dnipropetrovsk, 49600, Ukraine

S U M M A R Y

The research of the epizootic situation with parasitic disease argulus was done of the private pond in Vilhovatka village in Poltava region. Epizootic situation turned to be unfavorable, in two-year perch was found parasitosis of *Argulus foliaceus.* On certain fishes number 5 were from 3 to 5 parasites. An extensiveness of the infestation was - 25%, an intensity of the infestation - 3-5 parasites per fish. The treatment was applied in the form of making fresh-hydrated lime at the rate of 100 kg/ha of water surface proved to be therapeutically effective and economically reasonable. Because of using fresh-hydrated lime for the treatment of *Argulus foliaceus*, a pond holder saved 18.69 UAH of income on 1 UAH of expenses.

Keywords: EPIZOOTIC SITUATION, ARGULEZ, UNDER-YEARLINGS, TWO-YEAR, EXTENT OF INFESTATION, THE INTENSITY OF INFECTION.

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЭКТОПАРАЗИТАРНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ ПРУДОВОЙ РЫБЫ С. ОЛЬХОВАТКА

Е. В. Немировская, В. А. Сапронова, Е. В. Хмелева, В. В. Юраш

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Проведены исследования эпизоотической ситуации частного пруда с. Ольховатка Полтавской области по паразитарному заболеванию аргулез. Эпизоотическая ситуация оказалась неблагополучной, у двухлеток окуня было обнаружено паразитоносительство зяброхвостого рачка аргулюса *Argulus foliaceus*. На отдельных рыбах у 5 экз. оказалось от 3 до 5 паразитов. Экстенсивность инвазии составила – 25%, интенсивность инвазии – 3-5 паразитов на рыбу. Лечение в виде внесения свежегашеной извести из расчета 100 кг/га водного зеркала оказалось терапевтически эффективным и экономически обоснованным. При использовании свежегашеной извести для лечения аргулеза арендатор пруда сэкономил на 1 гривне расходов – 18,69 гривен прибыли.

Ключевые слова: ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, АРГУЛЕЗ, СЕГОЛЕТКИ, ДВУЛЕТКИ, ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ, ИНТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Гаврилин К. В.* Новый метод обработки прудовых рыб против лерней и аргулюсов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. — 2014. — № 2. — С.51–55.

2. *Давидов О. М., Термиханов Ю. Д.* Болезни пресноводных рыб // К.: Ветинформ, 2004. — 543с.

3. Іхтіопатологічний контроль рибогосподарських водойм // Тваринництво України. — 2002. — № 5. — С. 25–26.

4. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. Астрелков, В. Н. Воронин и др.; Под ред. Н. А. Головиной, О. Н. Бауэра. — М.: Мир, 2003. — 448 с.
5. *Быховская-Павловская Е. И.* Паразиты рыб. — Л.: Наука, 1985. — С. 121 с.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: В 3 т. / Под ред. О. Н. Бауера. Л.: Наука, 1984–1987. — 498 с.

Рецензент — М. П. Високос, д. вет. н., професор, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

УДК: 619:616.99:636.932.3

СПЕКТР ПАРАЗИТОФАУНИ НУТРІЙ З АМАТОРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Д. О. Осадча, аспірант,
Г. А. Зон, канд. вет. наук, професор

Сумський національний аграрний університет,
вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

У статті наведені дані щодо паразитофауни нутрій з аматорських господарств Сумської області. Гельмінтоовоскопічними дослідженнями фекалій нутрій різного віку та статі виявлено яйця Trichuris, Strongyloides, Ascaris та ооцисти Eimeria. Встановлено, що на інтенсивність інвазії впливає в першу чергу пора року та умови утримання. Серед паразитозів зареєстрована найбільша інтенсивність трихурозної інвазії, а найменша аскарозної. Частіше реєстрували гельмінтози в зимовий період (трихурозної, стронгілоїдозної інвазії), а еймеріозну інвазію — у весняний період.

Ключові слова: НУТРІЯ, ПАРАЗИТОФАУНА, ЯЙЦЯ, ТРИХУРОЗ, СТРОНГІЛОЇДОЗ, АСКАРОЗ, ЕЙМЕРІОЗ, ГЕЛЬМІНТ, ІНТЕНСИВНІСТЬ, ЕКСТИНСИВНІСТЬ, ІНВАЗІЯ

Аналіз літературних джерел свідчить, що до теперішнього часу існує невелика кількість робіт, присвячених вивченню паразитарних захворювань нутрій. Дослідження в основному стосуються вивчення видового складу, фауни та екології паразитів цих тварин в різних країнах світу. Більш повне вивчення паразитарних хвороб нутрій проводилось в Західній Європі (Румунії, Німеччині та Польщі) в окремих країнах Азії, США і Канаді. К. І. Скрябін, Е. Н. Павловський, В. А. Догель, А. П. Маркевич, Д. І. Панасюк, Ю. П. Петров та інші зазначали, що в органах і тканинах тварин одночасно можуть паразитувати десятки видів гельмінтів, бактерій, грибів, найпростіших, членистоногих, створюючи співтовариство – мікропаразитоценоз, який негативно діє на організм господаря. За несприятливого характеру цієї взаємодії для організму господаря асоційована хвороба протікає важко, нерідко з летальним закінченням [2, 4].

У Південній Америці, на батьківщині нутрій, проведені перші паразитологічні дослідження серед цих звірів, де встановлено 19 видів гельмінтів (W. Baird, 1955). D. Zajicek (1955) вивчав гельмінтози нутрій на звіроферма Чехословаччини, для чого протягом 2 років було обстежено 2382 трупа. На трьох фермах були виявлені нематоди *Strongyloides myopotami,*

Trichuris opaca, Trichuris myocastoris. Згодом у нутрій в Чехословаччині були виявлені різні види трихостронгілід (J. Knezik, L. Macenamer, L. Hrisovsky, 1984). S. Sumkheiten (1977) зазначав, що одним з найбільш небезпечних на той час в ФРН є захворювання нутрій, що викликається нематодами *Strongyloides myopotami*. У тварин, уражених нематодами, часто виникав сепсис, як ускладнення спричинений стафілококами [1, 3].

У більшості випадків автори зазначають що, гельмінтози нутрій ускладнюються еймеріозом [5].

У той же час спектр паразитів у цих тварин в Україні практично не встановлено.

Робота проводилась у відповідності до НДР кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці Сумського НАУ «Розробити систему контролю епізоотичного благополуччя, щодо інфекційних хвороб тварин на підставі моніторингу, діагностики, прогнозування та оцінки безпечності продукції тваринництва в Північно-Східній Україні» (№ державної реєстрації 0111U000261).

Метою нашої роботи було вивчення паразитофауни нутрій в аматорських господарствах Північно-Східної України на прикладі Сумської області.

Матеріали і методи. Проводили клінічне обстеження нутрій, що утримуються в господарів-аматорів.

Виявлення інвазованих тварин в аматорських господарствах проводили шляхом гельмінтоовоскопічних досліджень проб фекалій нутрій з використанням методу флотації з розчином гранульованої аміачної селітри (за Котельниковим-Хреновим, 1973).

Всього було досліджено 60 проб фекалій від тварин різних за віком та статтю.

Мікроскопічне вимірювання яєць, личинок та дорослих особин проводили за допомогою мікроскопу МБС-3 (ок. 7, об. 10 і ок. 7, об.40), використовуючи окуляр-мікрометр і об'єктивну лінійку за В. Ремейсом (1954) і Г.А. Котельниковим (1974). Фото здійснювали за допомогою фотоапарату Canon digital ixus 95 is.

Інтенсивність та екстенсивність інвазії визначали триразовим, підрахунком кількості яєць в флотаційному розчині використовуючи методику Котельникова Г. А. (1989).

Визначали похибку репрезентативності та оцінку достовірності різниць між групою самок та самців за критерієм Стьюдента. Проводили обробку результатів за комп'ютерною програми «Статистичні обробки даних MS Excel».

Результати й обговорення. При клінічному огляді тварин їх стан був задовільний, без будь-яких виражених симптомів.

У пробах фекалій було виявлено яйця гельмінтів роду *Trichuris* 100% інвазованість, *Strongyloides* 80%, *Ascaris* 20% та ооцисти *Eimeria* 81,7% (рис 1-4). Найбільшу інтенсивність інвазії реєстрували відносно *Trichuri*

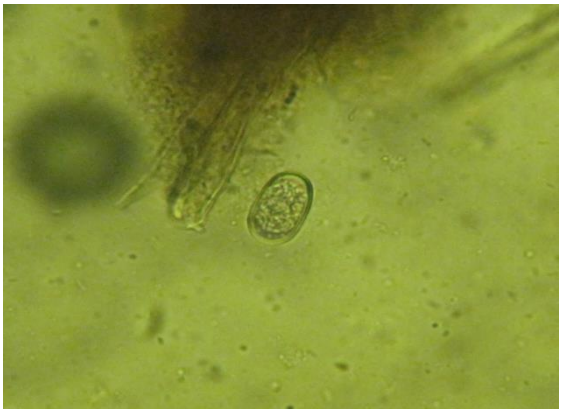


Рис 1. Ооцисти *Eimeria*, х280

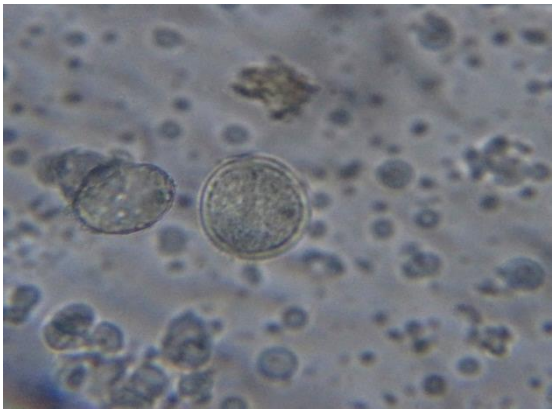


Рис 2. Яйця роду *Ascaris*, х280

Рис 3. Яйця роду *Strongyloides*, х280

Рис 4. Яйця роду *Trichuris*, х280

Таблиця 1

Динаміка показників інтенсивності інвазії паразитофауни самців нутрій в зимо-весняний період, n=5, M±m

Час дослі-дження (місяц)	Вік	Спектр паразитофауни			
		Найпростіші	Нематоди		
		Еймерії	Стронгілоїди	Трихуриси	Аскариди
Грудень	4 міс.	4,8±2,74*	47,0±4,03***	33,0±3,84***	0
Січень	5 міс.	19,4±6,27*	33,6±6,26**	35,0±9,01*	0
Лютий	6 міс.	20,8±5,78*	22,4±3,09***	37,2±4,62*	0
Березень	7 міс.	36,6±3,91*	16,8±4,72*	25,6±2,69*	0
Квітень	8 міс.	67,0±5,95*	18±1,64**	18,0±1,61*	1,4±0,87*
Травень	9 міс.	99,8±8,91**	6,8±3,5*	16,0±2,68*	5,2±2,49*

Примітки: p<0,05*; p<0,01**; p<0,001***

Таблиця 2

Динаміка показників інтенсивності інвазії паразитофауни самок нутрій в зимо-весняний період, n=5, M±m

Час дослі-дження (місяц)	Вік	Спектр паразитофауни			
		Найпростіші	Нематоди		
		Еймерії	Стронгілоїди	Трихуриси	Аскариди
Грудень	4 міс.	6,6±3,8*	4,6±1,78***	9,6±2,65***	0
Січень	5 міс.	33,4±16,22*	8,0±3,29**	26,8±7,48**	0
Лютий	6 міс.	6,0±4,45*	2,2±1,56***	28,2±10,02*	0
Березень	7 міс.	17,2±8,29*	7,0±3,72*	1,9±2,93*	0
Квітень	8 міс.	44,2±12,49*	7,8±2,17**	10,4±4,73*	2,0±0,95*
Травень	9 міс.	64,4±7,53**	2,0±1,37*	9,6±4,15*	8,8±3,78*

Примітки: p<0,05*; p<0,01**; p<0,001***

Проаналізувавши таблиці 1 та 2, прийшли до висновку, що інтенсивність інвазії змінюється за порою року. Інтенсивність еймеріозної інвазії була найвищою в травні серед самців (99.8±8,91) та у самок (64,4±7,53), а найменшою в грудні самців (4,8±2,74), а в лютому у самок (6,0±4,45).

Інтенсивність стронгілоїдної інвазії була найвищою у самців в грудні (47,0±4,03), а меншою у травні (6,8±3,5) і у самок — відповідно у січні (8,0±3,29); та (2,0±1,37).

Інтенсивність трихурозної інвазії була найвищою в лютому (37,2±4,62) в самців, а найнижча (16,0±2,68) в травні місяці, у самок, відповідно, в лютому (28,2±10,02) та в березні (1,9±2,93).

Найвищу інтенсивність аскарозної інвазії найвища зареєстровано в травні місяці (5,2±2,49) у самців та у самок (8,8±3,78), в той час, як з грудня по березень дане захворювання не реєструвалось.

Таким чином, встановлено, що на інтенсивність інвазії впливає пора року та умови утримання.

Зростання інтенсивності інвазії у самок, на нашу думку спричинена тим, що вони утримувалися в вольєрах з дерев'яною підлогою, а самці з шиферною, також це може пов'язано з якістю дезінфекції приміщень.

В И С Н О В К И

1. Встановлено спектр паразитофауни нутрій в аматорських господарствах Сумської області, якій представлено гельмінтами роду *Trichuris, Strongyloides, Ascaris* та найпростішими *Eimeria.*

2. На інтенсивність інвазії впливає в першу чергу пора року та умови утримання.

3. Зареєстрована найбільша інтенсивність трихурозної інвазії, а найменша — аскарозної.

4. Найбільше реєструвалося гельмінтозів в зимовий період (трихурозної, стронгілоїдозної інвазії), а еймеріозна інвазія в весняний період.

Перспективи подальших досліджень. На підставі отриманих даних в подальшому планується вивчити вплив асоційованого паразитоценозу на організм нутрій.

SPECTRUM PARASITE FAUNA NUTRIA FARMS WITH TREIR AMATEUR SUMY REGION

D. A. Osadcha, G. A. Zon

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents data of parasite fauna nutria from amateur farms Sumy region. Helminthoovoscopy nutria were researched in different age and sex and were found out eggs *Trichuris, Strongyloides, Ascaris* and oocysts *Eimeria.* Established that the intensity of invasion affects first season and welfare. Among parasites trichurosis were registered with the greatest intensity, and the ascarosis were registered with the lowest intensity Most helminths were recorded in winter (trichurosis, strongyloidoze invasion) and of Eimeria invasion in the spring.

Keywords: NUTRIA, PARASIDE FAUNA, EGGS, TRICHURIS, STRONTGYLOIDES, ASCARIS, EIMERIA, HELMINTHS, INTENSITY, EXTENSITY, INVASION.

СПЕКТР ПАРАЗИТОФАУНЫ НУТРИЙ С ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ХОЗЯЙСТВ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Д. А. Осадчая, Г. А. Зон

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены данные о паразитофауне нутрий в любительских хозяйствах Сумской области. Гельминтоовоскопическими исследованиями фекалий нутрий различного возраста и пола обнаружены яйца *Trichuris, Strongyloides, Ascaris* и ооцисты *Eimeria.* Установлено, что на интенсивность инвазии влияет в первую очередь время года и условия содержания. Зарегистрирована наибольшая интенсивность трихурозной инвазии, а наименьшая аскарозной. Чаще регистрировали гельминтозы в зимний период (трихурозная, стронгилоидозная инвазии), а эймериозная инвазия в весенний период.

Ключевые слова: НУТРИЯ, ПАРАЗИТОФАУНА, ЯЙЦА, ТРИХУРОЗ, СТРОНГИЛОИДОЗ, АСКАРОЗ, ЭЙМЕРИОЗ, ГЕЛЬМИНТ, ИНТЕНСИВНОСТЬ, ЭКСТЕНСИВНОСТЬ, ИНВАЗИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Мамедов А. Н.* Паразитарные болезни нутрий в Азербайджане / А. Н. Мамедов, Ф. А. Мустафаев // Материалы 5 Закавказской конференции по паразитологии, Ереван, 18-20.05.1987. — Ереван, 1987. — С. 39–41.

2. Паразитоценозы и болезни нутрий / [Гаджиев А. Т., Мусаев М. А., Микаилов Т. К. и др.] под. ред.. А. Т. Гаджиев. — Баку: Эльг, 1987. — 75 с.

3. Паразитоценоз нутрий в Азербайджане / [Мусаев М. А., Гаджиев А. Т., Михаилов Т. К., Мустафаева З. А. и др.]; под ред. М. А. Мусаева // Материалы третьей Закавказ. конф. по паразитологии. — Баку, 1981. — С. 11–12.

4. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: підручник — 2-ге вид. переробл. та доповн. / [Галат В. Ф., Березовський А. В., Сорока Н. М., Прус М. П.; за ред. Галата В. Ф.]. – К.: Урожай, 2009. — 368 с.

5. *Ятусевич А. И.* Протозойные болезни сельскохозяйственных животных. Монография / А. И. Ятусевич. — Витебск: УО ВГАВМ, 2006. — 223 с.

Рецензент — Д. В. Бережний к. вет. н. доцент, Сумський національний аграрний університет.

УДК (612.41+612.42):636.21

ОСОБЛИВОСТІ КІЛЬКІСНОЇ ДИНАМІКИ ТКАНИННИХ КОМПОНЕНТІВ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ВІВЦІ СВІЙСЬКОЇ

О. Г. Прокушенкова, к. вет. н., доцент
П. В. Чабан, аспірант

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Ворошилова,25, м. Дніпропетровськ, 49100, Україна

Досліджували соматичні і вісцеральні лімфатичні вузли статевозрілої вівці свійської. Встановили особливості гістоархітектоніки паренхіми лімфатичних вузлів різної локалізації та закономірності відносної площі структурно-функціональних зон їх паренхіми. Лімфатичні вузли вівці побудовані за сегментарним принципом. Просторова організація функціональних зон компартментів лімфатичних вузлів приближена до сфероподібної з мозаїчним характером розташування. У лімфатичних вузлах превалює відносна площа лімфоїдної паренхіми, найбільш розвиненими структурно-функціональними зонами якої є одиниці глибокої кори (29-33%) та мозкові тяжі (37-42%). Лімфатичні вузлики мають різнорівневий характер розташування як на полюсах, так і на бокових поверхнях одиниць глибокої кори та в глибоких шарах паренхіми (у вісцеральних лімфатичних вузлах — на основі мозкових тяжів). Загальна відносна площа лімфатичних вузликів не перебільшує 3% у соматичних та 6% у вісцеральних лімфатичних вузлах.

Ключові слова: ВІВЦЯ ДОМАШНЯ, ЛІМФАТИЧНІ ВУЗЛИ, СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗОНИ, ЛІМФОЇДНА ПАРЕНХІМА, ВІДНОСНА ПЛОЩА, ОДИНИЦІ ГЛИБОКОЇ КОРИ, МОЗКОВІ ТЯЖІ, ЛІМФАТИЧНІ ВУЗЛИКИ.

Згідно з сучасними уявленнями, лімфатичні вузли ссавців складаються з сполучнотканинного каркасу (капсула з її ворітним потовщенням, трабекули), системи лімфатичних просторів (синусів) та лімфоїдної паренхіми, що представлена ретикулярною тканиною, в комірках якої локалізуються різні популяції лімфоцитів [1–4]. Відомо, що копитні продуктивні тварини володіють найбільш довершеними бар'єрними системами у порівнянні з іншими видами ссавців. Проте, наявність у науковій літературі відомостей про особливості структурно-функціональної організації та дані про функціональну спеціалізацію паренхіми лімфатичних вузлів вівці свійської є недостатніми [5, 6]. Відсутність єдиної точки зору відносно становлення морфологічних критеріїв неспецифічної і імунологічної реактивності у зрілонароджуючих свійських тварин на ранніх етапах онтогенезу в значній мірі утруднює розкриття патогенезу імунодефіцитних станів у тварин та розробки ефективних методів імунопрофілактики та імунокорекції у продуктивному тваринництві [7, 8].

Завдання дослідження — визначити закономірності динаміки відносної площі функціональних зон паренхіми соматичних та вісцеральних лімфатичних вузлів вівці свійської.

Матеріали і методи. Робота виконана на базі відділу морфологічних досліджень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Досліджували соматичні (поверхневий шийний, медіальний клубовий, медіальний заглотковий) та вісцеральні (каудальний середостінний, лімфатичний вузол порожньої кишки, портальний) лімфатичні вузли статевозрілих особин вівці свійської. Використовували комплекс класичних гістологічних методик (заливка органів в парафін, виготовлення тотальних зрізів із подальшим фарбуванням їх гематоксиліном та еозином) [9]. Кількісний (морфометричний аналіз) тканинних компонентів ЛВ із визначенням відносної площі (ВП) строми, паренхіми та її структурно-функціональних зон в гістологічних зрізах проводили методом «крапкового підрахунку» за Г. Г. Автанділовим із використанням окулярних тестових систем із використанням світлового мікроскопу Leica DM1000 та стереоскопічного мікроскопу МБС-10. Статистичну обробку цифрових показників виконували з використанням стандартних програмних пакетів “Microsoft Excel”. Гістологічні зрізи фотографували цифровою камерою Leica DFC 295 та зберігали зображення у форматі рисунків на електронних носіях.

Результати й обговорення. Встановлено, що лімфатичні вузли вівці свійської, як представника парнокопитних тварин родини порожнинноногих, побудовані за сегментарним принципом. Макроскопічно для лімфатичних вузлів вівці свійської характерно повне зростання сегментів із втратою множинної будови органу.

При аналізі гістопрепаратів лімфатичних вузлів вівці свійської було встановлено, що вони складаються із стромальних і паренхіматозних компонентів, а також системи лімфатичних синусів. Ззовні лімфатичні вузли вкриті капсулою, від якої у паренхіму органу відходять тонкі перетинки — трабекули, що формують сегменти органу, яким притаманний принцип морфологічної полярності паренхіми, що проявляється збільшенням обсягу лімфоїдної тканини у напрямку устя приносних лімфатичних судин. При дослідженні гістоархітектоніки лімфатичних вузлів вівці свійської з’ясували, що для них характерне переважання паренхіми над стромою, де її ВП становить 81,34–87,66% площі зрізу, а ВП строми — 9,00-12,72% (таблиця).

Таблиця

Динаміка відносної площі тканинних компонентів лімфатичних вузлів вівці домашньої, % (M±m, n=6)

Тканинні компоненти	Лімфатичні вузли					
	Соматичні			Вісцеральні		
	Поверхневий шийний	Медіальний клубовий	Медіальний заглотковий	Каудальний середостінний	Порожньої кишки	Портальний
Сполучнотканинна строма, всього	11,00±1,03	12,72±0,41	11,80±0,65	9,00±1,24	10,36±0,65	11,00±0,59
Лімфоїдна тканина, всього	86,20±0,25	81,34±0,50	85,20±1,08	87,66±0,69	86,40±1,35	86,80±1,67
Кіркове плато	13,40±0,02	14,60±1,25	13,54±0,09	14,30±0,91	15,59±0.59	16,60±1,35
Паракортикальна зона (одиниці глибокої кори)	29,32±1,50	28,16±1,08	27,16±1,20	32,66±1,43	33,40±1,92	31,78±1,20
Лімфатичні вузлики без центрів розмноження	1,40±0,26	1,00±0,35	1,60±0,44	1,76±0,49	2,00±0,35	1,92±0,28
Лімфатичні вузлики із центрами розмноження	2,35±0,12	2,20±0,65	1,98±0,12	3,35±0,22	4,20±0,65	3,16±0,74
Вузликова лімфоїдна тканина, всього	3,75±0,86	3,20±0,12	3,58±0,76	5,11±1,20	6,20±0,98	5,08±1,02
Мозкові тяжі	39,73±3,15	37,70±3,07	42,00±1,45	40,51±3,99	43,61±1,34	43,51±3,99
Синуси	2,80±0,21	5,94±1,08	3,00±0,56	3,34±0,34	3,24±1,01	2,20±0,64

У соматичних лімфатичних вузлах строма розвинена рівномірно, її ВП займає близько 10-12%. Мінімальна кількість стромальних компонентів серед соматичних лімфатичних вузлів виявлена у поверхневому шийному та медіальному заглотковому лімфатичних вузлах (ВП складає, відповідно, 11,00±1,03% та 11,80±0,65%), а максимальна — у медіальному клубовому (ВП – 12,72±0,41%).

У вісцеральних ЛВ строма розвинена дещо слабше. У всіх досліджених нами вісцеральних лімфатичних вузлах її ВП займає менше 11%. Проте, як у соматичних, так і у вісцеральних лімфатичних вузлах основну частину строми займає капсула. Максимальну ВП сполучнотканинної капсули має медіальний клубовий та медіальний заглотковий лімфатичний вузол, а мінімальну – каудальний середостінний та лімфатичний вузол порожньої кишки. У соматичних лімфатичних вузлах трабекули більш розвинені, їх ВП складає біля 7,00%. У вісцеральних лімфатичних вузлах ВП трабекул не перебільшує 5,0%, при цьому вони відносно тонкі та більш звивисті. У соматичних ЛВ більш значно і рівномірно розвинені підкапсулярний та мозковий синуси, при цьому менш вираженими є проміжні (кіркові) синуси, що йдуть впродовж капсулярних трабекул.

Основним тканинним компонентом лімфатичних вузлів вівці домашньої є лімфоїдна паренхіма. Її ВП у соматичних ЛВ займає 81-85%, а у вісцеральних – більше 86%. Так, мінімальну ВП лімфоїдної паренхіми серед соматичних лімфатичних вузлів займає медіальний клубовий лімфатичний вузол (81,34±0,50%), а максимальну – поверхневий шийний (86,20±0,25%).

Паренхіма лімфатичних вузлів вівці свійської розділена на окремі компартменти, що складаються з комплексу структурно-функціональних зон із специфічною будовою ретикулярного остова та цитоархітектонікою. Більшу частину лімфоїдної тканини займають високоспеціалізовані у функціональному відношенні ділянки — одиниці глибокої кори (паракортикальна зона) та мозкові тяжі, і меншу – лімфатичні вузлики.

Серед соматичних лімфатичних вузлів ВП одиниць глибокої кори максимальна у поверхневому шийному лімфатичному вузлі (29,32±1,50%), а серед вісцеральних — у лімфатичному вузлі порожньої кишки (33,40±1,92%).

У центрі кожної одиниці глибокої кори ретикулярні волокна утворюють велико-коміркову сітку із багатокутною формою вічок. На периферії одиниць глибокої кори у основі кіркового плато розташовані первинні та вторинні (із світлими центрами) лімфатичні вузлики, які мають різнорівневий характер розташування, як на полюсах, так і на бокових поверхнях одиниць глибокої кори та в глибоких шарах паренхіми. Кількість лімфатичних вузликів превалює у ділянці кіркового синуса. Загальна ВП лімфатичних вузликів не перебільшує 3% у соматичних та 6% у вісцеральних лімфатичних вузлах.

У соматичних лімфатичних вузлів максимальну ВП первинних та вторинних лімфатичних вузликів виявлено у поверхневому шийному (3,75±0,86%), а мінімальну — у медіальному клубовому лімфатичному вузлі (3,30±0,12%).

У вісцеральних лімфатичних вузлах лімфатичні вузлики формуються не лише на основі кіркового плато, але й у мозкових тяжах. ВП первинних та вторинних лімфатичних вузликів у вісцеральних лімфатичних вузлах максимальна (6,20±0,98%) у лімфатичному вузлі порожньої кишки, а мінімальна – у портальному лімфатичному вузлі (5,08±1,02%).

Мозкові тяжі розташовані на звуженому полюсі одиниць глибокої кори, складаються з циліндричних тяжів лімфоїдної тканини, що відділені один від одного мозковими синусами. ВП мозкових тяжів коливається у межах 37-42% у соматичних та 40-43% у вісцеральних. У межах одного компартменту мозкові тяжі розвинені не рівномірно.

Отже, отримані результати свідчать, що у вівці свійської морфологічні ознаки імунокомпетентності на тканинному рівні структурної організації більш виражені у вісцеральних лімфатичних вузлах, у порівнянні з соматичними.

В И С Н О В К И

1. Лімфатичні вузли вівці свійської побудовані за сегментарним принципом, для яких характерне повне зростання сегментів із втратою множинної будови органу. Структурно-функціональні особливості лімфатичних вузлів вівці свійської характеризуються значною перевагою відносної площі паренхіми над стромою, чітко вираженим розподілом її на функціональні сегменти і зони з характерною для кожної з них гістоархітектонікою та морфологічними маркерами імунобіологічної активності.

2. Серед структурно-функціональних зон паренхіми лімфатичних вузлів вівці свійської найбільш розвиненими є мозкові тяжі та одиниці глибокої кори.

3. Лімфатичні вузлики мають різнорівневий характер розташування, як на полюсах, так і на бокових поверхнях одиниць глибокої кори та в глибоких шарах паренхіми. Кількість лімфатичних вузликів превалює у ділянці кіркового синуса, а у вісцеральних лімфатичних вузлах вузлики формуються також на основі мозкових тяжів. Загальна відносна площа лімфатичних вузликів не перебільшує 3% у соматичних та 6% у вісцеральних лімфатичних вузлах.

Перспективи подальших досліджень. Будуть встановлені особливості клітинного складу та гістоархітектоніки ретикулярного остова окремих функціональних зон лімфатичних вузлів вівці свійської.

FEATURES QUANTITATIVE DYNAMICS OF TISSUE COMPONENTS LYMPH NODES SHEEP DOMESTICAL

O. G. Prokushenkova, P. V. Chaban

Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University
25, Voroshilova street, Dnipropetrovsk, 49100, Ukraine

S U M M A R Y

We studied the somatic and visceral lymph nodes of mature sheep home. To characterize histo-architectonics parenchyma of the lymph nodes of different localization patterns and the relative area of structural and functional areas of the parenchyma. Lymph nodes are built on the sheep segmental basis. The spatial organization of functional areas of the compartment of the lymph nodes close to a sphere-like character with a mosaic arrangement. Lymph nodes prevails relative area of lymphoid parenchyma, the most advanced structural and functional areas which are units of the deep cortex (29-33%) and medullary cords (37-42%). Lymph nodules have multilevel nature of the arrangement, on the poles and on the side surfaces of units deep cortex and deep layers of parenchyma (visceral lymph nodes - on the basis of medullary cords). The total relative area of the lymph nodules of less than 3% in the somatic and 6% in the visceral lymph nodes.

Keywords: DOMESTIC SHEEP, LYMPH NODES, STRUCTURAL AND FUNCTIONAL AREAS, LYMPHOID PARENCHYMA, RELATIVE AREA, UNITS DEEP CORTECS, MEDULLARY CORDS, LYMPH NODULES.

ОСОБЕННОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ ТКАНЕВЫХ КОМПОНЕТОВ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ОВЦЫ ДОМАШНЕЙ

О. Г. Прокушенкова, П. В. Чабан

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49100, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследовали соматические и висцеральные лимфатические узлы половозрелой овцы домашней. Установили особенности гистоархитектоники паренхимы лимфатических узлов различной локализации и закономерности относительной площади структурно-функциональных зон их паренхимы. Лимфатические узлы овцы построены по сегментарному принципу. Пространственная организация функциональных зон компартментов лимфатических узлов приближена к сферообразной с мозаичным характером расположения. В лимфатических узлах превалирует относительная площадь лимфоидной паренхимы, наиболее развитыми структурно-функциональными зонами которой являются единицы глубокой коры (29-33%) и мозговые тяжи (37-42%). Лимфатические узелки имеют разноуровневый характер расположения, как на полюсах, так и на боковых поверхностях единиц глубокой коры и в глубоких слоях паренхимы (в висцеральных лимфатических узлах - на основе мозговых тяжей). Общая относительная площадь лимфатических узелков не превышает 3% в соматических и 6% в висцеральных лимфатических узлах.

Ключевые слова: ОВЦА ДОМАШНЯЯ, ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ, СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ, ЛИМФОИДНАЯ ПАРЕНХИМА, ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ, ЕДИНИЦЫ ГЛУБОКОЙ КОРЫ, МОЗГОВЫЕ ТЯЖИ, ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЕЛКИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Выренков Ю. Е.* Современные данные о структурно-функциональной организации лимфатического узла / Ю. Е. Выренков, В. К. Шишло, Ю. Г. Антропова [и др.] // Морфология. — 1995. — № 3, Т. 108. — С. 84–90.

2. *Гаврилин П. Н.* Морфологические аспекты становления зональной функциональной специализации паренхимы вторичных лимфоидных органов у зрелорождающих продуктивных млекопитающих в пренатальном онтогенезе / П. Н. Гаврилин, М. А. Лещева // Вісник Державного вищого навчального закладу «Державний агроекологічний університет». — Житомир, 2008. — №1 (21), Т. 2. — С. 15–22.

3. *Sante-Marie G.* The deep cortex of the lymph node morphological variations and functional aspects // G. Sante-Marie, C. Belisle, F. Peng // Reaction pattern of the lymph node. — Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1990. — P. 67–73.

4. *Sante-Marie G.* The lymph node revisited: development, morphology, functioning, and role in triggering primary immune responses / G. Sainte-Marie // The Anatomical Record. — 2010; Vol. 293(2). — P. 320–327.

5. *Красников Г. А.* Морфофункциональное зонирование иммунокомпетентных структур лимфатических узлов крупного рогатого скота / Г. А. Красников, Е. В. Маценко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. Наук. Пр. ХЗВІ, 2001. — Вип.3, Ч.2. — С.138–141.

6. *Cynthia L.* Normal structure, Function and Histology of Lymph Nodes / L. Cynthia Willard-Mack // Toxicologic Pathology. — 2006. — V. 34. — P.409–424.

7. *Ройт А.* Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл.– М: Мир, 2000.– С. 44–58.

8. *Штаинбах Г.* Основы иммунитета / Г. Штаинбах, Х. Майер // Иммунорофилактика болезней животных. — М.: Колос, 1981. — С.41–103.

9. *Горальський Л. П.* Основи гістологічної техніки і морфо функціональні методи досліджень у нормі та при патології; Навчальний посібник / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О.І. Кононський. — Житомир: «Полісся», 2005. — 288 с.

Рецензент — Л. І. Шендрик, к. вет. н., професор, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет.

УДК 619:616.15:618.19:636.7

ЗМІНИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У СУК ЗА ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

Г. М. Радохліб[11], *аспірант*

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

У статті наведено результати гематологічних досліджень крові сук у період лікування патологій молочної залози. Встановлено, що гематологічні показники крові зазнавали змін як у першій, так і у другій групах. Слід відмітити, що у другій групі, за введення сироватки кордової крові (СКК) показники еритропоезу були на 13% вищими,ніж у першій групі. Також відмічали підвищення гемоглобіну за введення СКК на 11%. Відмічали зміни кількості лейкоцитів за введення СКК, а саме їх підвищення та зсув нейтрофільного ядра вліво на 3-й день лікування, що характерно для загострення запального процесу з подальшим зниженням до меж фізіологічної норми починаючи з 7-го дня. За введення СКК тваринам за запалення молочної залози відмічали зміни клінічних ознак, а саме припинення виділення ексудату на 3 доби раніше. Одужання тварин другої групи настало швидше на 4 доби. Отже, виходячи з отриманих результатів дослідження, можна зробити висновок, що СКК має вплив на зміни клінічних ознак за запалення молочної залози та зміни показників крові.

Ключові слова: СИРОВАТКА КОРДОВОЇ КРОВІ, ЛІКУВАННЯ, МАСТИТ, МОЛОЧНА ЗАЛОЗА, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ЕРИТРОЦИТИ, ГЕМОГЛОБІН, ЛЕЙКОЦИТИ, ЛЕЙКОГРАМА.

Питання лікування тварин за патології репродуктивних органів, зокрема молочної залози на сьогоднішній день залишається актуальним і потребує деталізації та удосконалення. Особливо значна увага приділяється методам лікування запальних процесів молочної залози у сук.

Виникненню акушерських і гінекологічних патологій та хвороб молочної залози у сук сприяють вікові зміни в органах репродуктивної системи та розлади нейро-ендокринної регуляції статевого циклу [1]. Патології статевих органів спричиняють порушення репродуктивної функції та зниження резистентності організму тварин, сприяють розвитку хвороб молочної залози.

У літературі недостатньо описано патогенез виникнення запалення молочної залози, зокрема маститу. Молочна залоза функціонально пов’язана з органами розмноження тварин і реагує на циклічні зміни в яєчниках під дією естрогенів та прогестерону, за рахунок чого відбуваються структурні та функціональні зміни органу [3].

За даними вітчизняних і зарубіжних літературних джерел серед патологій молочної залози у сук частіше за все реєструють новоутворення 40,7%, рідше — несправжню лактацію 21,9%, а мастит виявляють лише у 14,06% [2].

Захворювання молочної залози починається з маститу у 14,06%, у 8,7% мастит переходить у форму мастопатії, а у 40,7% — в аденому молочної залози. У 44,1% сук за злоякісних новоутворень відмічається несправжня вагітність та лактація, виявляють порушення статевого циклу [2].

Дисгормональні гіперплазії молочної залози виникають внаслідок тривалої дії прогестерону у фазу діеструсу і викликають наступні патології: мастопатію, фіброаденому, аденому, аденокарциному.

[11]Науковий керівник — А. Й. Краєвський, д. вет. н., професор

Зв'язок мастопатії та новоутворень молочної залози на сьогоднішній день залишається невизначеним і суперечливим [4].

Лікування сук за патологій молочної залози залежить від типу та тяжкості ураження. Для лікування сук за маститів застосовують новокаїнові блокади у поєднанні з антибіотиком. Даний тип лікування є безпечним, простим, дешевим, легко здійснюваним і високоефективним методом патогенетичної терапії хворих на мастит сук [5]. За лікування тварин із гострою формою маститу провідникова блокада поперекових нервів зумовлює швидке поліпшення загального стану організму і забезпечує швидке купірування запального процесу в уражених пакетах молочної залози. Клінічне одужання хворих сук з серозним і катаральним маститом настає протягом 3-10 днів і забезпечує якісне відновлення лактації. Відомо, що після застосування коротких новокаїнових блокад для лікування уражених молочних пакетів у сук вже на 3-5-й день відмічалось клінічне одужання у 55,1% тварин, а у 31% одужання наступало на 8-10-й день. В результаті застосування новокаїнових блокад одужання собак з серозним маститом відмічали на 3-5-й день у всіх тварин, а з катаральним маститом – у 90% сук [5]. Поєднання новокаїнових блокад із застосуванням антибіотиків прискорює одужання тварин [5, 6].

У літературі описані дослідження щодо використання сироватки кордової крові для лікування різних захворювань, в основному у гуманній медицині. Сироватка кордової крові розглядаються як перспективний інструмент для терапії різноманітних патологій, зокрема відмічено позитивний ефект її застосування при гострих травмах, відновлення функцій нирок, підшлункової залози, широко застосовуються в офтальмології та в терапії інших захворювань.

Сироватка кордової крові (СКК) має потужну протизапальну та імуномоделюючу властивість [7–10].

Застосування кріоконсервованої СКК при лікуванні акушерсько-гінекологічних захворювань, а саме за хронічних сальпінгоофоритів у жінок сприяє відновленню ендокринологічної (72%), менструальної (66,7%), репродуктивної (40,6%) функцій, призводить до нормалізації показників клітинної ланки імунітету [11].

Метою досліджень було визначення біологічної активності сироватки кордової крові (СКК) та оцінка її впливу на морфологічні показники крові сук за патології молочної залози.

Матеріали і методи. Об’єктами дослідження були суки в кількості 20 голів із патологіями молочної залози, котрим проводили консервативне лікування. Тварин розділили на дві групи по десять голів.

Матеріалом для дослідження була попередньо заморожена сироватка кордової крові, котру відтаювали та підігрівали до температури тіла тварини безпосередньо перед введенням.

Тваринам першої групи застосовували пролонгований антибіотик широкого спектру дії «Амоксицилін LA 15%» в дозі 1 мл/10 кг триразово з інтервалом 2 дні та застосування місцевих подразнюючих протизапальних препаратів «камфорна олія».

Тваринам другої групи застосовували антибіотики широкого спектру дії синулокс з клавулановою кислотою в дозі 15 мг/кг 2 рази на добу 21 день із використанням сироватки кордової крові в дозі 0,3 мл/кг дворазовим введенням з інтервалом 7 днів.

Стан запального процесу молочної залози оцінювали до початку лікування, на 3, 7, 14, 21-у добу після одужання тварин за наступними критеріями: зменшенням набряку молочної залози, наявністю виділень запального ексудату, болючістю, тривалістю періоду одужання в період застосування лікувальних препаратів до початку лікування, на 3, 7, 14, 21-у добу після одужання тварин.

З метою вивчення перебігу процесу одужання визначали морфологічні зміни показників крові у тварин із застосуванням двох схем лікування тварин.

Відбір крові проводили до початку лікування, на 3, 7, 14, 21-у добу. Визначали наступні показники: кількість еритроцитів, вмісту гемоглобіну, гематокрит, середній об’єм еритроцитів (MCV), середній вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH), середню концентрацію гемоглобіну

в еритроциті (MCHC), показник анізоцитозу (RDW), швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), концентрацію лейкоцитів, тромбоцитів, підрахунок лейкограми.

Результати й обговорення. В період лікування тварин з запаленням молочної залози проводили моніторинг змін морфологічних показників крові та оцінку зниження показників запалення. Стан молочної залози за запалення оцінювали протягом 21-го дня за критеріями: набряк молочної залози, наявність виділень запального ексудату, болючість, тривалість періоду одужання.

Таблиця 1

Динаміка змін клінічних ознак запалення молочної залози у тварин дослідної та контрольної групи в період лікування, n=20

Показники	1 група, (дні)	2 група, (дні)
Набряк	10,9±0,971	9,4±0,733
Болючість	7,3±0,731	7,5±0,453
Виділення запального ексудату	8,9±0,674	6±0,471***
Термін одужання	17,6±0,581	14,3±0,517***

Примітка: ***- $p < 0,001$, порівняно між групами, решта не вірогідні

Як видно з табл. 1, клінічні показники запального процесу в період лікування змінювались як в першій, так і в другій групах. Зменшення набряку молочної залози за запалення в період лікування в другій групі відбувалося дещо швидше але вірогідно не відрізнялося. Виділення запального ексудату з уражених молочних пакетів у другій групі швидше припинилось, у порівнянні з першою групою майже на 3 доби, $p < 0,001$.

Зниження болючості за пальпації молочної залози у двох групах вірогідно не відрізнявся. Одужання тварин із запаленням молочної залози у другій групі настало раніше від першої майже на 4 доби, $p < 0,001$.

Морфологічні показники крові під час запального процесу в організмі підлягають змінам і відображають його перебіг (табл. 2).

Як видно з табл. 2 в період лікування у першій та другій групах відмічались зміни гематологічних показників крові.

Концентрація еритроцитів у першій та другій групах в період лікування мала тенденцію до підвищення відносно фізіологічної норми, а саме їх вірогідне збільшення відбувалось починаючи з 7-го дня лікування. Водночас кількість еритроцитів на 7-у добу від початку лікування у першій групі тварин була більшою на 6,1%, ніж у другій. На 21-у добу після проведення лікування у першій та другій групах концентрація еритроцитів знаходилась в межах фізіологічної норми. Слід відмітити, що кількість еритроцитів у другій групі була більшою від першої на 13,1 %.

Концентрація гемоглобіну в період лікування у першій та другій групах мала тенденцію до збільшення протягом 21 доби. Були відмічені зміни кількості гемоглобіну у першій групі відносно другої. Починаючи з 3-ї доби лікування, відмічали вірогідні зміни концентрації гемоглобіну у першій та другій групах. Концентрація гемоглобіну починаючи з 7-ї доби лікування досягнула меж фізіологічної норми у двох дослідних групах, так його кількість у другій групі на 6,8 г/л була більшою від першої групи. На 21-у добу лікування відмічали вірогідні зміни кількості гемоглобіну між групами, так у другій групі концентрація була вищою ніж у першій групі на 11%, що вказує на позитивний вплив СКК хворих тварин.

Гематокрит у двох дослідних групах мав вірогідну тенденцію до підвищення, починаючи з 3-ї доби відмічали вірогідну різницю між групами, $p < 0,01$. На 21-у добу гематокрит у першій групі був вищим за другу групу на 11%.

Таблиця 2

Динаміка змін морфологічних показників крові тварин дослідної та контрольної групи в період лікування, n=20

Показники	1-й день	3-й день	7-й день	14-й день	21 день
RBC, x 10^6/л	4,59±0,28 5,11±0,166	5,37±0,234 5,18±0,119	6,01±0,163*** 5,66±0,104*	6,1±0,28*** 6,05±0,070***	5,53±0,175$^{*°°°}$ 6,26±0,085***
Hb, г/л	90,1±3,332 91,7±1,967	103,5±5,25* 104±2,524***	128,6±1,845*** 135,4±3,422***	138,9±2,834*** 147,5±4,417***	150,1±4,344$^{°**}$ 159,9±1,359
Ht, %	28,3±0,597 28,9±0,912	36±1,405$^{°°***}$ 30,5±0,600	38,6±1,034*** 40,1±1,110***	42.2±0,466*** 42,1±0,706***	49,5±1,222$^{°***}$ 44.6±1,359***
MCV, мкм	53,7±1,725 54,63±0,834	59,75±0,888$^{°°°**}$ 44,6±1,359***	57,15±0,975$^{°°}$ 62,11±0,941	60,61±0,823*** 63,14±0,908*	64,98±0,883$^{°°***}$ 58,67±1,447*
MCH, Пг	20,8±0,484 21,5±0,5	22,9±0,318** 23,55±0,498**	22,34±0,301* 22.82±0,533	22,48±0,548* 23.03±2,247	23,18±0,7511* 22,84±0,466
MCHC, г/л	338,6±1,887 344,8±2,3419	344,4±2,34* 332,8±3,9827	358,5±1,565*** 359,6±3,222***	351,8±1876*** 363±3,051***	354,8±4,528** 365±5,053***
RDW,%	13,99±0,28 16,03±0,221	14,11±0,355 14,56±0,489*	14,12±0,386 14,49±0,386**	15,22±0,229$^{°°°**}$ 13,29±0,415***	13,88±0,454 13.59±0,333***
PLT, 10^3/л	201,4±4,081 219,4±7,805	215±6,463$^{°**}$ 236±6,075	233,5±5,849*** 241±3,608**	218,6±7,236$^{°°**}$ 247±4,030***	229,2±10,165*** 241,4±5,544**
ШОЕ, мл/ч	26,6±2,504 23,2±0,841	16,6±1,360$^{°°**}$ 21,7±0,760	13,2±1,041 13,8±1,209**	14,7±1,745** 11,5±1,024***	9,1±0,822 7,2±0,963***
WBC, 10^3/л	19,7±0,898 18,58±0,75	18,24±0,775$^{°°}$ 21,7±0,709**	16,93±0,512** 16,9±0,404	15,72±0,320$^{°°}$ 14,21±0,620***	14,91±0,360*** 13,55±0,659***
Паличкоядер-ні, (BAND) %	11,8±0,987 10,8±0,75	10,4±0,921 11,5±0,582	7±0,635*** 7,9±0,546**	4,7±0,495*** 4,1±0,406***	3,3±0,366*** 2,8±0,359***
Сегментоядер-ні, (NEU) %	67,6±1,116 68,8±1,02	68,61±1,654 70,9±1,016	68,9±1,268 66,4±1,185	67,8±0,611 66,8±1,348	69,9±0,795 68,5±1,762
MONO, %	4,9±0,64 3,4±0,34	3,7±0,495*** 3,2±0,416	3,5±0,477*** 3,1±0,314	3±0,394*** 3,6±0,339	2,8±0,533*** 3,6±0,339
LIMPH,%	13,6±0,921 16,6±1,222	17,31±1,605** 13,9±1,456	13±0,789$^{°°°**}$ 22,3±0,869	24,2±0,853 25,2±0,986***	23,3±0,760*** 24,8±0,986***
EOSIN, %	1,1±0,167 1±0	1±0 1±0	1±0 1±0	1±0 1±0	1±0 1±0

Примітка: 1. чисельник – 1 група, знаменник – 2 група; 2. *- $p < 0,05$, **- $p < 0,01$, ***- $p < 0,001$, решта не вірогідні порівняння між 1та 2 групами °- $p < 0,05$, °°- $p < 0,01$, °°°- $p < 0,001$, решта не вірогідні

Середній об'єм еритроцитів (MCV) у двох дослідних групах мав тенденцію до підвищення починаючи з 3-ї доби. На 3-ю добу лікування MCV у другій групі був на 13% вищим, ніж у першій групі. Вірогідні зміни середнього об'єму еритроцитів відмічались на 3, 14 та 21-у добу як у першій, так і у другій групах. На 21-у добу MCV у другій групі був меншим від першої групи на 11%.

Середній вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH) у першій та другій групах мав тенденцію до підвищення, починаючи з третьої доби. Вірогідних змін середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті між групами в період лікування не відмічали.

Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (MCHC) у першій та другій дослідних групах протягом всього періоду лікування змінювалась з тенденцією до підвищення показників в межах фізіологічної норми. Вірогідне збільшення MCHC у першій групі відмічалось із 3-ої доби лікування, водночас середня концентрація гемоглобіну в еритроциті у другій групі почала вірогідно збільшуватись на 7-му добу. Вірогідних змін середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті між групами в період лікування не відмічали.

У період дослідження у першій та другій групах відмічались зміни показнику анізоцидозу еритроцитів (RDW), так у першій групі він знаходився в межах фізіологічної норми та вірогідно змінювався починаючи з 7-ї доби. В другій групі відмічались вірогідні

зміни RDW, починаючи з 3-ї доби. Слід відмітити, що показник анізоцитозу еритроцитів на 14-у добу у другій групі був нижчим на 11,4%, ніж у першій.

Кількість тромбоцитів у період дослідження в першій групі вірогідно змінювалась починаючи з 3-ї доби та мали тенденцію підвищення в межах референтних фізіологічних норм. У другій групі під впливом СКК відмічалось їх вірогідне підвищення, починаючи з 3-ї доби і у порівнянні з першою добою підвищились на 9%. На 14-ту добу відмічали вірогідну різницю показників тромбоцитів між групами, так кількість тромбоцитів у другій групі була більшою від першої на 9%, $p < 0,01$.

Слід відмітити, що в період лікування відмічались вірогідні зміни швидкості осідання еритроцитів у двох дослідних групах. ШОЕ в першій групі почала знижуватись з 3-ї доби та вірогідно відрізнялась від другої групи $p < 0,01$ в межах фізіологічної норми. Зниження ШОЕ в другій групі відмічалось, починаючи з 7-ї доби.

У період лікування тварин за патології молочної залози у першій та другій групах відмічали зміни кількості лейкоцитів. Вірогідне зниження кількості лейкоцитів до меж фізіологічної норми у першій групі відмічалось починаючи з 7-ї доби. Водночас у другій групі на третій день після введення СКК кількість лейкоцитів вірогідно збільшилась на 8,2% це пов'язане з загостренням запального процесу. На 7, 14 та 21-у добу відмічали зниження кількості лейкоцитів у першій та другій групах до меж фізіологічної норми. На 14-у добу відмічали вірогідну різницю показників між групами, так кількість лейкоцитів у другій групі була нижчою від першої на 11,1%.

У період дослідження у першій та другій групах відмічали зміни в лейкограмі. На 3-тю добу відмічали вірогідне підвищення паличкоядерних нейтрофілів у першій групі $p < 0,001$ та другій групі, відповідно $p < 0,01$.

Кількість сегментоядерних нейтрофілів у період дослідження у двох дослідних групах знаходилась в межах фізіологічної норми та вірогідно не зазнавала змін.

У період лікування відмічали вірогідне зменшення кількості моноцитів у першій групі починаючи з 3-ї доби $p < 0,001$. Кількість моноцитів у другій групі в період дослідження вірогідно не змінювалась.

Кількість лімфоцитів у першій групі мала вірогідну різницю починаючи з 3-ї доби. Водночас кількість лімфоцитів у другій групі вірогідно змінювалась починаючи з 14-ї доби. Слід відмітити, що на 7-у добу відмічали вірогідну різницю кількості лімфоцитів між першою та другою групами, так показник лімфоцитів у першій групі був на 5,8% нижчим, ніж у другій групі.

Кількість еозинофілів у першій та другій групах у період лікування знаходились у межах фізіологічної норми та вірогідно не змінювались.

ВИСНОВКИ

1. У період лікування сук із запаленням молочної залози за використання сироватки кордової крові відмічали її вплив на еритропоез, що виражалось підвищенням кількості еритроцитів на 13% та концентрації гемоглобіну на 11%.

2. Застосування СКК за лікування хворих тварин спричиняло підвищення кількості лейкоцитів та зсув нейтрофільного ядра вліво на 3-й день лікування, що характерно для загострення запального процесу з подальшим зниженням до меж фізіологічної норми починаючи з 7-го дня.

Перспективи подальших досліджень Сироватка кордової крові, як перспективний інструмент, може використовуватись у лікуванні запальних процесів органів репродуктивної та інших систем організму.

BLOOD HEMATOLOGIC INDEX CHANGES OF BITCHES DURING CURING OF MAMMARY GLAND

H. M. Radokhlib

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

The results of hematological blood tests during treatment females breast health. It was found that the hematological parameters of blood underwent changes in both the first and second groups. It should be noted that, in the second group for the introduction of serum indicators of erythropoiesis cord blood were 13% higher than in the first group. Also notes increasing hemoglobin for the introduction of the Cord Blood Serum (CBS) 11%. Marked changes in the number of white blood cells of the cord blood serum introduction, namely their rise and offset neutrophil nuclei left on the 3rd day of treatment, which is characteristic of acute inflammation followed by a reduction to the limits of physiological norm since the 7th day. During the introduction of the CBS animals due to inflammation of the breast changes observed clinical signs, namely the cessation of discharge of fluid for 3 days earlier. Recovery animals of the second group came quickly for 4 days. Thus, based on the research results obtained it can be concluded that the CBS change affects clinical signs for mammary gland inflammation and blood parameters change.

Keywords: CORD BLOOD SERUM, CURING, MASTITIS, MAMMARY GLAND, HEMATOLOGIC INDEXES, ERYTHROCYTES, HEMOGLOBIN, LEUKOCYTES, LEUKOGRAM, ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE.

ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СУК ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А. Н. Радохлеб

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты гематологических исследований крови сук в период лечения патологии молочной железы. Установлено, что гематологические показатели крови претерпевали изменений как в первой, так и во второй группах. Следует отметить что, во второй группе, после введения сыворотки кордовой крови показатели эритропоэза были на 13% выше, чем в первой группе. Также отмечали повышение гемоглобина после введения СКК на 11%. Отмечали изменения количества лейкоцитов после введения сыворотки кордовой крови, а именно их повышение и смещение нейтрофильного ядра влево на 3-й день лечения, что характерно для обострения воспалительного процесса с последующим снижением до границ физиологической нормы начиная с 7-го дня. После введения СКК животным при воспалении молочной железы отмечали изменения клинических признаков, а именно прекращение выделения экссудата на 3 суток раньше. Выздоровление животных второй группы наступило быстрее на 4 суток. Итак, исходя из полученных результатов исследования можно сделать вывод, что сыворотка кордовой крови влияет на изменения клинических признаков при воспалении молочной железы и на показатели крови.

Ключевые слова: СЫВОРОТКА КОРДОВОЙ КРОВИ, ЛЕЧЕНИЕ, МАСТИТ, МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА, ГЕМАТОЛГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ЭРИТРОЦИТЫ, ГЕМОГЛОБИН, ЛЕЙКОЦИТЫ, ЛЕЙКОГРАММА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Simpson C.* Manual of small animal reproduction and neonatology / C. Simpson, G. England, Harvey. — BSAVA, 2004. — P. 60–120.

2. *Бибина И. Ю.* Сравнительная оценка полихимиотерапевтического метода лечения неоплазий молочных желез сук: автореф. дис. канд. вет. наук 06.02.01 «диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных» / И. Ю. Бибина. — Саратов, 2011. — 22 с.

3. Cyclic morphological Changes in the beagle mammary gland / S. A. Chandra J. M. Cline, R. R. Adler // Toxicologic Pathology. — 2010. — 38. — P. 969–983.

4. *Saito T.* The hyaluronan synthesis inhibitor 4- ethylumbelliferone exhibits effects against mesenchymal-like canine mammary tumor cells / T. Saito, T. Dai, R. Asano // Oncology Letters, 2013. — P. 1068–1074.

5. *Племяшов К. В.* Разработка и совершенствование методов лечения собак с заболеванием молочной железы: автореф. дис. канд. вет. наук 16.00.07 «акушерство и искусственное осеменение» / К. В. Племяшов. — Санкт-Петербург, 2000. — 39 с.

6. *Ванева М. В.* Применение новокаиновой и лазерной терапии для лечения собак при мастите: автореф. дис. канд. вет. наук 16.00.07 «ветеринарное акушерство и биотехника репродукции» / М. В. Ванева. — Санкт-Петербург, 2005. — 26 с.

7. *Bianchi F.* Potential advantages of acute kidney injury management by mesenchymal stem cells / F. Bianchi, E. Sala, C. Donadei [et al.] // World J. Stem. Cells. — 2014. — 26. — P. 644–650.

8. *Rishi S.* Stem cell-Based therapies for spinal cord injuiry / S. Rishi, N. Tewarie, A. Hurtado [et. al.] // The Journal of spinal cord medicine. — 2009. — Vol. 32. — P. 105–114.

9. *Pereira T.* MSCs Conditioned media and umbilical cord blood plasma metabolomics and composition / T. Pereira, G. Ivanova, A.R. Caseiro [et.al] // Plos. One. —2014. — P. 1–31.

10. *Bianchi F.* Potential advantages of acute kidney injury management by mesenchymal stem cells / F. Bianchi, E. Sala, C. Donadei [et al.] // World J. Stem. Cells, 2014. — 26. — P. 644–650.

11. *Мошко Ю. О.* Кріоконсервування сироватки кордової крові, визначення її біологічної активності та клінічної ефективності в терапії хронічних сальпінгоофоритів: автореф. дис. канд. мед. наук спец. 14.01.35 «кріомедицина» / Ю.О. Мошко. — Харків, 2003. — 20 с.

Рецензент — Р. В. Петров, к. вет. н., доцент, Сумський національний аграрний університет.

УДК 636.2.034.082:65.011.47

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ НА ЖИВУ МАСУ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

І. А. Галушко, канд. с.-г. наук, доцент,
О. І. Каратєєва, канд. с.-г. наук

Миколаївський національний аграрний університет,
вул. Паризької комуни, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

Досліджено живу масу корів голштинської породи залежно від типу формування організму. Встановлено, що тваринам швидкої інтенсивності формування організму характерна більша жива маса при народженні, а у інші вікові періоди вони поступалися за цим показником, але завдяки кращому використанню енергії корму на кінець періоду вирощування вони досягли більшої живої маси.

Ключові слова: ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ, ЕКСТЕР'ЄР, ЛІНІЙНІ ПРОМІРИ, ГОЛШТИНСЬКА ПОРОДА, ІНДЕКСИ БУДОВИ ТІЛА.

Ефективне вирощування сільськогосподарських тварин не можливе без знань закономірностей їхніх вікових конституційних особливостей. На основі цих знань розробляють технологічні системи виробництва продукції тваринництва. Ефективна племінна робота вимагає знань не тільки загальних закономірностей фізіології організму, що розвивається, а й породних особливостей формування живої маси різних сільськогосподарських тварин [1].

Для регулювання процесів розвитку сільськогосподарських тварин необхідно передусім опанувати закономірність морфо-функціонального росту та специфічних властивостей організму на кожному періоді, етапі, стадії. Рівномірність й інтенсивність росту зазвичай оцінюють за впливом їх на живу масу і продуктивність тварин [2, 3].

Різні умови годівлі при вирощуванні молодняку можуть впливати на процеси росту і розвитку тварин, живу масу, характер обміну речовин, формування майбутньої молочної продуктивності.

При веденні молочного скотарства необхідно передбачити таку інтенсивність росту телиць, аби в усі вікові періоди вони за живою масою відповідали вимогам стандарту породи [4].

Тому нами було поставлено за мету дослідити вплив інтенсивності формування організму на показники живої маси корів голштинської породи.

Методи і матеріали. Дослідження проводили на поголів'ї корів голштинської породи (n=103), які належали ПрАТ «Агро-Союз» Дніпропетровської області. Тварини перебували в однакових умовах годівлі та утримання. В межах кожної породи були сформовані дві групи тварин – з помірним та швидким типом інтенсивності формування організму, використавши при цьому індекс інтенсивності формування організму (Δt) згідно з методикою В. П. Коваленка [5]. Біометричну обробку даних здійснено на ПЕОМ за допомогою прикладних програм оболонки MS Office.

Результати й обговорення. У сучасних умовах промислового ведення галузі молочного скотарства, що характеризується інтенсивним використанням тварин та відповідним введенням у стадо первісток, важливого значення набуває проблема вирощування ремонтного молодняку на основі врахування закономірностей його росту та розвитку. Практичний досвід селекції молочного скотарства показує, що інтенсивний ріст і розвиток ремонтних телиць впливає на формування бажаного типу будови тіла у дорослому стані, а це є запорукою наступної високої молочної продуктивності корів [5–7].

Формування молочних якостей тварин базується на реалізації генетичної основи в процесі вирощування, через що вирощування молодняку є продовженням відбору.

Серед ознак раннього онтогенезу привертають увагу в якості прогнозуючих тестів такі показники, як жива маса і швидкість росту тварин. Це пояснюється тим, що вони відображають рівень метаболічних процесів організму [1, 4, 7]. Крім того, ці ознаки доступні для обліку у виробничих умовах. Тож цілком закономірним є наш інтерес до вивчення цього питання.

Дослідивши динаміку живої маси тварин в розрізі типів формування організму, слід відмітити, що при народженні телиці швидкого темпу росту відрізнялися більшою живою масою, яка становила у них 38,5 кг з перевагою над контрольною групою тварин на 0,5 кг. Ровесниці протилежного типу, навпаки, поступалися останнім на 0,4 кг і мали показник живої маси — 37,5 кг (табл.). У тримісячному віці динаміка живої маси має протилежний характер прояву. Так телиці повільного типу формування мають вищі значення живої маси – 105,6 кг з достовірною різницею порівняно з контрольними значеннями у 8,6 кг (P<0,001). Коли худоба швидкої інтенсивності формування організму, навпаки, має гірші показники даної ознаки лише 86,0 кг, що поступається контрольній групі на 11,0 кг (P<0,001).

Таблиця

Жива маса голштинських корів різного віку залежно від типу інтенсивності формування їх організму, см

Вік, міс.	ТІФО	*n*	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність		
			$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	C_v, %	*d*±*Sd*
При народженні	Швидкий	45	38,5±0,98	17,15	-0,5±1,12
	Повільний	58	37,5±0,60	12,12	0,4±0,81
	Контроль	103	37,9±0,54	14,57	×
3	Швидкий	45	86,0±2,14	16,69	11,0±2,70***
	Повільний	58	105,6±1,70	12,25	-8,6±2,36***
	Контроль	103	97,0±1,64	17,18	×
6	Швидкий	45	161,5±2,83	11,75	6,1±3,45
	Повільний	58	172,2±2,58	11,40	-4,7±3,24
	Контроль	103	167,5±1,97	11,93	×
9	Швидкий	45	242,1±3,50	9,69	3,2±4,12
	Повільний	58	247,7±2,74	8,43	-2,5±3,50
	Контроль	103	245,3±2,18	9,02	×
12	Швидкий	45	318,3±5,69	12,00	4,3±6,49
	Повільний	58	326,0±3,34	7,80	-3,4±4,57
	Контроль	103	322,6±3,12	9,82	×
15	Швидкий	45	394,1±5,54	9,44	5,8±6,37
	Повільний	58	404,3±3,48	6,55	-4,5±4,69
	Контроль	103	399,9±3,14	7,97	×
18	Швидкий	45	481,6±10,89	15,17	-2,9±12,06
	Повільний	58	476,5±3,73	5,96	2,2±6,38
	Контроль	103	478,7±5,18	10,97	×

Примітка: ***- p < 0,001

Динаміка живої маси у шість місяців має схожий характер, а саме, телички швидкого типу формування поступаються за цим показником усім дослідним групам і мають рівень

розвитку ознаки в межах 161,5 кг, що на 6,1 кг менше за живу масу тварин контрольної групи. В той час коли ровесниці повільної швидкості росту мають перевагу за живою масою на 4,7 кг і їх вага становить – 172,2 кг.

Аналогічний ступінь прояву живої маси у розрізі типів формування організму спостерігається і у віці дев'ять, дванадцять та п'ятнадцять місяців. А саме, худобі повільної інтенсивності формування організму притаманні вищі значення живої маси — 247,7; 326,0 та 404,3 кг, відповідно, порівняно з тваринами швидкого типу розвитку, у яких цей показник сягає лише 242,1; 318,3 та 399,9 кг, відповідно.

У 18-місячному віці динаміка живої маси корів знову змінила свій напрям і перевага на користь ровесниць швидкого темпу росту — 486,1 кг, що переважає дані контрольної групи на 2,9 кг. Аналоги протилежного типу росту мають показник живої маси 476,5 кг і поступаються ровесницям контрольної групи на 2,2 кг.

Таким чином, доведено, що динаміка живої маси корів у розрізі типів формування організму з віком змінюється. Так, тваринам швидкої інтенсивності формування організму характерна більша жива маса при народженні, а у інші вікові періоди вони поступалися за цим показником аналогам протилежної групи, але завдяки кращому використанню енергії корму на кінець періоду вирощування вони досягли більшої живої маси. Ровесниці протилежного типу мали перевагу у віці шість, дев'ять, дванадцять та п'ятнадцять місяців. Тож отримані показники дають сподівання, що корови швидкої інтенсивності формування організму з високою живою масою при народженні та у віці 18-місяців будуть мати і вищу молочну продуктивність, оскільки відзначаються більш високим рівнем окисно-відновних процесів та синтетичних процесів.

В И С Н О В К И

1. Встановлено, що динаміка живої маси корів у розрізі типів формування організму з віком змінюється та відповідає стандартам породи у різні вікові періоди.
2. Тваринам швидкої інтенсивності формування організму характерна більша жива маса при народженні, а у інші вікові періоди вони поступалися за цим показником, але завдяки кращому використанню енергії корму на кінець періоду вирощування вони досягли більшої живої маси.
3. Отримані показники дають сподівання, що корови швидкої інтенсивності формування організму з високою живою масою при народженні та у віці 18-місяців будуть мати і вищу молочну продуктивність.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому ми плануємо дослідити вплив інтенсивності формування організму на інші господарсько корисні ознаки корів голштинської породи в умовах даного господарства.

INTENSITY INFLUENCE ON FORMATION OF BODY LIVE WEIGHT OF COWS OF HOLSTEIN BREED

I. A. Galushko, O. I. Karateeva

Mykolayiv National Agrarian University,
9, Paryzskoy Commune str., Mykolayiv, 54020, Ukraine

S U M M A R Y

Investigated the live weight of cows of Holstein breed depending on the formation of the body. Found that animals intensity rapid formation of the body characterized by greater live weight at birth

and at other ages are yielded on this indicator, but through better use of energy feed end of the period of cultivation they had greater live weight.

Keywords: INTENSITY OF ORGANISM FORMING, EXTERIOR, LINEAR MEASURING, HOLSTEIN BREED, INDEXES OF BUILD.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗМА НА ЖИВУЮ МАССУ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

И. А. Галушко, Е. И. Каратеева

Николаевский национальный аграрный университет,
ул. Парижской коммуны, 9, г. Николаев, 54020, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Исследована живая масса коров голштинской породы в зависимости от типа формирования организма. Установлено, что животным быстрой интенсивности формирования организма характерно преобладание по живой массе при рождении, а в другие возрастные периоды они уступали по этому показателю, но благодаря лучшему использованию энергии корма на конец периода выращивания они достигли большей живой массы.

Ключевые слова: ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗМА, ЭКСТЕРЬЕР, ЛИНЕЙНЫЕ ПРОМЕРЫ, ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА, ИНДЕКСЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Троценко З. Г.* Вплив темпів розвитку ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів-первісток / З. Г. Троценко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — Полтава. — 2010. — № 2. — С. 79–81.

2. *Панасюк И. М.* Раннее прогнозирование молочной продуктивности / И. М. Панасюк // Животноводство. — 1987. — № 6. — С. 24–26.

3. *Проценко О. В.* Продуктивні та відтворювальні якості корів залежно від особливостей їх формування у ранньому онтогенезі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція» / О. В. Проценко // Херсон, 2006. — 22 с.

4. *Сірацький Й.* Ріст і розвиток теличок західного внутріпорідного типу української чорно-рябої молочної породи / Й. Сірацький, Є. Федорович, Л. Ференц // Тваринництво України. — 2005. — № 10. — С. 18–19.

5. *Коваленко В. П.* Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В. П. Коваленко // Науково-технічний бюлетень інституту тваринництва. — Х., 2001. — Вип. 80. — С. 71-73.

6. *Коваленко В. П.* Прогнозирование племенной ценности птицы по интенсивности процессов раннего онтогенеза / В. П. Коваленко, С. Ю. Болелая, В. П. Бородай // Цитология и генетика. — 1998. — Т. 32, № 3. — С. 88–92.

7. *Каратєєва О. І.* Порівняльний аналіз молочної продуктивності худоби за різних типів формування їх організму // О. І. Каратєєва // Зб. наукових праць Вінницького НАУ : Вінниця, 2011. — Вип. 9(49). — С. 119–125.

Рецензент — І. Ю. Горбатенко, д. б. н., професор, Миколаївський національний аграрний університет.

УДК 636.237.21:612.017.11(477.43)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНІСТІ У ТВАРИН ПОДІЛЬСЬКОГО ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

І. М. Шейко[12], асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, 13, Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32316, Україна

Викладено результати досліджень рівня природної резистентності корів різного продуктивного потенціалу та їх телят подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що оцінені групи тварин характеризувалися досить високим рівнем захисних функцій організму та адаптації до сучасних умов, а також мали добрі можливості для подальшої ефективної селекції. Комплексна оцінка захисних функцій організму корів і телят за морфологічними, біохімічними показниками крові показала, що у тварин із середнім рівнем продуктивності спостерігаються високі показники фагоцитарної активності 53,76, бактерицидної активності 56,40, лізоцимної активності сироватки крові 19,98.

Ключові слова: РЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ФАГОЦИТАРНА АКТИВНІСТЬ, БАКТЕРИЦИДНА АКТИВНІСТЬ, ЛІЗОЦИМНА АКТИВНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

Збереження поголів'я сільськогосподарських тварин, особливо у ранньому віці та забезпечення їх високої стійкості до захворювань, є актуальною проблемою тваринництва України. Це зумовлено рядом етіологічних факторів (незадовільна екологічна ситуація, недостатня і неповноцінна годівля, невідповідні умови утримання тощо), що призводить до порушення обміну речовин і внутрішньоутробного розвитку плода, імунного потенціалу та антиоксидантного захисту в організмі корів у період тільності [1].

Селекція за показниками природної резистентності буде сприяти нормальному відтворенню тварин у середині типу без значної елімінації в результаті як природного відбору, так і ранжування за селекційними показниками. Вона визначається в сучасних умовах тенденцією до екологізації виробничих процесів у тваринництві, значними можливостями в управлінні мінливістю генотипу тварин [2].

Отже, метою наших досліджень було вивчити показники захисних функцій організму у корів різних груп за продуктивністю та їх телят подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на телятах і коровах подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи племзаводу СТОВ «Летава» Хмельницької області. Тварини поділені по групах, у залежності від рівня надою корів-матерів: І група — 5500-6200 кг, ІІ група — 6200-6900 кг і ІІІ група — 6900-7500 кг молока.

Для дослідження морфологічних і біохімічних показників крові із яремної вени у тварин до ранішньої годівлі брали кров у пробірки з гепарином (10 од/мл). Для отримання сироватки проби крові центрифугували. Загальний білок у крові визначали рефрактометрично, концентрацію гемоглобіну, кількість еритроцитів в 1 мм^3 — фотоелектричним еритрогемометром моделі 065, фракції білків — згідно з методиками [3, 4], кількість лейкоцитів і лейкоцитарну формулу — за загальноприйнятими методиками. Бактерицидну, лізоцимну та фагоцитарну активність визначали за методикою В. Е. Чумаченко и соавт. [4].

[12]Науковий керівник – О. І. Любинський, доктор сільськогосподарських наук, професор

Комплексну оцінку природної резистентності піддослідних корів проводили згідно зі шкалою В. Е. Чумаченко и соавт. [4] за морфологічними і біохімічними показниками крові, фагоцитарною, бактерицидною і лізоцимною активністю.

Первинний матеріал досліджень опрацьовано статистично, згідно з методикою Г. Ф. Лакіна [3] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати й обговорення. Оцінка природної резистентності різних тварин має важливе значення в здійсненні ефективної селекційної роботи. Визначення фагоцитарної, бактерицидної та лізоцимної активності дозволяє встановити зв'язок між показниками продуктивності та резистентності (табл. 1).

Таблиця 1

Природна резистентність корів (M±m) (n=5 у кожній групі)

Групи	Фагоцитарна активність, %	Бактерицидна активність, %	Лізоцимна активність, %
Зимово-весняний період			
I	44,82±2,84	45,52±2,25***	13,74±1,10**
II	50,00±4,92	54,82±2,62	19,64±1,10
III	46,14±3,27	49,36±1,86	15,38±0,99*
Літньо-осінній період			
I	41,84±4,90***	43,3±0,87*	13,58±0,81*
II	53,76±2,42	56,40±1,74	19,98±0,64
III	43,40±2,12	47,68±0,80**	13,92±1,14**

Примітка: у цій і наступній таблиці: *** - усі коефіцієнти кореляції статистично значущі при p<0,05
** - усі коефіцієнти кореляції статистично значущі при p<0,01
* - усі коефіцієнти кореляції статистично значущі при p<0,001

За фагоцитарною активністю у зимово-весняний період корови II групи переважали тварин I і III груп на 5,18 і 3,86%, але вірогідність різниці незначна. У літньо-осінній період за показником фагоцитарної активності корови II групи переважали тварин I і III груп на 11,94 і 10,36 (P<0,05).

Аналіз показників у зимово-весняний період показав, що бактерицидна активність корів II групи вища порівняно з тваринами I і III групи на 9,3 і 5,46% (P<0,05). У літньо-осінній період показник бактерицидної активності корів II групи був вищим, порівняно з тваринами I і III на 13,10 і 6,72 (P<0,001, P<0,01).

За лізоцимною активністю сироватки крові корови II групи переважали тварин I і III групи на 5,9 і 4,26% (P<0,01, P<0,05). У літньо-осінній період за показником бактерицидної активності корови II групи переважали тварин I і III на 6,40 і 6,06 (P<0,001, P<0,01).

Таблиця 2

Природна резистентність телят (M±m) (n=5 у кожній групі)

Групи	Фагоцитарна активність, %	Бактерицидна активність, %	Лізоцимна активність, %
Зимово-весняний період			
I	42,34±2,17***	45,2±1,96	14,56±0,89***
II	52,68±2,20	51,36±4,17	19,04±1,31
III	44,92±2,77***	48,84±2,63	15,22±1,12**
Літньо-осінній період			
I	37,00±3,50***	42,14±2,03***	13,78±1,14***
II	52,96±2,70	53,12±3,15	19,00±1,06
III	42,42±1,12**	44,72±1,82	13,50±1,54**

За показниками фагоцитарної активності у зимово-весняний період телята II групи переважали тварин I і III груп на 10,34 і 7,76% (P<0,05, P<0,05). У літньо-осінній період за

показники фагоцитарної активності телята II групи кращі порівняно з ровесниками I і III на 15,96 і 10,54 (P<0,05, P<0,01).

Бактерицидна активність телят II групи вища, порівняно з тваринами I і III групи на 6,16 і 2,52%, але вірогідність різниці незначна. У літньо-осінній період за показником бактерицидної активності телята II групи переважали ровесників I і III на 10,98 і 8,40% (P<0,05).

За лізоцимною активністю сироватки крові телята II групи переважали тварин I і III групи на 4,48 і 3,82% (P<0,05, P<0,1). У літньо-осінній період за показником бактерицидної активності телята II групи мали вищі показники з тваринами I і III на 5,52 і 5,50 (P<0,05, P<0,01).

В И С Н О В К И

1. Оцінені групи тварин характеризуються достатньо високим рівнем природної резистентності та мають добрі можливості для подальшої ефективної селекції.
2. Комплексна оцінка природної резистентності корів за морфологічними і біохімічними показниками крові, фагоцитарною, бактерицидною і лізоцимною активністю показала, що корови з надоєм 6200-6900 кг молока мали вірогідно вищі показники.
3. У корів і телят II групи загальні показники природної резистентності вищі, ніж у тварин I і III груп.

Перспективи подальших досліджень. Процес удосконалення молочних порід створює необхідність всебічного аналізу захисних функцій тварин, особливо в племінних стадах, з метою забезпечення ефективного селекційного процесу.

FEATURES OF FORMATION OF NATURAL RESISTANCE OF ANIMALS PODOLSKY FACTORY TYPE UKRAINIAN BLACK PIED DAIRY BREEDS

I. N. Sheyko

Podilsk State Agrarian-Technical University
13, Shevchenko str., Kamyanets-Podilskyi, Khmelnytsk area, 32316, Ukraine

S U M M A R Y

The results of studies of natural resistance of cows of different productive capacity and their calves Podolsk factory type of the Ukrainian black and white dairy cattle. Established that evaluated groups of animals were characterized by relatively high levels of protective functions and adapt to modern conditions, also have good opportunities for further effective selection. Comprehensive assessment of protective functions cows and calves on morphological, biochemical blood parameters showed that in animals with an average level of productivity observed phagocytic activity of high rates of 53.76, bactericidal activity56.40, lizotsyme activity of blood serum 19,98.

Keywords: RESISTANCE, PHAGOCYTIC ACTIVITY, BACTERICIDAL ACTIVITY, LYZOTSYME ACTIVITY, PRODUCTIVITY.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ЖИВОТНЫХ ПОДОЛЬСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

И. Н. Шейко

Подольский государственный аграрно-технический университет
ул. Шевченко, 13, Каменец-Подольский, Хмельницкая область, 32316, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Изложены результаты исследований уровня естественной резистентности коров разного производительного потенциала и их телят подольского заводского типа украинской черно-пестрой молочной породы. Установлено, что оценены группы животных характеризовались достаточно высоким уровнем защитных функций организма и адаптации к современным условиям, а также имели хорошие возможности для дальнейшей эффективной селекции. Комплексная оценка защитных функций организма коров и телят по морфологическим, биохимическим показателям крови показала, что у животных со средним уровнем производительности наблюдаются высокие показатели фагоцитарной активности 53,76, бактерицидной активности 56,40, лизоцимной активности сыворотки крови 19,98.

Ключевые слова: РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ФАГОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ, БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ, ЛИЗОЦИМНАЯ АКТИВНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Бухарин О. В.* Факторы естественного иммунитета. Современные фармакологические подходы к иммунокоррекции / О. В. Бухарин, В. Л. Созыкин // Журнал практического врача. — 1997. — № 4. — С. 8–10.

2. *Забродин В. А.* Уровень естественной резистентности крупного рогатого скота айрширской породы в Карелии / В. А. Забродин, О. В. Решетникова, А. С. Спящий // Вестник Российской академии с.–х. наук. — 2004. — № 1. — С. 65–66.

3. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: [учеб. пособие для биологич. спец. вузов] — М.: Высш. школа, 1980. — 293 с.

4. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельськохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий, Н. А. Сердюк, В. Е. Чумаченко. — К.: Урожай, 1990. — 136 с.

5. *Плященко С. И.* Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. — Л.: Колос, 1979. — 184 с.

6. *Сірацький Й. З.* Динаміка вікових змін морфологічних і біохімічних показників крові та сперми у бугаїв–плідників чорно–рябої породи / Й. З. Сірацький // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — К., 1994.— Вип.26. — С. 16–21.

7. *Федорович Є. І.* Західний внутрішньопородний тип української чорно–рябої молочної породи: господарсько–біологічні та селекційно–генетичні особливості / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький. — К.: Науковий світ, 2004. — 385 с.

Рецензент — Р. В. Каспров, к. с.-г. н., доцент ПДАТУ.

УДК: 619:612. 621. 5:636. 424

СТИМУЛЯЦІЯ ЕСТРУСУ У СВИНОМАТОК ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКЗОГЕННИХ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

О. Г. Гуменний, канд. вет. наук
В. В. Шпілевська, лікар ветеринарної медицини

Одеський державний аграрний університет
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна

У статті розглянуті дослідження щодо синхронізації статевої охоти та заплідненості свиноматок великої білої породи при використанні гормональних препаратів. Детально проаналізовано спосіб стимуляції за допомогою препаратів Сексінон та Фолікулін. Для перевірки ефективності різних схем гормональної обробки свиноматок також було вивчено такі репродуктивні показники як площа гнізда та збереженість поросят. Запропонована схема має як наукову, так і практичну цінність, бо спрямована на покращення показників відтворення свиней та може бути використана у свиногосподарствах будь-якого типу.

Ключові слова: СВИНІ, ВІДТВОРЕННЯ, СТИМУЛЯЦІЯ, СИНХРОНІЗАЦІЯ, СТАТЕВА ОХОТА, ГОРМОНАЛЬНІ ПРЕПАРАТИ.

З того часу, як свинарство вийшло на промисловий рівень, за кількістю запитів штучне осіменіння свиноматок утримує першість на ринку послуг для тваринництва. Використовуючи його, досягається високий результат з відтворення та гібридизації тварин та є можливість одержати максимальний прибуток при найменших витратах на ці заходи [1].

Однією з біологічних особливостей свиноматок є гальмування статевої охоти та овуляції в підсосний період. У зв’язку з цим у тварин порушується природний процес відтворення. Це корегують зазвичай використанням різноманітних біологічно активних речовин, у тому числі й гормональних препаратів, які сприяють синхронності репродуктивних процесів [2].

Метою досліджень було вивчення способу стимуляції і синхронізації статевої охоти для проведення штучного осіменіння з метою підвищення заплідненості свиноматок великої білої породи на фоні застосування гормональних препаратів Сексінон та Фолікулін.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в умовах свиноферми СТОВ «Пшеничне» Біляївського району Одеської області.

Матеріалом досліджень були свиноматки великої білої породи та поросята, що від них отримані.

Для удосконалення схеми обробки свиноматок із синхронізації статевої охоти було сформовано 3 групи тварин по 10 голів свиноматок у кожній.

Із початком досліду першій групі свиноматок згодовували препарат Сексінон з розрахунку 1 мл препарату на 10 кг маси тіла тварини однократно. Згодовували препарат зранку з комбікормом [3].

Свиноматок другої дослідної групи після згодовування Сексінону, на 25 день досліду додатково стимулювали введенням ін'єкцій Фолікуліну з розрахунку 500 МО препарату на одну тварину [4].

Третя група слугувала контролем, в якій спостерігали так звану «природну» охоту. Ознаки охоти у свиноматок контролювалися за допомогою кнура-пробника 2 рази на добу. Пік охоти у всіх групах прийшовся на 31 день досліду.

Осіменяли свиноматок двічі впродовж однієї охоти: перший раз через 8 – 15 годин, другий — через 20 – 25 годин після встановлення рефлексу нерухомості [6].

Свиноматок дослідних і контрольної груп осіменяли спермою одного кнура-плідника.

Результати й обговорення. Відомо, що кожна свиноматка має свій гормональний фон і може по різному реагувати на введення гормонів, тому препаратами слід користуватися обережно з урахуванням фізіологічного стану тварин [5].

Механізм дії запропонованого препарату Сексінон полягає в блокуванні секреції гіпофізарних гонадотропінів, що гальмує ріст фолікулів, процес овуляції та проявів ознак статевої охоти. Після додавання Сексінону у свиноматок настає статева охота, яку можна додатково стимулювати введенням Фолікуліну [3, 4]. Результати цього досліду викладено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна оцінка різних способів стимуляції еструсу у свиноматок великої білої породи

Групи	Препарати	Всього, гол.	%	Проявили стадію статевого збудження	%	Запліднилися	%
1 група	Сексінон	10	100	7	70	6	85
2 група	Сексінон + Фолікулін	10	100	9	90	9	100
3 група (контрольна)	Не застосовували	10	100	3	30	1	33

У першій дослідній групі — з 10 свиноматок стадію статевого збудження проявили 7 (70%) свиноматок, запліднилися 85% голів.

У другій дослідній групі — з 10 свиноматок стадію статевого збудження проявили 9 (90%) свиноматок, які запліднилися на 100%.

У третій контрольній групі — з 10 свиноматок стадію статевого збудження проявили 3 (30%) свиноматки, з них запліднилася лише одна тварина, що склало 33%.

Аналізуючи ці дані, можна зробити висновок, що найбільш ефективною виявилася схема стимуляції еструсу в другій дослідній групі. Її застосування дозволило упорядкувати статеву охоту та досягти 90% синхронізації.

Для перевірки ефективності різних схем гормональної обробки свиноматок також було вивчено такі показники як площа гнізда та збереженість поросят. Результати відображені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники ефективності різних схем гормональної обробки свиноматок великої білої породи

Групи	Всього		Проявили стадію статевого збудження		Запліднилися		Площа гнізда, голів	Кількість поросят в середньому на одну свиноматку, гол.	Збереженість поросят, %
	гол.	%	гол.	%	гол.	%			
1 група	10	100	7	70	6	85	48	8	83,3
2 група	10	100	9	90	9	100	90	10	94,5
3група (контрольна)	10	100	3	30	1	33	6	6	66,6

При аналізі даних таблиці 2 видно, що за всіма досліджуваними показниками контрольна група поступається першій та другій дослідній групі. В другій дослідній групі в

порівнянні з першою дослідною та контрольною групами найбільші показники площі гнізда при народженні (відповідно, на 84 та 42 голови) та збереженості поросят (на 27,9% та 16,7%).

Таким чином, за показниками синхронізації еструсу, заплідненості свиноматок та ряду репродуктивних показників оптимальним є застосування схеми гормональної обробки тварин другої дослідної групи.

Економічна доцільність використання розробленої схеми гормональної обробки свиноматок, яка була розрахована, виходячи з вартості використаних препаратів склала 15 гривень на одну тварину.

В И С Н О В К И

1. Застосування препарату Сексінон в комплексі з ін'єкціями Фолікуліну призводить до 90% синхронізації охоти, а також позитивно впливає на заплідненість свиноматок, площу гнізда та збереженість поросят.
2. Розроблена схема синхронізації охоти свиноматок великої білої породи у СТОВ «Пшеничне» Біляївського району Одеської області може бути рекомендована для всіх свиногосподарств з метою поліпшення відтворення стада.
3. Економічна доцільність використання розробленої схеми гормональної обробки свиноматок, яка була розрахована, виходячи з вартості використаних препаратів склала 15 гривень на одну тварину.

Перспективи подальших досліджень. Подальше детальне вивчення способів синхронізації статевої охоти у свиноматок сприятиме підвищенню їх продуктивності.

STIMULATION OF ESTRUS FOR THE SOWS OF LARGE WHITE BREED BY MEANS OF EXOGENOUS HORMONAL PREPARATIONS

O. G. Gumennyi, V. V. Shpilevska

Odessa State Agrarian University,
13, Pantelejmonovska str., Odessa, 65012, Ukraine

S U M M A R Y

In the article researches are considered about synchronization of sexual hunt and impregnated of sows of large white breed at the use of hormonal preparations. In the detail the method of stimulation is analyzed by means of preparations of SEXINON and FOLLICULINUM. For verification of efficiency of different charts of hormonal treatment of sows such reproductive internals, as area of nest and safety of piglets, were studied. The offered chart has both scientific and practical value, as sent to the improvement of indexes of reproduction of pigs and can be used by the farms of pigs of any type.

Keywords: PIGS, REPRODUCTION, STIMULATION, SYNCHRONIZATION, SEXUAL HUNT, HORMONAL PREPARATIONS.

СТИМУЛЯЦИЯ ЭСТРУСА У СВИНОМАТОК БОЛЬШОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ С ПОМОЩЬЮ ЭКЗОГЕННЫХ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

О. Г. Гуменный, В. В. Шпилевская

Одесский государственный аграрный университет,
ул. Пантелеймоновская, 13, г. Одесса, 65012, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье рассмотрены исследования о синхронизации половой охоты и оплодотворяемости свиноматок большой белой породы при использовании гормональных препаратов. Детально проанализирован способ стимуляции с помощью препаратов Сексинон и Фолликулин. Для проверки эффективности разных схем гормональной обработки свиноматок также были изучены такие репродуктивные показатели как площадь гнезда и сохранность поросят. Предложенная схема имеет как научную, так и практическую ценность, потому что направлена на улучшение показателей воспроизводства свиней и может быть использована в свинохозяйствах любого типа.

Ключевые слова: СВИНЬИ, ВОСПРОИЗВОДСТВО, СТИМУЛЯЦИЯ, СИНХРОНИЗАЦИЯ, ПОЛОВАЯ ОХОТА, ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Волмар Я.* Штучне осіменіння свиноматок за датською технологією // Тваринництво. — 2013. — № 1. — С. 42 – 46.
2. *Будевич А., Богданович Д.* Новое в синхронизации – стимуляции эструса при искусственном осеменении свиней // Белорусское сельское хозяйство. — 2010. — № 12. — С. 20 – 22.
3. Каталог ветеринарных препаратов O.L.KAR- АгроЗооВет — Сервис. — 2012. — С. 217.
4. *Георгиянц В. А.* Современные лекарственные препараты: Энциклопедический справочник / В.А. Георгиянц, И.Н. Владимирова — Белгород : ООО «Книжный клуб «Клуб семейного досуга». — 2012. — 590 с.
5. *Сысоев А.* Применение гравогормона для стимуляции охоты // Свиноводство. — 1979. — № 1. — С. 20 – 21.
6. *Яблонський В. А.* Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології / В. А. Яблонський, С. П. Хомин / Вінниця : Нова книга. — 2006. — 592 с.

Рецензент — М. Г. Морозов, к. вет. н., доцент, Одеський державний аграрний університет.

УДК: 636.2:619:993.16

ПОЛІМОРФІЗМ БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ ТА РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ КОРІВ

В. В. Каплінський, канд. вет. наук

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

Встановлено вплив і силу впливу поліморфних локусів білків сироватки крові (трансферину та постальбуміну) на показники репродуктивної функції чорно-рябої породи корів. Локус трансферину сприяє об'єктивній оцінці і прогнозуванню репродуктивної функції корів і телиць. Відбір ремонтних телиць з фенотипом трансферину АА та збереження корів вказаного генотипу забезпечить інтенсивне відтворення поголів'я.

Ключові слова: КОРОВИ, РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ, ПОЛІМОРФІЗМ БІЛКІВ, СИРОВАТКА КРОВІ.

Для забезпечення інтенсивного ведення молочного скотарства необхідний ефективний відбір ремонтних телиць і використання корів з високою відтворною здатністю. Вказані обставини спонукають до розроблення об'єктивних, науково обгрунтованих способів які грунтуються на зв'язках генетичних ознак організму з фізіологічними показниками, продуктивними якостями тварин. Таким вимогам найбільше відповідають поліморфні системи білків і ферментів крові. Переваги останніх перед іншими показниками у тому, що вони формуються у період внутрішньоутробного розвитку плода, не змінюються з віком тварин і під впливом зовнішніх факторів.

Про можливість використання поліморфних систем білків крові і молока в якості прогностичних тестів репродуктивної функції тварин, резистентності до патології вказують В. А. Пєтухов, (1985); В. І. Бєляєв, (1987-1989); Й. З. Сірацький, (1992-1994); Б. М. Чухрій і співавт., (1974-1999); І. В. Гузєв, В. К. Черемісін, (1998), М. В. Косенко і співавт. [1, 2].

Дослідження, які проводяться в багатьох країнах світу, свідчать, що найбільш вагомою причиною та основним чинником високої продуктивності та стійкості корів до захворювань, серед безлічі інших, є генетична детермінованість цих ознак, а ступінь резистентності певним чином залежить від спадкових властивостей батьків. Цим обумовлений інтерес до генетичних маркерів, застосування яких дає змогу здійснювати маркер-асоційовану селекцію і прогнозувати здоров'я тварин та їх господарсько-корисні якості.

Метою досліджень є встановлення зв'язку поліморфних систем білків сироватки крові (трансферинів та постальбумінів) з репродуктивною функцією корів та можливість використання вказаних генетичних маркерів для ранньої оцінки і прогнозування відтворної здатності корів і телиць.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на поголів'ї 250 корів («Державне підприємство «Дослідне господарство «Радехівське» Інституту), чорно-рябої молочної породи (західний внутрішньопородний тип), віком 3-7 років, живою масою 450-600 кг, зі середнім надєм за лактацію 4000-5000 кг молока.

Критерієм оцінки репродуктивної функції корів були такі показники: тривалість тільності, терміни першого осіменіння після отелення, період від отелення до запліднення (сервіс-період), кількість осіменінь на одне запліднення (індекс осіменіння); запліднюваність після першого осіменіння, всього запліднених, (загальна кількість запліднених тварин за період досліджень), народжуваність близнят.

Матеріалом для генетико-біохімічних досліджень була сироватка крові корів. Поліморфізм білків сироватки крові – трансферинів та постальбумінів – визначали методом диск-електрофорезу використовуючи ступінчату систему приготування гелів з постійною концентрацією поліакриламіду 7,5 % [3].

Візуальну оцінку фенотипів постальбумінів, трансферинів проводили за методиками [4, 5]. Аналіз одержаних результатів проведений з використанням методів варіаційної статистики [6, 7].

Результати й обговорення. Аналіз одержаних результатів свідчить, що між досліджуваними показниками репродуктивної функції у групах корів, тестованих за поліморфними системами білків сироватки крові, існують значні відмінності, за винятком тривалості тільності, яка не перевищувала фізіологічної норми - 282,0±12 дн. (табл. 1 і 2). Досліджувані показники відтворної функції у корів-гомозигот з типом трансферину АА були найкращі, у DD – найгірші, тварини-гетерозиготи AD займали проміжне місце. Так, перше осіменіння після отелення, період від отелення до запліднення, кількість осіменінь на одне запліднення менші у корів-гомозигот АА, порівняно з DD, відповідно, на 11,6, 12,5 і 9,9 %, а порівняно з гетерозиготами AD – на 4,3, 9,1 та 10,4 %. Заплідненість після першого осіменіння корів з типом трансферину АА становила 59,4 %, що більше, ніж у груп DD; AD; AE; DE, відповідно, на 7,6, 10,3, 9,4, 48,3 %.

Загальна кількість запліднених серед корів-гомозигот АА більша (87,6 %), ніж гетерозигот DD і AD на 5,3 і 4,6 %. Народження близнят коровами-гомозиготами АА було 4,13 %, що більше, ніж у DD і AD на 3,6 % і менше, ніж у гетерозигот DE на 7 %.

При дисперсному аналізі між окремими групами тварин (II-градації) встановлено, що період від отелення до запліднення і кількість осіменінь на одне запліднення менші у корів-гомозигот АА, ніж у гетерозигот DE, відповідно, на 33,3 і 37,6 % ($P<0,05$; $\eta^2=0,033$; 0,059). Отже, сила впливу фенотипів трансферинів на названі показники становила 3,3 і 5,9 %, відповідно.

Таблиця 1

Показники репродуктивної функції корів з різними фенотипами трансферину

Фенотипи білків сироватки крові	Досліджувані показники						
	Трива-лість тільності, дн.	Перше осіменіння після отелення, дн.	Сервіс-період, дн.	Індекс осіменіння	Заплідненість після першого осіменіння, %	Всього заплідни-лось,%	Народ-ження близ-нят,%
трансферину	M±m	M±m	M±m	M±m	%	%	%
AA n=45	280,9±1,73	58,7±2,85	86,96±5,93	1,64±0,10	59,4	87,6	4,13
DD n=65	279,2±1,65	66,4±3,23	99,4±5,29	,82±0,09	51,1	82,2	0,59
AD n=133	282,3±0,88	61,3±2,41	95,7±3,81	1,83±0,06	49,1	83,0	0,58
AE n=3	279,5±5,3	57,8±10,4	1,5±15,89	1,50±0,25	50,0	100,0	-
DE n=4	279,3±3,04	61,1±7,3	130,3±19,2	2,63±0,35	11,1	88,9	11,1
F	0,856	0,719	1,368	2,021	-	-	-
η^2	0,006	0,005	0,01	0,015	-	-	-

Примітка: у цій і наступній таблиці – F - критерій Фішера; η^2- сила впливу.

Використовуючи дисперсний аналіз однофакторних комплексів для якісних ознак (п'ять градацій - групи корів з типами трансферинів) виявили, що за критерієм Фішера (F) вплив трансферинового локусу на показники репродуктивної функції не достовірний, а сила впливу (η^2) в межах 0,1 - 1,5 %.

Таким чином, встановлено перевагу корів-гомозигот АА за досліджуваними показниками репродуктивної функції над DD та гетерозиготами AD і DE, що дозволяє стверджувати про можливість використання фенотипів трансферинів як генетичних маркерів для оцінки і прогнозування відтворної функції у корів і телиць.

Аналіз показників відтворної функції корів з різними типами постальбуміну показав, що час проведення першого осіменіння, тривалість періоду від отелення до запліднення менший у корів з фенотипом АВ, ніж з АА і ВВ на 9,2 і 4,3%, а кількість осіменінь на одне запліднення більша на 8,7 і 1,1% відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Показники репродуктивної функції корів з різними фенотипами постальбуміну

Фенотипи білків сироватки крові	Досліджувані показники						
	Тривалість тільності, дн.	Перше осіменіння після отелення, дн.	Сервіс-період, дн.	Індекс осіменіння	Заплідненість після першого осіменіння, %	Всього запліднилось,%	Народження близнят,%
пост-альбуміну	M±m	M±m	M±m	M±m	%	%	%
АА n=41	278,9±1,61	66,68±4,07	99,43±6,7	1,67±0,10	53,9	84,0	1,89
АВ n=160	280,9±0,99	60,53±1,76	93,34±3,19	1,83±0,06	42,2	83,9	1,21
ВВ n=49	283,7±1,10	63,25±4,87	97,94±7,17	1,81±0,10	50,9	83,7	1,55
F	2,045	1,025	0,451	0,887	-	-	-
η^2	0,007	0,004	0,002	0,003	-	-	-

Заплідненість після першого осіменіння вища у корів-гомозигот АА, ніж ВВ на 3,0 % і гетерозигот АВ на 11,7 %. Різниці між загальною заплідненістю корів з різними типами постальбуміну не встановлено і вона була в межах 83,7 - 84,0 %. Кількість народжених близнят більша у корів-гомозигот АА, ніж у ВВ на 0,34 і гетерозигот АВ на 0,68 %.

Достовірної різниці між показниками репродуктивної функції у корів з різними фенотипами постальбуміну не встановлено, а сила впливу постальбумінового локусу на показники відтворної функції знаходилась в межах 0,2 - 0,7 %. Отже, немає підстав однозначно стверджувати про перевагу однієї групи корів із фенотипами постальбуміну над іншими, за показниками репродуктивної функції.

В И С Н О В К И

1. Локус трансферину сироватки крові сприяє об’єктивній оцінці і прогнозуванню репродуктивної функції корів і телиць чорно-рябої породи.

2. Відбір ремонтних телиць за фенотипами трансферину та збереження корів вказаних генотипів забезпечить інтенсивне відтворення поголів’я.

Перспективи подальших досліджень. Розробити удосконалену методику використання встановлених поліморфних систем білків, ензимів організму корів та ремонтних телиць для оцінювання і прогнозування рівня їх молочної продуктивності, та відтворної здатності.

THE POLYMORPHISM OF PROTEINS OF BLOOD SERUM AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS

V. V. Kaplinskyi

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

S U M M A R Y

It has been determined the influence and an influence force of polymorphous locuses of proteins of blood serum (transferin and postalbumin) on the exponents of a reproductive function of

cows of black-motley breed. The transferin locus promotes in an objective appreciation and a prognosticotion of cows' and heifers' reproductive function. The selection of repairing heifers with phenotipes of transferin AA and the protection of cows of these genotypes will ensure an intensive reproduction of cattle numbers.

Keywords: COWS, REPRODUCTIVE FUNCTION, POLYMORPHISM OF PROTEINS, SERUM OF BLOOD.

ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ КОРОВ

В. В. Каплинский

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

А Н Н О Т А Ц И Я

Определено влияние и силу влияния полиморфных локусов белков сыворотки крови (трансферрина и постальбумина) на показатели воспроизводительной функции коров черно-пестрой породы. Локус трансферрина способствует объективной оценке и прогнозированию воспроизводительной функции коров и телок. Отбор ремонтных телок с фенотипом трансферрина АА и сохранение коров указанного генотипа обеспечит интенсивное воспроизводство поголовья.

Ключевые слова: КОРОВЫ, РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ, ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ, СЫВОРОТКА КРОВИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Косенко М. В., Чухрій Б. М., Чайковська О. І.* Відтворення молочного поголів'я // НВФ «Українські технології». – 2005. – 228 с.

2. *Косенко М. В., Чухрій Б. М., Коцюмбас І. Я.* та ін. Репродуктивна функція і диспансеризація бугаїв // НВФ «Українські технології». – 2007. – 186 с.

3. *Каплінський В. В.* До методики визначення білкових макромолекул організму тварин у поліакриламідному гелі // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2014. – Вип. 15, № 2-3. – С. 282-286.

4. *Ashton G. C.* Serum protein differeces in cattle by starch gel electrophoresis // Nature. London. – 1957, vol. 180. – P.197-199.

5. *Холод В. М.* Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии / В. М. Холод. – Минск: Ураджай. – 1983. – 77 с.

6. *Рокицкий П. Ф.* Биологическая статистика. – Минск: Вышнейшая школа, 1967. – 328 с.

7. *Плохинский Н. А.* Биометрия. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, –1970. – 366 с.

Рецензент – С. О. Вовк, д. б. н., професор, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН.

УДК 619:618:636.2

ПОШИРЕНІСТЬ ГІНЕКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

А. Й. Краєвський, д-р вет. наук, професор,
М. О. Травецький, аспірант

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

Встановлено, що протягом року до 60 дня після отелення стадію статевого збудження проявили 14,3% корів. Найбільше таких корів було зареєстровано після зимового та весняного отелень 19,1 і 16,8%, після літнього та осіннього отелень — 7,9 і 13,9%, відповідно. Запліднюваність корів склала 33,4%. Найменшою вона була у корів, що отелилися восени і склала 24,7%. Найвищою — після зимового отелення і становила 42,5%. Під час гінекологічного дослідження корів з анафродизією на 50 – 60 добу після отелення діагностували гінекологічну патологію у 59,5% тварин. Найрідше її діагностували після осіннього отелення у 43,8% корів. Найчастіше — після літнього отелення, у 82,3% корів, а після зимового та весняного отелень вона відмічалась у 62,8 і 47,5% тварин, відповідно. Гінекологічна патологія у корів діагностувалась в основному у вигляді функціональних розладів матки і хронічних запальних процесів статевих органів (35,6%) та функціональних розладів яєчників (23,9%).

Ключові слова СТАТЕВА ЦИКЛІЧНІСТЬ, ЗАПЛІДНЮВАНІСТЬ, АНАФРОДИЗІЯ, ГІНЕКОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ, ГІПОТОНІЯ, АТОНІЯ МАТКИ, ГІПОФУНКЦІЯ ЯЄЧНИКІВ, КІСТИ ЯЄЧНИКІВ.

Нормальний перебіг інволюційних процесів статевих органів корів характеризується відновленням статевої циклічності впродовж 30–45 днів після отелення, що свідчить про їх гінекологічне здоров’я [1, 2]. Проте внаслідок розвитку патологічних процесів в організмі тварин, пов’язаних з порушенням умов утримання, годівлі та експлуатації інволюція гальмується і виникають гінекологічні хвороби, які супроводжуються тривалою анафродизією [3]. Серед багатьох причин, що сприяють розвитку анафродизії, великий відсоток припадає на патологію яєчників і матки [4–6].

Тривалий час серед науковців різних шкіл акушерів ведеться наукова дискусія про оптимальні терміни осіменіння корів після отелення, сприятливі для осіменіння і запліднення корів. За результатами досліджень С. С. Волкова [7] найвищу якість жовтих тіл та заплідненість корови мають у терміни з 46 по 90 дні після родів.

За даними ряду іноземних авторів, заплідненість корів після першого осіменіння має значну амплітуду коливань і за штучного осіменіння відмічається тенденція до зниження. У Північній Європі цей показник знизився від 64 до 53% [8, 9], у Сполучених Штатах Америки — від 65,6 до 50% [10, 11], в Ірландії він становить 65%, у Великобританії — 63% з коливаннями в окремих стадах від 25 до 70% [12, 13].

Враховуючи вищеподані літературні дані та значне поширення анафродизії у корів впродовж тривалого періоду після отелення, в умовах багатьох господарств України, визначення гінекологічної патології, яка призводить до її виникнення є актуальною проблемою.

Метою досліджень було визначити частоту прояву статевої циклічності та поширеність гінекологічної патології у високопродуктивних корів за анафродизії перед використанням протоколів стимуляції та синхронізації статевої циклічності.

Матеріали і методи. Визначення стану статевих органів у корів проводили на молочних фермах господарств належних компанії Кернел. Середньорічна молочна продуктивність корів становила 6000 – 8000 кг. На першому етапі досліджень визначали частоту спонтанного прояву статевої циклічності та запліднюваність корів протягом 60 днів після отелення залежно від пори року при отеленні. На наступному етапі досліджень визначали поширеність гінекологічної патології у корів з анафродизією 60 діб після отелення. Під час дослідження корів звертали увагу на стан матки та яєчників, як за трансректальної пальпації так і, сонографії. Тварин із функціональними утвореннями в яєчнику (жовті тіла, дозріваючі фолікули) та регідною маткою, розміщеною на лобкових кістках тазу та/або на границі тазової й черевної порожнин, відносили до клінічно здорових корів без гінекологічної патології. Тварин із розслабленою маткою, яка не реагувала на пальпацію та/або її роги опускалися в черевну порожнину відносили до групи тварин з патологією матки зумовленою її гіпотонією й атонією. Тварин із запальними процесами у статевих органах відносили до цієї групи. Групу корів із функціональними розладами яєчників формували з тварин, в яєчниках яких були відсутні функціональні утворення (жовті тіла і дозріваючі фолікули), тобто з гіпофункцією яєчників. В цю ж групу відносили тварин з кістами яєчників, які мали діаметр більше 2 см та ущільненими – переродженими яєчниками.

Результати й обговорення. Відомо, що післяродова інволюція статевих органів закінчується проявом стадії збудження статевого циклу (еструсом) з овуляцією і утворенням жовтого тіла. Проте впродовж останніх десятиліть значно зросла молочна продуктивність корів, що супроводжується гальмуванням фертильної функції. Результати наших досліджень певною мірою підтверджують таку гіпотезу. Зокрема, протягом року до 60 дня після отелення стадію збудження проявили тільки 14,3% корів. Найменше (7,9%) корів, які проявили стадію збудження статевого циклу було зареєстровано після літнього отелення. У 13,9% корів, які отелились восени стадія збудження статевого циклу проявилась спонтанно протягом 60 днів після отелення, що було меншим від середнього показника на 0,4% (табл. 1). У тварин після зимового та весняного отелень її прояв був частішим на 4,8 і 2,5%, відповідно. Запліднюваність корів у середньому склала 33,4%. Найменшою вона була у корів, що отелилися восени і склала 24,7%. Найвищою запліднюваність корів була після зимового отелення і становила 42,5%.

Таблиця 1

Запліднюваність корів за спонтанного прояву стадії збудження статевого циклу протягом 60 днів після отелення

Показники	Отелились		Спонтанно проявили стадію збудження		Запліднились	
	n	%	n	%	n	%
Осінь	525	21,0	73	13,9	18	24,7/3,4
Зима	566	22,7	106	18,7	45	42,5/8,0
Весна	773	31,0	127	16,4	36	28,4/4,7
Літо	631	25,3	50	7,9	20	40,0/3,2
Разом	2495	100	356	14,3	119	33,4/4,8

Примітка: чисельник – запліднюваність; знаменник – % від кількості корів, що отелилися

З метою більш об’єктивної оцінки стану відтворної функції маточного стада провели аналіз частоти прояву спонтанної статевої циклічності та заплідненість корів до 60 діб після родів від загальної кількості тварин, що отелилися протягом року. Такий аналіз дещо корегує їх динаміку залежно від пори року отелення тварин. Зокрема найчастіше стадія збудження статевого циклу проявлялась у корів після весняного отелення, а запліднюваність була вища після зимового отелення, якщо частота прояву статевої циклічності у перших переважала її у других — у 1,2 раза, то запліднюваність, навпаки, була вища у 1,3 раза у тварин після зимового

отелення. Заплідненість корів після літнього і осіннього отелень була майже однакова та у два рази меншою, ніж після зимового і весняного отелень. Такий стан фертильності корів після літнього отелення можна пояснити припаданням періоду відновлення статевої циклічності після родів на спекотні дні літа, а після осіннього отелення — на зменшення фотоперіоду восени.

Підсумовуючи приведені в табл. 1 дані, можна зробити висновок, що невисокий відсоток прояву статевої циклічності та запліднюваності корів протягом 60 днів після отелення є наслідком шкідливого впливу багатьох ендо- і екзогенних факторів, які призводять до анафродизії. Прискорити відновлення статевої циклічності після родів можна через дотримання та удосконалення технології підготовки тварин до родів та їх проведення, забезпечення повноцінної годівлі відповідно до фізіологічного стану корів, створення комфортних умов їх утримання, проведення генетико-селекційної роботи направленої на виведення порід тварин стійких до акушерсько-гінекологічних хвороб. Проте на сучасному етапі розвитку молочного скотарства, навпаки, у високопродуктивних корів відмічається генетична схильність до акушерсько-гінекологічних хвороб і зниження репродуктивної функції, що спонукає тваринників використовувати протоколи стимуляції та синхронізації статевої циклічності.

Під час гінекологічного дослідження корів з анафродизією протягом 60 діб після отелення діагностували функціональні розлади матки та яєчників і запальні процеси статевих органів у 59,5% тварин (табл. 2). Найрідше гінекологічну патологію діагностували після осіннього отелення у 43,8% корів. Найчастіше її діагностували після літнього отелення – у 82,3% корів, а після зимового та весняного отелень вона відмічалась — у 62,8 і 47,5% тварин, відповідно.

Таблиця 2

Поширеність гінекологічної патології у корів з анафродизією на 50 – 60 день після отелення

Показ-ники	Тварини з анафродизією			Функціональні розлади, запалення та переродження матки		Функціональні розлади та переродження яєчників	
	n	гінекологічна патологія		n	%	n	%
		n	%				
Осінь	452	198	43,8/15,7	135	29,9/10,6	63	13,9/5,0
Зима	460	289	62,8/22,7	176	38,3/13,8	113	24,6/8,9
Весна	646	307	47,5/24,1	141	21,8/11,1	122	18,9/9,6
Літо	581	478	82,3/37,6	264	45,4/20,8	214	36,8/16,8
Разом	2139	1272	59,5	761	35,6/59,8	512	23,9/40,3

Примітка: чисельник - % від корів з анафродизією в певну пору року; знаменник - % від всіх корів з гінекологічною патологією

Аналіз динаміки поширеності гінекологічної патології у корів за отелення в різні періоди року залежно від загальної кількості тварин з анафродизією та гінекологічною патологією показав, що її кількість у корів після осіннього отелення найменша і поступово збільшується після зимового, весняного і особливо літнього отелень.

Гінекологічна патологія у корів з анафродизією діагностувалась в основному у вигляді функціональних розладів матки і хронічних запальних процесів статевих органів (35,6%) та функціональних розладів яєчників (23,9%), тобто у 60% тварин з гінекологічною патологією відмічали дисфункцію матки та запалення статевих органів і у 40% — дисфункцію яєчників.

Серед тварин з гінекологічною патологією функціональні розлади матки і хронічні запальні процеси статевих органів відмічались від 45,9% корів після весняного отелення до 68,2% після осіннього. Проте аналіз поширеності функціональних розладів матки та запалення статевих органів у корів, що отелилися у різні періоди року відносно усіх корів із анафродизією та гінекологічною патологією дав можливість розглянути їх поширеність з

іншого боку і відзначити найвищу захворюваність після літнього отелення, що на нашу думку може відбуватися внаслідок теплового стресу і порушення стероїдогенезу під впливом підвищеної температури довкілля. Слід відмітити, що у перехідні періоди року частота патології матки у тварин зменшувалась у 1,3 – 2,0 рази.

Функціональні розлади яєчників і їх переродження серед корів із гінекологічною патологією реєстрували від 31,8% корів, що отелилися восени до 44,8% після літнього отелення. У корів після зимового і весняного отелень вони становили 39,1 і 39,7%, відповідно. Така ж динаміка частоти дисфункції яєчників у корів відмічалась за аналізу відносно всіх тварин з анафродизією та гінекологічною патологією.

Отже, гінекологічна патологія у корів має значну поширеність, яка реєструється в основному у вигляді функціональних розладів матки та яєчників і запалення статевих органів.

Під час гінекологічного дослідження корів перед проведенням стимуляції та синхронізації статевої циклічності патологію матки діагностували в середньому у 35,5% від загальної кількості тварин з анафродизією впродовж року. У різні періоди року патологія матки серед корів з анафродизією мала неоднакову поширеність (табл. 3). Найчастіше вона реєструвалась (45,4%) у тварин, які отелилися в літню пору. Найменший відсоток патології матки відмічали у корів (28,6 %) після весняного отелення. восени і зимою вона становила 29,9 і 38,3%, відповідно.

Таблиця 3

Поширеність функціональних розладів, запалення та переродження матки у корів

Показ-ники	Корови з анафродизією			Гіпотонія, атонія матки		Запалення статевих органів		Переродження матки	
	n	Патологія матки	%	n	%	n	%	n	%
Осінь	452	135	29,9/17,8	107	23,7/14,1	27	6,0/3,6	1	0,2
Зима	460	176	38,3/23,2	122	26,5/16,1	52	11,3/6,8	2	0,4
Весна	646	185	28,6/24,3	141	21,8/18,6	43	6,7/5,7	1	0,2
Літо	581	264	45,4/34,7	221	38,0/29,1	43	7,4/5,7	0	0
Разом	2139	760	35,5	591	27,6/77,8	165	7,7/21,7	4	0,2

Примітка: чисельник - % від корів з анафродизією; знаменник - % від всіх корів з гінекологічною патологією

Однак, аналіз динаміки поширеності патології матки залежно від отелення у різні періоди року відносно її загального прояву показав, що найменше її реєстрували восени, з поступовим зростанням взимку та весною та максимальним збільшенням в літню пору року. Частота патології матки у корів протягом року відносно корів з анафродизією та гінекологічною патологією в динаміці різних періодів року дещо відрізнялася. Найбільша різниця цих показників відмічалась зимою 15,1%, восени – 12,1%, літом – 10,7%, весною - 4,3%. Така динаміка частоти патології матки у корів в різні пори року, відносно тварин з анафродизією була зумовлена співвідношенням між частотою дисфункції матки і запальних процесів статевих органів в межах 1,1 – 1,4:1.

Патологія матки в основному проявлялась гіпотонією та атонією матки в середньому у 27,6% корів, з сезонними коливаннями від 21,8% після весняного отелення до 38,0% тварин, що отелилися в літню пору. Водночас у 7,7% корів з анафродизією реєстрували запалення статевих органів, з коливаннями залежно від пори року, коли відбувалося отелення. Зокрема, найменший відсоток запалення статевих органів реєстрували у корів за отелення восени (6,0%), а найбільший — зимою (11,3%). В окремих випадках у корів відмічали переродження матки.

Аналізуючи динаміку поширеності гіпотонії та атонії матки залежно від отелення у різні періоди року відносно їх загальної кількості за рік показав, що найрідше їх реєстрували

восени, з поступовим зростанням зимою та навесні і досягненням максимального показника в літню пору року. Частота дисфункції матки у корів у різні періоди року відносно тварин з анафродизією та гінекологічною патологією дещо відрізнялася. Найбільша різниця цих показників відмічалась зимою 10,4%, восени – 9,6%, літом – 8,9%, весною - 3,2%. Така динаміка частоти патології матки у корів в різні пори року, відносно тварин з анафродизією була зумовлена незначним коливанням частоти запальних процесів статевих органів в межах 1,1 – 3,2%.

Таким чином, гінекологічна патологія матки у корів має значну поширеність, яка реєструється в основному у вигляді її функціональних розладів (гіпотонії та атонії матки) і запалення статевих органів. Найчастіше гінекологічна патологія матки відмічається після літнього отелення корів.

На 50 – 60 добу після отелення патологія яєчників складала в середньому 32,9% від корів з анафродизією, з коливаннями від 13,9 % тварин, що отелилися восени до 36,8% – в літню пору року (табл. 4).

Таблиця 4

Поширеність функціональних розладів та переродження яєчників у корів

Показ-ники	Корови з анафродизією			Гіпофункція яєчників		Кісти яєчників		Переродження яєчників	
	n	Патологія яєчників	%	n	%	n	%	n	%
Осінь	452	63	13,9/12,3	36	8,0/7,0	26	5,8/5,1	1	0,2
Зима	460	113	24,6/22,1	58	12,6/11,3	52	11,3/10,2	3	0,7
Весна	646	122	18,9/23,8	92	14,2/18,0	30	4,6/5,9	0	0
Літо	581	214	36,8/41,8	184	31,7/35,9	30	5,2/5,9	0	0
Разом	1558	512	32,9	370	23,8/72,3	138	8,9/27,0	4	0,3

Примітка: чисельник - % від корів з анафродизією; знаменник - % від всіх корів з гінекологічною патологією

Динаміка частоти патології яєчників у корів протягом року дещо відрізнялась відносно корів з анафродизією в певні періоди року та тварин із гінекологічною патологією. Так, якщо восени і зимою ця різниця складала 1,6 і 2,5%, то весною та літню пору року вона вже становила 4,9 і 5,0%, відповідно, при цьому вона була різноспрямованою. Така динаміка частоти патології яєчників у корів в різні пори року, відносно тварин з анафродизією була зумовлена відносним підвищенням частоти гіпофункції яєчників у весняно-літній період року.

У корів за анафродизії у різні пори року частіше всього проявлялася гіпофункція яєчників від 8,0% після зимового отелення до 31,7% тварин, що отелилися в літку. Кісти яєчників реєструвались у 4,6% корів після весняного отелення до 11,3% тварин, що отелились зимою. Інші патології яєчників відмічались у поодиноких випадках.

Таким чином, патологія яєчників реєструється майже у кожної третьої корови і частіше проявляється гіпофункцією яєчників (72,3%) і їх кістами (27,0%).

В И С Н О В К И

1. Виходячи із вищенаведених даних можна зробити припущення, що невисокий відсоток прояву статевої циклічності та запліднюваності високопродуктивних корів протягом 60 днів після отелення та значна поширеність у них, гіпотонії і атонії матки, запалення статевих органів, розладів функції яєчників в усі пори року і особливо після літнього отелення є наслідком шкідливого впливу багатьох ендо- і екзогенних факторів, які призводять до анафродизії.

2. Високу поширеність гінекологічної патології у корів після літнього отелення можна пояснити припаданням періоду відновлення статевої циклічності після родів на спекотні дні літа і поступовим зменшенням фотоперіоду.

Перспективи подальших досліджень. Такий стан відтворної функції у корів спонукає тваринників використовувати протоколи стимуляції та синхронізації статевої циклічності. Тому на наступному етапі наших досліджень планується провести аналіз запліднюваності корів з різним станом яєчників і матки після використання протоколів стимуляції та синхронізації статевої циклічності.

PREVALENCE OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS

A. J. Krajewskyi, M. A. Travetskyi

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

Stage excitement are showed 14.3% of cows during the year to 60 days after calving. Most of these cows were registered after the winter and spring calving 19.1 and 16.8%, after the summer and autumn calving - 7.9 and 13.9% respectively. Fertilization of cows was 33.4%. The lowest it has been in cows that births fall and reached 24.7%. The highest - after the winter calving and amounted to 42.5%. During the gynecological examination of cows with anestrus 50 - 60 days after calving diagnosed gynecologic pathology in 59.5% of the animals. Its most rarely diagnosed after autumn calving cows in 43.8%. More often - after the summer calving cows in 82.3%, and after winter and spring calving, it was observed - in 62.8 and 47.5% of animals respectively. Gynecological pathology in cows diagnosed mainly in the form of functional disorders of the uterus and chronic inflammation of the genital organs (35.6%) and ovarian functional disorders (23.9%).

Keywords: SEXUAL RECURRENCE, FERTILITY, ANOESTRUS, GYNECOLOGICAL EXAMINATION, HYPOTENSION, ATONY OF THE UTERUS, OVARIAN HYPOFUNCTION, OVARIAN CYSTS.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

А. И. Краевский, М. А. Травецкий

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Определено, что на протяжение года к 60 дню после отела стадию полового возбуждения проявили 14,3% коров. Самое большое количество таких коров зарегистрировали после зимнего и весеннего отелов 19,1 и 16,8%, после летнего и осеннего отелов – 7,9 и 13,9% соответственно. Оплодотворяемость коров составила 33,4%. Самая низкая она была у коров, которые отелились осенью, и составила 24,7%. Более высокая – после зимнего отела и составила 42,5%. Во время гинекологического исследования коров с анафродизией на 50 – 60 сутки после отела диагностировали гинекологическую патологию у

59,5% животных. Реже всего ее диагностировали после осеннего отела у 43,8% коров. Более часто – после летнего отела, у 82,3% коров, а после, зимнего и весеннего отелов она отмечалась – у 62,8 і 47,5% животных соответственно. Гинекологическая патология у коров диагностировалась в основном в виде функциональных расстройств матки и хронических воспалительных процессов половых органов (35,6%), а так же функциональных расстройств яичников (23,9%).

Ключевые слова: ПОЛОВАЯ ЦИКЛИЧНОСТЬ, ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ, АНАФРОДИЗИЯ, ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, ГИПОТОНИЯ, АТОНИЯ МАТКИ, ГИПОФУНКЦИЯ ЯИЧНИКОВ, КИСТЫ ЯИЧНИКОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Galvão K. N.* Effect of prostaglandin F2α on subclinical endometritis and fertility in dairy cows / K. N. Galvão, M. Frajblat, S. B. Brittin [et al.] // J. Dairy Sci. — 2009. — Vol. 92. — P. 4906–4913.

2. *Senosy W. S.* Association between evaluation of the reproductive tract by various diagnostic tests and restoration of ovarian cyclicity in high-producing dairy cows / W. S. Senosy, M. Uchiza, N. Tameoka, [et al.] // Theriogenology. — 2009. — Vol. 72. — P. 1153–1162.

3. *Зверева Г. В.* Восстановление воспроизводительной функции у коров при симптоматическом бесплодии / Г. В. Зверева // Интенсификация производства и профилактика бесплодия сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр. Казань, 1989. — С. 17.

4. *Порфирьев И. А.* Бесплодие высокопродуктивных молочных коров / И. А. Порфирьев. — 2006. — № 10. — С. 39–41.

5. *Нежданов А. Г.* Половые стероиды в крови коров при гипофункции яичников / А. Г. Нежданов, Н. А. Соловьев // Ветеринария. — 1988. — № 5. — С. 41–43.

6. *Харута Г.* Диференційна діагностика гіпофункції та гіпоплазії яєчників у корів / Харута Г., Плахотнюк І., Бабань О. // Ветеринарна медицина України. — 2008. — № 9. — С. 34–37.

7. *Волков С. С.* Вплив періоду від отелення до осіменіння на лютеогенез і заплідненість корів / С. С. Волков // Зб. матеріалів XIII Міжнар. наук.-практ. конф. професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва». — Київ. — 2014. — С. 107–108.

8. *Laing J. A.* Normal fertility and the incidense of infertility / J. A. Laing / In: Fertility and Infertility in the Domestic Anim. (Ed. J. A. Laing), 3rd Edit., Bailliere Tindall, London, 1979. — P. 1–4.

9. *Foote R.* Review: dairy cattle reproductive physiology research and management past progress and future prospects. / R. Foote // J. Dairy Sci. — 1996. — vol. 79. — P. 980–990.

10. *Foote R. H.* Fertility in dairy cattle / R. H. Foote // J. Dairy Sci. — 1975 — № 62. — P. 355–583.

11. *Pelissier C. L.* Dairy cattle breeding problems and their consequences / C. L. Pelissier. Theriog. — 1976 — № 6 (5). — P. 575–583.

12. *Macmillan K. L.* Factors influencing conception rates to artifical breeding in N.Z. dairy herds: a review. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. — 1979 — № 39 — P. 129–137.

13. *Kruif A.* A fertility control programme in dairy herds in the Netherlands / A. Kruif // Tijdschr. Diergenest. — 1976 — № 101. — P. 428.

Рецензент — О. М. Чекан, к. вет. н., доцент, Сумський національний аграрний університет.

УДК 636.599.735.51:591.463.1

ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕЯКУЛЯТІВ ТА СПЕРМІЇВ І ВМІСТ ЛІПОПРОТЕЇНІВ У НАТИВНІЙ СПЕРМІ БУГАЇВ

Д. Д. Остапів[1], д-р. с.-г. наук,
І. М. Яремчук[1], канд. с.-г. наук,
І. Є. Атаманюк[2], старший науковий співробітник
С. Й. Кава[3], канд. вет. наук
О. П. Панич[2], канд. вет. наук,
Т. І. Стецько[2], канд. с.-г. наук,
О. Й. Калініна[2], В. Н. Падовський[2], наукові співробітники

[1]Інститут біології тварин НААН
вул. Стуса, 38, м. Львів, 79000, Україна

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

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

У статті наведені результати досліджень фізіологічних характеристик сперміїв. Встановлено, що еякуляти бугаїв характеризуються середніми, за величиною, значеннями об'єму еякуляту, концентрації та активності сперміїв. Сперма плідників проявляє середні величини активності СДГ та ЦХО. Для еякулятів бугаїв характерним є наявність різних за розміром, компактністю і, відповідно, електрофоретичною рухливістю, комплексів білків з ліпідами: хіломікрон (ХМ), ліпопротеїнів дуже низької (ЛПДНЩ), низької (b-ЛП), високої (α-ЛП) та дуже високої щільності (ЛПДВЩ). Досліджені фізіологічні і біохімічні показники якості еякулятів проявляють значні коливання їх величин: концентрація сперміїв, активність СДГ, вміст ліпопротеїнів. Менші коливання значень об'єму еякуляту та рухливості сперміїв.

Ключові слова: СПЕРМА БУГАЇВ, ЕЯКУЛЯТ, ЛІПОПРОТЕЇНИ, АКТИВНІСТЬ, КОНЦЕНТРАЦІЯ СПЕРМІЇВ, ЗАГАЛЬНИЙ БІЛОК, СУКЦИНАТДЕГІДРОГЕНАЗА, ЦИТОХРОМОКСИДАЗА, ПОЛІАКРИЛАМІДНИЙ ГЕЛЬ, ХОЛІМІКРОНИ.

Доведено, що фізіологічні характеристики сперміїв та технологічну придатність еякулятів для кріоконсервування й використання у практиці штучного осіменіння найповніше характеризують окисні процеси, їх баланс в спермі. Зумовлено це тим, що статеві клітини за рахунок окиснення субстратів отримують енергію для прямолінійного поступального руху, а в процесі капацитації забезпечують запліднення ооцита. Однак, фізіологічний перебіг окисних процесів порушується при підготовці до заморожування та після розморожування сперми [1]. Вказані технологічні процеси супроводжуються активуванням мембранозв'язаних ензимів та підвищенням процесів вільнорадикального окиснення жирних кислот і, як наслідок, руйнування ліпопротеїнових комплексів й мембран клітин [2–4]. Такі зміни приводять до зниження резистентності і рухливості, втрати основної здатності сперміїв — запліднювати ооцит. Запобігають неконтрольованим процесам окиснення присутні в еякулятах природні антиоксиданти (відновлена форма глутатіону, аскорбінова кислота, вітамін Е тощо) та ферменти антиоксидантного захисту (супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза, каталаза). Однак, якщо позитивний вплив природних антиоксидантів у складі розріджувачів еякулятів на

якість сперміїв доведено, невідомими залишаються зміни, формування і збереженість ліпопротеїнових комплексів сперміїв у нативних, розріджених, еквіліброваних і розморожених еякулятах бугаїв. З метою забезпечення інтенсивного відтворення поголів'я великої рогатої худоби, розроблення способів оцінювання якості сперміїв, їх відбору і корекції метаболізму та підвищення запліднювальної здатності актуальним питанням є дослідження фізіологічних показників еякулятів та статевих клітин і вміст ліпопротеїнів у нативній спермі бугаїв.

Метою наших досліджень було вивчити фізіологічні характеристики еякулятів, активність ензимів-маркерів запліднювальної здатності та вміст ліпопротеїнів у нативній спермі бугаїв. Для реалізації мети дослідження проводили у ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок, Інституті біології тварин НААН і Львівському науково-виробничому центрі «Західплемресурси».

Матеріали і методи. Досліджували сперму п'яти бугаїв різної селекції, у віці 5-7 років. Сперму отримували на штучну вагіну з режимом використання бугаїв дуплетна садка два рази на тиждень. Для забезпечення вірогідності та об'єктивності результатів дослідження проводили систематично, з інтервалом 10-14 днів.

У свіжоотриманій спермі визначали фізіологічні показники якості еякулятів: об'єм еякуляту (мл), активність (рухливість) статевих клітин (бали), концентрацію за допомогою фотоелектроколориметра (10^9 клітин/мл).

Активність сукцинатдегідрогенази (СДГ; од) вивчали з 2,3,5 - трифенілтетразолієм хлористим, цитохромоксидази (ЦХО; од) — з використанням реактиву "наді" [6].

Як відомо з джерел літератури, вміст білка, його окремих компонентів свідчать про якість еякулятів та запліднювальну здатність сперміїв [7, 8].

У зв'язку з цим, для оцінювання якості сперми досліджували вміст загального білка та вміст ліпопротеїнів після отримання еякулятів. Визначали: загальний вміст білка (мг/мл) [9], якісний та кількісний вміст фракцій ліпопротеїнів методом електрофорезу в поліакриламідному гелі (ПААГ). Для цього формували пластини ПААГ з градієнтом концентрацій акриламіду: 3,5, 5,0 та 7,5%.

Підготовка проб для електрофорезу: проби попередньо фарбували — до 0,1 мл свіжоотриманої сперми додавали 0,03 мл 0,1% розчину фарб Судан III + Судан IV (1:1) у 70% етиловому спирті. Через 30 хв інкубації у темноті вносили 0,07 мл проби у лунки концентруючого гелю. Додаткового фарбування гелі не вимагають. Кількісний аналіз і визначення вмісту ліпопротеїнів (%) проведено шляхом прямого сканування гелів на аналізаторі фореграм "АФ-1", довжина хвилі 610 нм..

Результати й обговорення. В результаті проведеної роботи досліджені фізіологічні і біохімічні показники сперми бугаїв. Встановлено, що еякуляти бугаїв характеризуються високим об'ємом 4,3 ± 0,18 мл та концентрацією сперміїв 1,09 ± 0,11 х 10^9клітин /мл. До того, статеві клітини у свіжоотриманих еякулятах проявляють високу активність - 7,4 ± 0,16 бали (табл. 1).

Таблиця 1

Фізіологічні показники еякулятів бугаїв

Досліджувані показники	n	M ± m	CV
Об'єм еякуляту, мл	81	4,3 ± 0,18	37,1
Концентрація сперміїв, 10^9клітин /мл	75	1,09 ± 0,11	86,7
Активність, бали	81	7,4 ± 0,16	19,5
Активність ензимів дихального ланцюга: СДГ, од	55	24,7 ± 2,79	83,1
ЦХО, од	53	36,7±2,66	52,1

Крім фізіологічних показників якості, еякуляти бугаїв характеризуються високими величинами активності ензимів ланцюга дихання СДГ — 24,7 ± 2,79 од. та ЦХО — 36,7 ± 2,66 од.

Вміст загального білка в еякулятах становить 7,3±0,25 мг/мл. При цьому, за допомогою специфічного фарбування ліпопротеїнів сумішшю Судан III + Судан IV виявлено (відповідно до білків сироватки крові), що у концентруючому гелі знаходяться хіломікрони (ХМ), на межі концентруючого (3,0%) та 3,5% ПААГ проявляються ліпопротеїни дуже низької щільності (ЛПДНЩ), на межі 3,5% та 5,0% ПААГ — низької щільності (b-ЛП), у 5,0% ПААГ присутні ліпопротеїни високої щільності (α-ЛП) та у 7,5% ПААГ проявляються комплекси білків з ліпідами дуже високої щільності (ЛПДВЩ; рис. 1, 2).

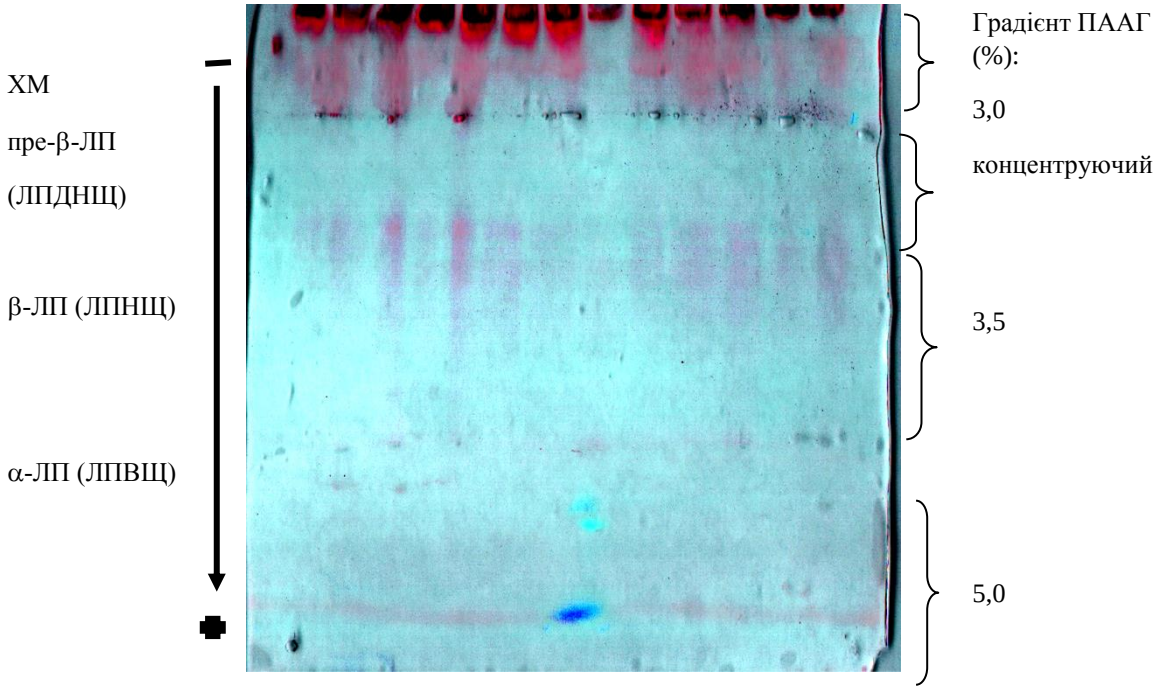


Рис. 1. Електрофореграма ліпопротеїнів сперми

Примітка: ХМ – хіломікрони; пре-b-ЛП (дуже низької щільності ліпопротеїни; ДНЩЛП); b-ЛП (низької щільності ліпопротеїни; НЩЛП); a-ЛП (високої щільності ліпопротеїни; ВЩЛП); ДВЩЛП (дуже високої щільності ліпопротеїди, зона фарби Судану III + IV); градієнт ПААГ (%): 3,0; 3,5; 5,0; 7,5%.

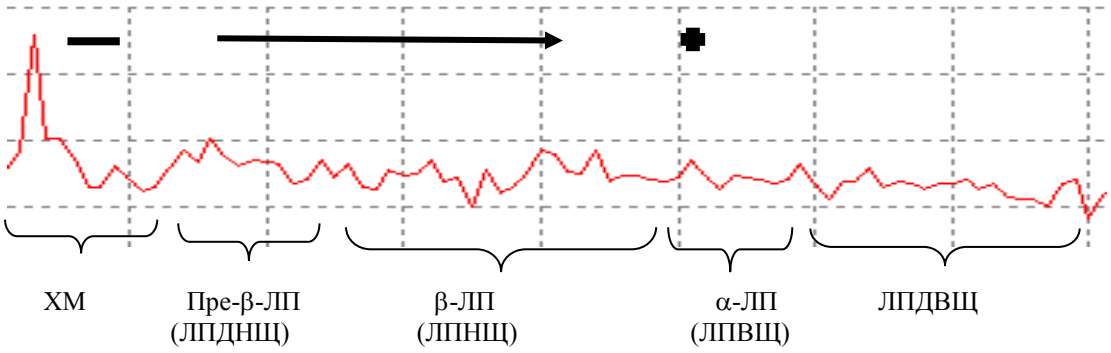


Рис. 2. Денситограма ліпопротеїнів сперми

Примітка: ХМ – хіломікрони; пре-b-ЛП (дуже низької щільності ліпопротеїни; ЛПДНЩ); b-ЛП (низької щільності ліпопротеїни; ЛПНЩ); a-ЛП (високої щільності ліпопротеїни; ЛПВЩ); ЛПДВЩ (дуже високої щільності ліпопротеїди, зона фарби Судану III + Судану IV).

При цьому, у спермі вміст хіломікрон (ХМ) становить 26,9±1,93%, ліпопротеїнів дуже

низької щільності (ЛПДНЩ) — 10,4±0,44%, низької (b-ЛП) — 18,3±1,84%, високої (α-ЛП) — 17,1±1,09% та дуже високої щільності — 26,8±1,94% (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика спектру ліпопротеїнів сперми

Досліджувані показники	n	M ± m	CV
Загальний білок, мг/мл	77	7,3±0,25	29,6
Ліпопротеїни, %: ХМ	82	26,9 ± 1,93	99,0
ЛПДНЩ	78	10,4±0,44	86,8
b-ЛП (ЛПНЩ)	82	18,3 ± 1,84	90,6
α-ЛП (ЛПВЩ)	63	17,1 ± 1,09	49,9
ЛПДВЩ	59	26,8 ± 1,94	55,2

Крім високих середніх величин фізіологічних та біохімічних показників якості сперми, виявлені значні коливання їх значень. Зокрема, найбільшою варіабельністю величин характеризувалась концентрація сперміїв (CV 86,7). Аналогічно, високу мінливість проявляють активність СДГ (CV 83,1), вміст ліпопротеїнів (ХМ, ДНЩЛП, НЩЛП – CV 86,8 - 99,0). Менші коливання показників (CV 37,1 - 44,1) встановлені при аналізі значень об'єму еякуляту та активності сперміїв, а також, вмісту ліпопротеїнів високої та дуже високої щільності (CV 49,9 та 55,2).

Причиною значних коливань фізіологічних показників можуть бути якість підготовки плідників до садки, індивідуальні особливості, сезон року, вік та походження бугаїв.

Результати наших досліджень свідчать, що еякуляти бугаїв характеризуються середніми, за величиною, значеннями об'єму еякуляту, концентрації та активності сперміїв. Поряд з фізіологічними показниками якості, сперма плідників проявляє аналогічні середні величини активності СДГ та ЦХО. При цьому, для еякулятів бугаїв характерним є наявність різних за розміром, компактністю, і відповідно, електрофоретичною рухливістю, комплексів білків з ліпідами: хіломікрон (ХМ), ліпопротеїнів дуже низької (ЛПДНЩ), низької (b-ЛП), високої (α-ЛП) та дуже високої щільності (ЛПДВЩ).

Досліджувані фізіологічні та біохімічні показники у спермі бугаїв характеризуються значною мінливістю [10]. Причиною значних коливань фізіологічних показників, як випливає з аналізу джерел літератури, можуть бути якість підготовки плідників до садки, індивідуальні особливості, сезон року, вік та походження бугаїв.

В И С Н О В К И

1. Еякуляти бугаїв проявляють середні величини фізіологічних й біохімічних показників якості: об'єму еякуляту 4,3 ± 0,18 мл, концентрації 1,09 ± 0,11 х 10^9 клітин/мл та активності сперміїв 7,4 ± 0,16 бали та ензимів-маркерів запліднювальної здатності: СДГ 24,7 ± 2,79 од та ЦХО 36,7 ± 2,66 од.т
2. Сперма бугаїв характеризується ліпопротеїновими комплексами, які представлені: хіломікронами 26,9±1,93 % та ліпопротеїнами дуже низької - 10,4±0,44 %, низької - 18,3±1,84 %, високої - 17,1±1,09 % та дуже високої щільності - 26,8±1,94%.
3. Досліджені фізіологічні і біохімічні показники якості еякулятів проявляють значні коливання їх величин: найбільшою варіабельністю характеризуються концентрація сперміїв (CV 86,7), активність СДГ (CV 83,1) і вміст ліпопротеїнів (хіломікрон, дуже низької і низької – CV 86,8 - 99,0). Менші коливання значень об'єму еякуляту та рухливості сперміїв (CV 37,1 - 44,1), вмісту ліпопротеїнів високої та дуже високої щільності (CV 49,9 та 55,2).
4. Варіабельність значень фізіологічних показників зумовлена концентрацією тестостерону в організмі та індивідуальними особливостями плідників, мінливістю їх величин при дослідженні у різні дні.

Перспективи подальших досліджень. Будуть проведені дослідження фізіологічних

характеристик сперміїв в процесі технологічної обробки — розбавлення синтетичними середовищами, замороження-відтаювання та їх придатність для кріоконсервування.

PHYSIOLOGICAL IN DICES OF SEMINAL FLUID AND SPERMATOZOON IN NATIVE LIPOPROTEINS IN NATIVE BULL'S SPERM

D. D. Ostapiv[1], I. M. Yaremchuk[1], I. Ye. Atamaniuk[2], S. Y. Kava[3], O. P. Panych[2], T. I. Stets'ko[2], O. Y. Kalinina[2], V. N. Padovskyi[2]

[1]Institute of Animal Biology of NAAS
38, Stusa street, Lviv, 79000, Ukraine

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

[3]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

The article presents the test results of physiological characteristics of spermatozoon. It was stated that bull's seminal fluid is characterized by average sizes of seminal fluid volume, concentration and activity of seminal fluid. Bull's sperm shows average activity of succinate dehydrogenase and ciliochoroidal detachment. Bull's seminal fluid characterized by complex of proteins and lipids different due to size, compactness and electrophoretic mobility: chylomicrons, lipoproteins of very low, low, high and very high density. Tested physiological and biochemical indices of seminal fluid's quality show significant vibration of their size: concentration of spermatozoon, activity of succinate dehydrogenase, lipoprotein contents. Minor values of seminal fluid's volume and mobility of spermatozoon were detected.

Keywords: BULL'S SPERM, SEMINAL FLUID, LIPOPROTEINS, ACTIVITY, SPERM CONCENTRATION, TOTAL PROTEIN, SUCCINATE DEHYDROGENASE, CYTOCHROME C OXIDASE, POLYACRYLAMIDE GEL, CHYLOMICRONS.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЯКУЛЯТОВ И СПЕРМИЕВ И СОДЕРЖАНИЕ ЛИПОПРОТЕИДОВ В НАТИВНОЙ СПЕРИЕ БЫКОВ

Д. Д. Остапив[1], И. М. Яремчук[1], И. Е. Атаманюк[2], С. И. Кава[3], А. П. Панич[2], Т. И. Стецко[2], О. И. Калинина[2], В. Н. Падовский[2]

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

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

[3]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 приведены результаты исследований физиологических характеристик спермиев. Установлено, что эякуляты быков характеризуются средними, по величине, значениями объема эякулята, концентрации и активности спермиев. Сперма производителей

проявляет средние величины активности СДГ и ЦХО. Для эякулятов быков характерным является наличие разных по размерам, компактностью, и соответственно, электрофоретической подвижностью, комплексов белков с липидами: хиломикрон (ХМ), липопротеинов очень низкой, низкой, высокой и очень высокой плотности. Исследованные физиологические и биохимические показатели качества эякулятов проявляют значительные колебания их величин: концентрация спермиев, активность СДГ, содержание липопротеидов. Меньшие колебания значений объема эякулята и подвижности спермиев.

Ключевые слова СПЕРМА БЫКОВ, ЭЯКУЛЯТ, ЛИПОПРОТЕИНЫ, АКТИВНОСТЬ, КОНЦЕНТРАЦИЯ СПЕРМИЕВ, ОБЩИЙ БЕЛОК, СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗА, ЦИТОХРОМОКСИДАЗА, ПОЛИАКРИЛАМИДНЫЙ ГЕЛЬ, ХОЛИМИКРОНЫ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Наук В. А.* Структура и функции спермиев сельскохозяйственных животных при криоконсервации. — Кишинев: Штиинца, 1991. — 198 с.

2. *Jones R., Mann T., Sherins R. J.* Peroxidative breakdown of phospholipids in human spermatozoa: spermicidal effects of fatty acid peroxides and protective action of seminal plasma // Fertil Steril. — 1979. — 31. — P. 531–537.

3. *Ollero M., Gil-Guzman E., Lopez M. C.* Characterization of subsets of human spermatozoa at different stages of maturation: implications in the diagnosis and treatment of male infertility // Hum Reprod. — 2001. — 16. — P. 1912–1921.

4. *Koppers A. J., De Iuliis G. N., Finnie J. M.* Significance of Mitochondrial Reactive Oxygen Species in the Generation of Oxidative Stress in Spermatozoa // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. — 2007. — Vol. 93, No. 8. — P. 3199-3207.

5. *Остапів Д. Д., Клевець Л. О., Ващишин О. Г., Кава С. Й.* Пат. № 96124651 Україна, А 61D7/02. Спосіб захисту сперміїв при заморожуванні еякулятів. – Заявл. 13.12.96; опубл. 07.10.97. — Бюл. № 5. — 6 с.

6. *Чухрій Б. М., Клевець Л. О.* До методики визначення активності окислювальних ферментів у спермі бугаїв // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — Київ, 1978. — Вип. 10. — С. 42–45.

7. *Яблонский В. А., Плахтий П. Д.* Антигенная картина белков спермы и секретов придаточных полових желез // Физологические и биохимические основы повышения продуктивности с.-х. животных. — Кишенев, 1978. — С. 63–66.

8. *Соттаєв М. Х.* Электрофоретическая и иммуноэлектрофоретическая характеристика спермы быков в зависимости от их физиологического состояния и сезона года: Автореф. дис. канд вет. наук. — Ставрополь, 1979. — 23 с.

9. *Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. S.* Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. — 1951. — 193. — P. 265–271.

10. *Величко И. М.* Совершенствование способов хранения качества спермы быков при ее консервировании: Дисс. ..канд. вет. наук. — Харьков. — 1970. — С. 157.

Рецензент — Л. Л. Островська, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК (543.682)636.085.3.[636.087.7:616.993.19] 636.52./58

ВИЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ КОКЦИДІОСТАТИКІВ У КОМБІКОРМАХ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

С. М. Мелікян, канд. біол. наук
Н. В. Біронт, канд. біол. наук
С. М. Кіслова, Г. Л. Мисько, Н. А. Майба — наукові співробітники
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

Кокцидіостатики додають у комбікорми з метою профілактики еймеріозу — паразитарного захворювання тварин, в основному птиці. Недостатній контроль за промисловим виробництвом комбікормів може призвести до появи залишкових кількостей останніх у продукції тваринництва. Тому до плану державного моніторингу комбікормів включено визначення окремих кокцидіостатиків: саліноміцину, монензину і наразину. Кокцидіостатики визначали методом високоефективної тонкошарової хроматографії. Усього проаналізовано 223 зразки комбікормів для птиці. У 2012 році 12,5% зразків містили кокцидіостатики. У 2013 році кількість зразків з кокцидіостатиками становила більше 20%, а у 2014 році — 12%. Найчастіше спостерігали забруднення комбікормів саліноміцином. Виявлення у комбікормах наразину найчастіше спостерігали у 2013 році. Монензин ідентифіковано лише в одному зразку комбікорму в 2012 році, та в двох зразках у 2014 році. Виявлені концентрації кокцидіостатиків перевищували встановлені максимально допустимі рівні в комбікормах для тварин, яким вони не призначені, а у 2014 році, часом досягали і перевищували концентрації, які використовують для профілактики еймеріозу. Отже, у продукції вітчизняного промислового виробництва спостерігається явище перехресного забруднення комбікормів. Вчасне виявлення та визначення невідповідних за вмістом кокцидіостатиків у комбікормах залишається актуальним надалі для вітчизняного промислового виробництва.

Ключові слова: ВИСОКОЕФЕКТИВНА ТОНКОШАРОВА ХРОМАТОГРАФІЯ, САЛІНОМІЦИН, НАРАЗИН, МОНЕНЗИН, МОНІТОРИНГ, КОМБІКОРМИ.

Кокцидіостатики — речовини, які застосовують із метою профілактики еймеріозу (кокцидіозу) — паразитарного захворювання тварин, викликаного найпростішими ряду *Coccidiida* [7]. Їх поділяють на дві групи: іонофорні антибіотики (продукти ферментації актиноміцетів роду *Streptomyces* та *Actinomatura*), та хімічно синтезовані сполуки. Ефективність більшості сучасних кокцидіостатиків достатня для попередження клінічно вираженого еймеріозу. Найбільш розповсюджений спосіб застосування кокцидіостатиків — додавання їх із кормом за відгодівлі курчат-бройлерів, молодняку курей-несучок не старше 12-16 тижнів, індиків та кролів.

Дотримання вимог безпеки продукції тваринництва вимагає ефективного контролю за якістю кормів та кормових добавок, які є першою ланкою харчового ланцюга. Недостатній контроль виробництва кормів за використання кокцидіостатиків може призвести до появи залишкових кількостей останніх у продукції тваринництва, зокрема у м'ясі птиці та яйцях. У літературі широко описана токсична дія іонофорних антибіотиків на ссавців і, особливо, на птахів [12, 9]. Деякі кокцидіостатики є потенційними канцерогенами [11], здатні продукувати мутагени [11], можуть мати побічну дію на нервову систему [10] та високотоксичні [15]. Контрольні дослідження проведені у 2007 році в багатьох державах Євросоюзу показали відносно високий відсоток зразків м'язової тканини та яєць, котрі містили залишки кокцидіостатиків [14, 13].

З метою отримання достовірної інформації про показники безпечності та якості кормів, та вплив їх на здоров'я та благополуччя тварин із врахуванням принципів, викладених у Директиві Ради Європи № 95/53 та Регламенті ЄС № 882/2004 [4] розроблена програма моніторингу та спостереження, яка здійснюється державною службою ветеринарної медицини. Моніторинг передбачає комплексну систему спостережень, збору, обробки, систематизації та аналізу різнопланової аналітичної інформації, дає оцінку та прогнозує можливі зміни, які впливають на вибрані показники. За результатами моніторингу розробляються обґрунтовані рекомендації для прийняття управлінських рішень [5]. Лабораторія інструментальних методів контролю ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок здійснює державний моніторинг кормів, кормових добавок та преміксів вітчизняних виробників (далі моніторинг) на наявність важких металів та мікотоксинів з 2011 року [8]. Починаючи з 2012 року до плану моніторингу, згідно з наказом Державного комітету ветмедицини України, включено окремі кокцидіостатики: саліноміцин, монензин і наразин.

Матеріали і методи. Представлені дані отримані за результатами аналізу 233 зразків комбікормів, для птиці, курей-несучок, гусей-несучок, перепелів-несучок, курей-бройлерів, курчат, курчат-бройлерів, що надійшли до лабораторії протягом 2012 – 2014 рр. від 75 виробників із 18 областей України. До аналізу зразки зберігали в прохолодному (2 – 8 °С) захищеному від світла місці протягом місяця з моменту відбору.

Контроль зразків здійснювали методом високоефективної тонкошарової хроматографії (рис.) [2]. Основні стандартні розчини досліджуваних кокцидіостатиків готували розчиненням у метанолі сертифікованих субстанцій: саліноміцину натрію, монензину натрію, наразину, продукованих *Streptomyces uariofaciens* (*Sigma-Aldrich*). Кінцева концентрація кожного кокцидіостатику у суміші становила 100 мкг/мл.

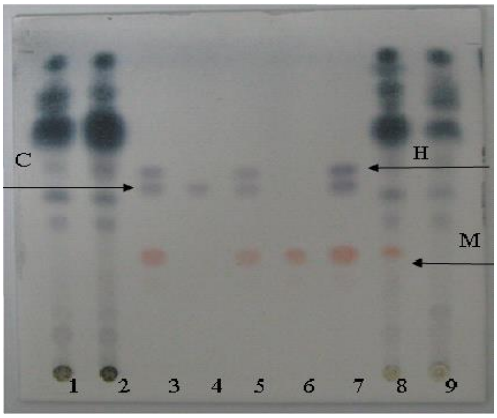


Рис. Хроматограма розділення кокцидіостатиків (М – зона монензину, Н – зона наразину, С – зона саліноміцину) на пластинці за розділення зразків комбікормів (доріжки 1, 2, 8, 9) та препаратів (доріжки 4, 6) високоефективною тонкошаровою хроматографією. Суміш стандартів кокцидіостатиків нанесені на доріжках 3 (5 мкл), 5 (3 мкл), та 7 (8 мкл). Серед комбікормів на доріжці 2 – зразок, що містить саліноміцин, на доріжці 8 – зразок, що містить монензин. На доріжці 4 – препарат «Салінофарм 12», що містить саліноміцин, 6 – препарат «Кокцидін® 200», що містить монензин.

Підготовку зразків комбікормів проводили безпосередньо перед аналізом. Маса зразка відібраного від середньої проби комбікорму складала 10 грам. Кокцидіостатики екстрагували у 40 мл метанолу за використання ультразвукової бані з подальшим фільтруванням та висушуванням екстракту в роторному випарювачі *Laborota 4002 control* (фірма *Heidolph*). Розчинений у 5 мл метанолу сухий залишок після центрифугування за 5300 обертів/хв протягом 5 хв, наносили на хроматографічну пластинку. Розділення проводили за умов горизонтальної подачі елюенту у хроматографічній камері *CAMAG Horizontal Developing Chamber* на пластинках для високоефективної тонкошарової хроматографії *Silicagel 60F*$_{254}$ 10х10 см (*Merck*) з товщиною шару нерухомої фази 0,25 мм. На пластинку наносили по 1, 3, 5, 10 мкл розчину суміші стандартів саліноміцину, монензину натрію та наразину, що відповідало 100, 300, 500 і 1000 нг кожного кокцидіостатику. Зразки комбікормів наносили на платівку в об'ємі 5 мкл. Першим елюентом розділення слугував хлороформ, а другим — етилацетат, насичений водою у співвідношенні 3:15. Для візуалізації плям досліджуваних кокцидіостатиків пластинку обробляли 3% розчином ваніліну в метанолі. Межа виявлення кокцидіостатиків у комбікормах запропонованим методом становила - 3,0 мг/кг.

Результати й обговорення. В Україні станом на 2015 р. зареєстровано 14 препаратів, котрі містять вищезгадані кокцидіостатики, а саме: шість препаратів, котрі містять саліноміцин (табл. 1), шість препаратів, котрі містять монензин та два препарати, що містять наразин [1]. У листівках-вкладках до препаратів вказана інформація про дозування та кінцеву концентрацію кокцидіостатику у готовому комбікормі.

Згідно з рецептурою, у комбікормах для птиці, саліноміцин натрію використовують з розрахунку 40 – 70 г на 1 тонну. Відповідно до вмісту саліноміцину в препараті, розраховують таку кількість препарату, яку потрібно додати до комбікорму щоб отримати відповідну концентрацію кокцидіостатику.

У 2009–2015 рр. зареєстровано два препарати для курчат-бройлерів, що містять наразин, виробництва США [1] (табл. 2). Згідно з рецептурою, препарати з наразином додають до комбікормів у дозі, котра забезпечує кінцеву концентрацію кокцидіостатику 40 – 60 г на 1 тонну.

П'ять зареєстрованих препаратів для профілактики еймеріозу птиці містять монензин. Згідно з рецептурою, кінцевий вміст монензину в комбікормах може коливатись у межах від 40–50 г/тонну (препарат Монімакс®: містить монензин і нікарбазин) і до 125 г/тонну (препарат Кокцидін® 200) (табл. 3) [1]. Для цільової птиці, ремонтантного молодняку курей несучок, монензин використовуються з розрахунку 100 г на 1 тонну комбікорму. Представлені у таблицях препарати із саліноміцином, наразином та монензином додають до комбікормів птиці з метою профілактики еймеріозу.

Еймеріоз уражує також свиней, молодняк ВРХ та овець, для лікування яких можуть бути застосовані кокцидіостатики, проте, найбільшої уваги потребує контроль за виробництвом комбікормів для птиці, індиків, кролів. Оскільки птиця є найбільш вразлива до захворювань на еймеріоз Несвоєчасне застосування кокцидіостатиків, може спричинити масову загибель птиці із значними фінансовими збитками.

Наші дослідження протягом 2012 року виявили саліноміцин у семи зразках, наразин — в одному зразку та монензин — в одному зразку комбікормів серед 72 надісланих для моніторингу. У 2013 році кількість зразків комбікормів, у яких було виявлено саліноміцин та наразин, зросла до дев'яти із 86. Комбікормів із монензином серед проаналізованих не спостерігалось. У 2014 р. саліноміцин було виявлено у п'яти зразках, а монензин та наразин — у двох серед 75 досліджуваних. У таблиці 4 представлені загальні результати моніторингу комбікормів у відсотках. Серед 233 проаналізованих зразків комбікормів, 36 зразків містили кокцидіостатики, що складає понад п'ятнадцять відсотків.

Таблиця 1

Ветеринарні препарати, що містять саліноміцин, зареєстровані та перереєстровані в Україні у 2009 – 2014 рр. [1]

Назва препарату, форма випуску, виробник, вміст натрій саліноміцину в 1 кг препарату	Для яких видів тварин призначений*		Дозування на 1 т комбікорму	
			Саліноміцин Na, ppm (г)	Препарат (кг)
Салінофарм 12%, гранули, Біовет АО, Болгарія, 120 г	Молодняк курей (курчата бройлера, курчата, що вирощуються на курей-несучок) віком до 12 тижнів;		60	0,5
	Телята і ягнята із розвиненими передшлунками)		10,0 – 30,0	0,084 – 0,25
	Свині	До 60 кг	50	0,42
		61 – 110 кг	25,0	0,21
Кокцисан® 12%, гранули, КРКА, д.д. Ново место, Словенія, 120 г	Кури (курчата-бройлери)		60	0,5
	кози (молодняк)		20	0,2
	кролі		20 – 40	0,2 – 0,4
Біо-кокс® 120 Г, гранулят Фарзоо срл., Італія; Альфарма Бельгія БВБА, Бельгія 120 г	Курчата-бройлери		50 – 70	0,42 – 0,585
Сакокс 120, мікрогранули, Біовет АД, Хювефарма АД, Болгарія, 120 г	Курчата-бройлери		50	0,42
	Молодняк курей-несучок до початку яйцекладки		40	0,333
	Свиноматки		30	0,25
	Свині на відгодівлі		15	0,125
	Поросята		40	0,333
	Профілактика дизентерії у свиней		60	0,5
Салімікс®, порошок, ТОВ "АТ Біофарм", Україна, 120 г	Кури (курчата-бройлери, ремонтантний молодняк курей)		60	0,5
	Молодняк великої рогатої худоби та овець (телята і ягнята від 3-х тижнів)		2-12 – 30	0,1 – 0,25
	Свині	до 4 місячного віку	30 – 54	0,25 – 0,45
		4 - 6 місячні	30	0,25
Салімікс® плюс, порошок, ТОВ "АТ Біофарм", Україна, 110 г + 2 г диклазурилу	Кури (курчата-бройлери, ремонтантний молодняк курей)		55	0,5
	Молодняк великої рогатої худоби (телята та ягнята від 3-х тижнів)		9,24 – 27,5	0,084 – 0,25
	Свині	lo 4 місяців	27,5 – 55	0,25 – 0,5
		4-6 місячні	27,5	0,25

Примітка: ***** - застосування саліноміцину заборонене у комбікормах для курей-несучок, молодняку курей несучок, курчат-бройлерів, індиків старше 12 тижнів та у кролів перед забоєм.

Таблиця 2

Ветеринарні препарати, зареєстровані та перереєстровані в Україні у 2009–2014 рр., що містять наразин [1]

Назва препарату, виробник, вміст наразину в 1 кг препарату	Для яких видів тварин призначений*	Дозування	
		Наразин, ppm (г/1 тонну корму)	Препарат, (кг/1 тонну корму)
Монтебан® 100, Елі Ліллі енд Компані, Клінтон Лабораторіез, США; Елі Ліллі Реджіонал Оперейшенс ГмбХ (ЕланкоЕнімал Хелз), Австрія 100 г	Курчата-бройлери	60 – 70	0,6 – 0,7
Максібан® 160, Елі Ліллі енд Компані, Клінтон Лабораторіез, США;Елі Ліллі Реджіонал Оперейшенс ГмбХ (Еланко Енімал Хелз), Австрія, 80 г + 80 г нікарбазину	Курчата-бройлери	40+40 – 50+50	0,5 – 0,625

Примітка: * - застосування наразину заборонене у комбікормах для курей-несучок, молодняку курей несучок, курчат-бройлерів, індиків старше 16 тижнів.

Таблиця 3

Ветеринарні препарати, зареєстровані та перереєстровані в Україні у 2009 – 2014 рр., що містять монензин [1]

Назва препарату, форма випуску, виробник, вміст монензину натрію в 1 кг препарату	Для яких видів тварин призначений*		Дозування	
			Монензин натрію г/1 т комбікорму	Препарат кг/1 т корму
Поулкокс® 20%, гранули, Біовет АД, Болгарія, Хювефарма АД, Болгарія, 200 г	Курчата-бройлери		90 – 100	0,45 – 0,55
	Ремонтні курчата яйценосних кросів віком до 16 тижнів			
	Індики віком до 16 тижнів		54,0 – 90,0	0,27-0,45
	Свині до 3-х місяців		50,0	0,25
	Вівці	Протягом першого періоду відгодівлі (40-50 діб)	10,0	0,05
		Протягом другого періоду відгодівлі	20,0	0,1
	Ягнята	Протягом першого періоду відгодівлі (30 діб)	10,0	0,05
		Протягом другого місяця відгодівлі	20,0	0,1
		Протягом наступних місяців	30,0	0,15
	Корови (починаючи від 12-15 доби до отелення)		1,25 г на голову	
Монлар 10 % гранулят, мікрогранули, КРКА, д.д., Ново место, Словенія, 100 г	Курчата-бройлери		100 – 125	1,0 –1,25
	Ремонтний молодняк курей-несучок		100 – 120	1,0 –1,20
	Індичата до 12-тижневого віку		90 – 100	0,9 – 1,0
Кокцидін® 200 Мікрогранулят, мікрогранули, Біовет АД, Хювефарма, Болгарія, 200 г	Курчата бройлери		100 – 125	0,5 – 0,625
	Індики (віком до 16 тижнів)		60 – 100	0,3 – 0,5
Еланкобан® 200, гранулят, Елі Ліллі енд Компані, Клінтон Лабораторіез, США, Елі Ліллі Реджіонал Оперейшенс ГмбХ (ЕланкоЕнімал Хелз), Австрія, 200 г	Курчата-бройлери		100 – 120	0,5 – 0,6
	Ремонтний молодняк курей несучок до віку 16 тижнів		100 – 120	0,5 – 0,6
	Індики на відгодівлі З першого дня по 12 тиждень		60 – 100	0,3 – 0,5
Монімакс®, мікрогранули, Біовет ДжиЕсСі, Болгарія, 80 г + Нікарбазин 80г	Кури (бройлери, ремонтний молодняк) до 16-ти тижневого віку, індики до 16 тижневого віку		по 40 – 50	0,5 – 0,625
** Кекстон™, капсули, Аргеента Мануфактурінг Лімітед, Нова Зеландія, 32,4 г на капсулу	Велика рогата худоба (корови і телиці молочного напряму)			

Примітка: * - застосування монензину заборонене у комбікормах для курей-несучок, молодняку курей несучок, курчат-бройлерів, індиків старше 16 тижнів.

** - препарат Кекстон™ застосовують з метою профілактики субклінічних і клінічних форм кетозу у корів та телиць у передродовий період.

Таблиця 4

Відносна частота виявлення кокцидіостатиків у комбікормах для птиці, за моніторингу протягом 2012 – 2014 рр. (%)

Кокцидіостатики	2012 р. (72 зразки)	2013 р. (86 зразків)	2014 р. (75 зразків)
Саліноміцин	9,7	10,4	6,7
Наразин	1,4	10,4	2,7
Монензин	1,4	Не виявлено	2,7
Разом	12,5	20,8	12,1

Виявлені нами концентрації кокцидіостатиків лише в одиничних випадках відповідали дозуванню, зазначеному у рецептах комбікормів для птиці. У таблиці 5 представлені концентрації кокцидіостатиків, виявлені за результатами моніторингу, в порівнянні з рекомендованими концентраціями, які застосовуються в комбікормах для птиці в цілях

профілактики еймеріозу.

Таблиця 5

Концентрації виявлених кокцидіостатиків, у порівнянні із середньою концентрацією, яка застосовується для птиці в цілях профілактики еймеріозу, (г/тонну)

Досліджуванні кокцидіостатики	Концентрації виявлені за моніторингу						Середня концентрація, яку використовують для профілактики еймеріозу
	Мінімальна			Максимальна			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	
Саліноміцин	10	10	40	45	50	80	60
Наразин	7,5	10	50	7,5	50	60	60
Монензин	30	-	30	30	-	40	~ 100

Виявлені максимальні концентрації саліноміцину в зразках комбікормів за період 2012-2013 рр. (45 – 50 г/тонну) відповідали нижній межі, за застосування таких препаратів, як «Біококс® 120 г» і «Сакокс 120». Виявлені у 2014 р. концентрації саліноміцину були більшими, порівняно з попередніми роками. Виявлена максимальна концентрації (80 г/тонну) перевищувала середні значення профілактичної дози саліноміцину (табл. 5).

Наразин, протягом 2012 року було виявлено лише в одному зразку комбікорму в концентрації 7,5 г/тонну, що було зазначено в якісному свідоцтві виробника. Комбікорм був призначений для курчат-бройлерів із метою профілактики еймеріозу. Концентрація наразину, задекларована виробником, повинна була становити 40 – 70 г/тонну комбікорму. Виявлена нами концентрація наразину не відповідала профілактичній дозі.

Виявлена у 2013 р. максимальна концентрації наразину в моніторованих зразках становила – 50 г/тонну комбікорму, а в 2014 р. лише в одному зразку, максимальна виявлена концентрація становила 60 г/тонну, що відповідає рекомендованій профілактичній дозі – (табл. 5).

Виявлені концентрації монензину за період моніторингу становили 30 – 40 г на 1 тонну. Максимальна кількість монензину виявлена у 2014 р. (40 г/тонну) відповідає рекомендованій дозі лише за використання препарату «Монімакс®», в якому монензин поєднаний з нікарбазином у рівних концентраціях (табл. 3). Згідно з листівкою-вкладкою, профілактична доза монензину у комбікормах становить 100 г/тонну (табл. 5).

У більшості випадків, уміст виявлених кокцидіостатиків не досягав доз, котрі застосовуються для профілактичних цілей. Зазначимо, що у 2013 р. кожний п’ятий комбікорм, котрий поступив на дослідження, містив кокцидіостатики. Виявлені концентрації кокцидіостатиків протягом 2014 р. значно перевищували значення попередніх років.

Одночасно у багатьох комбікормах виявлено вміст кокцидіостатиків у дозах, що в декілька разів менші за профілактичні для саліноміцину, наразину та монензину. Мінімальні концентрації кокцидіостатиків, виявлені за моніторингу представлені в таблиці 5. Наявність кокцидіостатиків в межах до 10 г/тонну і менше може бути наслідком неефективного приготування комбікорму, або результатом перехресного забруднення.

Відомо, що певний ступінь забруднень комбікормів може траплятись у промисловому виробництві з огляду на технологічний процес. Кокцидіостатики у невеликій кількості можуть потрапити до комбікормів для тварин, котрим не призначені, внаслідок перехресного забруднення [16]. Невеликі кількості кокцидіостатиків у комбікормах становлять небезпеку для тварин, оскільки сприяють появі резистентних штамів кокцидій із виробленим імунітетом до препаратів [6]. Тому, Міністерством аграрної політики та продовольства України затверджено Перелік максимально допустимих рівнів (МДР) небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин [3]. До переліку внесені МДР досліджуваних нами кокцидіостатиків (саліноміцину, наразину, монензину), для комбікормів тварин, котрим кокцидіостатики не призначені. Вони представлені у таблиці 6.

Таблиця 6

МДР саліноміцину, наразину та монензину в продуктах для годівлі тварин у випадку, коли кокцидіостатики не призначені (г/тонну за 12% вологості корму) [3]

Продукти , призначені для годівлі тварин		Кокцидіостатики			Період, коли застосування заборонене
		Монензин	Наразин	Саліноміцин	
Кормова сировина		1,25	0,7	0,7	
Кормосуміші та комбікорми для:	Дрібної рогатої худоби (вівці, кози), качок, ВРХ, молочних корів, собак	1,25	–	–	Для овець та ягнят не більше 500 г концентрованого корму з монензином на добу на одну голову
	Курей-несучок або молодняку курей несучок та індиків (старше 16 тижнів)	1,25	0,7	0,7	Монензин, наразин – старше 16 тижнів, саліноміцин – старше 12 тижнів
	Індиків	1,25	-	0,7	
	Курчат-бройлерів	1,25	-	0,7	
	Коней	1,25	1,7	1,7	
	Кролів	–	0,7	0,7	Саліноміцин – перед забоєм
	Інших видів тварин	3,75	2,1	2,1	

Мінімальна виявлена концентрація саліноміцину (10 г/тонну) в проаналізованих у 2012 – 2013 рр. комбікормах (табл. 5) більше, ніж в 10 разів перевищувала встановлені його МДР для птиці (табл. 6). Виявлена у 2014 р. мінімальна концентрації саліноміцину значно зросла, порівняно з попередніми роками.

У 2012 році було виявлено зразок комбікорму, який містив наразин у концентрації, котра в 10 разів перевищувала МДР (0,7 г/тонну). У 2013 році окремі виявлені концентрації наразину становили 10 г/тонну (табл. 5).

Виявлені концентрації монензину за період моніторингу становили 30 – 40 г на 1 тонну. Мінімальна з них у 24 рази перевищувала концентрацію для монензину (1,25 г на 1 тонну) зазначену в Переліку МДР небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин [3] (табл. 5, 6).

Мінімальні кількості виявлених кокцидіостатиків свідчать про наявність перехресного забруднення комбікормів вітчизняного виробництва.

Враховуючи те, що промислове виробництво комбікормів це — складний виробничий процес, потрібно контролювати всі критичні точки на яких може відбуватись забруднення. Виробникам особливу увагу потрібно звернути на звільнення бункерів перед наповненням їх черговою партією сировини чи корму для наступного виробництва. Неповне звільнення бункерів за зміни виробництва від корму, який містить високий вміст кокцидіостатиків, до виробництва корму, який не повинен містити кокцидіостатики, може бути причиною перехресного забруднення останньої партії комбікорму. Крім того, фізичні властивості преміксів також можуть бути причиною забруднення під час виробництва. Порошкоподібні премікси мають сильні електростатичні властивості, тому можуть залишатись на стінках бункерів і, таким чином, забруднювати наступну партію комбікорму.

Зазначимо, що у випадку, коли деякі складові преміксу не допускаються для окремих комбікормів, то рівень цих складових не повинен перевищувати значення 50% МДР у перерахунку на вміст у готовому комбікормі [3]. Наприклад, у комбікормі для курей-несучок старше 16 тижнів не допускається використання саліноміцину. Тому, для курей-несучок кількість преміксу із саліноміцином може становити не більше 0,35 г кокцидіостатику на 1 тонну комбікорму. Такий самий принцип розрахунку стосується кількостей преміксів, що містять наразин і монензин. Зазначимо, що метод застосований нами не дозволяє виявити такі кількості вищезгаданих кокцидіостатиків у комбікормах.

Навіть, коли виробник впевнений у відповідності своєї продукції вимогам [3], слід

пам’ятати, що перехресне забруднення може трапитись у процесі транспортування кормів. Тому виробники комбікормів несуть спільну відповідальність за безпеку своєї продукції. Очевидно, потрібно застосовувати процедури, котрі дозволять запобігти перенесенню кокцидіостатиків від однієї партії кормів до наступних партій у ланцюзі промислового виробництва, про що зазначено у проекті Закону України “Про корми”.

Ймовірно, наші результати моніторингу комбікормів вітчизняного промислового виробництва будуть цікаві для прийняття подальших управлінських рішень.

В И С Н О В К И

1. Використаний для аналізу метод високоефективної тонкошарової хроматографії здатний швидко і надійно розділити та з достатньою чутливістю ідентифікувати саліноміцин, монензин та наразин, за їх сумісної присутності. Перевага цього скринінг-методу полягає в можливості одночасного аналізу декількох зразків комбікормів. Не потрібно проводити попереднього ретельного очищення зразків, що скорочує час аналізу.

2. Серед проаналізованих у 2012 році 72 зразків комбікормів дев’ять містили кокцидіостатики, що складає 12,5%. У 2013 році 20% проаналізованих зразків містили кокцидіостатики. А у 2014 році 12% кормів містили кокцидіостатики. Результати моніторингу свідчать про наявність випадків перехресного забруднення комбікормів вітчизняних виробників.

3. Отримані результати моніторингу вказують, що виявлення та визначення невідповідних за вмістом кокцидіостатиків комбікормів залишається актуальним надалі.

Перспективи подальших досліджень. У 2016 році триватиме моніторинг комбікормів на виявлення кокцидіостатиків.

QUANTIFICATION SOME OF COCCIDIOSTATS IN FEED DOMESTIC PRODUCTION

S. M. Melikyan, N. V. Bironi, S. M. Kislova, G. L. Mysko, N. A. Mayba, D. V. Janowicz

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

Coccidiostats are added to an animal feed to prevent coccidiosis - a parasitic disease of animals, mostly birds. Inadequate control of feed production can lead to residual amounts of coccidiostats in animal products. Therefore, a determination of some coccidiostats (salinomycin, monensin and narasin) is included in the state monitoring plan. Coccidiostats have been determined by high-performance thin-layer chromatography. 223 samples of poultry feed were analyzed. 12,5% of the analyzed samples contained coccidiostats in 2012. Number of contaminated samples increased to 20% in 2013 and in 2014 was 12%. Salinomycin was most common contamination of feed. The narasin contamination of feed most observed in 2013. Monensin was identified in only one sample feed and in two samples of the 2014 monitoring. All detected concentrations of analytes were more than maximum permitted levels in feed for animals, they are not intended. And in 2014, occasionally reach and exceed a concentration which are used for the prevention of coccidiosis. Consequently, a phenomenon of cross-contamination of feed was observed during domestic production. Timely detection and identification of inadequacies on the content of coccidiostats in feed and further remains relevant for domestic producers.

Keywords: HIGH-PERFORMANCE THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY, SALINOMYCIN, MONENSIN, NARASIN, MONITORING, FEED.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОКЦИДИОСТАТИКОВ В КОМБИКОРМАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. М. Меликян, Н. В. Биронт, С. М. Кислова, Г. Л. Мысько, Н. А. Майба, 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

Кокцидиостатики добавляют в комбикорма с целью профилактики эймериоза — паразитического заболевания животных, в основном птицы. Недостаточный контроль над производством комбикормов может привести к появлению остаточных количеств кокцидиостатиков в продукции животноводства. Поэтому в план государственного мониторинга комбикормов внесено определение некоторых кокцидиостатиков: салиномицина, монензина и наразина. Кокцидиостатики определяли методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии. Всего проанализировано 223 образца комбикормов для птицы. В 2012 году 12,5% образцов содержали кокцидиостатики. В 2013 году количество таких образцов составляло более 20%, а в 2014 году – 12%. Чаще всего встречалось загрязнение комбикормов салиномицином. Выявление в комбикормах наразина чаще всего наблюдалось в 2013 году. Монензин идентифицирован только в одном образце в 2012 году и в двух образцах в 2014 году. Выявленные концентрации кокцидиостатиков превышали установленные максимально допустимые уровни в комбикормах для животных, которым они не предназначены. А в 2014 году, иногда достигали и превышали концентрации, которые используют для профилактики эймериоза. Следовательно, в продукции отечественного производства наблюдается явление перекрестного загрязнения комбикормов. Своевременное выявление и определение кокцидиостатиков в комбикормах несоответствующих по содержанию дальше остаётся актуальным для отечественного промышленного производства.

Ключевые слова: ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТОНКОСЛОЙНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ, САЛИНОМИЦИН, НАРАЗИН, МОНЕНЗИН, МОНИТОРИНГ, КОМБИКОРМА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Горжеєв В. М.* Довідник ветеринарних препаратів / І. Я. Коцюмбас, Ю. М. Косенко та ін. // Львів: ТзОВ ВФ «Афіша», 2013. — 1596 с.

2. *Коцюмбас І. Я.* Методичні вказівки по кількісному визначенню вмісту кокцидіостатиків (Саліноміцину натрію та Лазалоциду натрію) у зразках преміксів та комбікормів / Д. В. Янович, С. М. Мелікян // Затверджено ДДВМ від 20 грудня 2007. — 8 с.

3. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 131 від 19 березня 2012 р. «Про перелік максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин».

4. Розпорядження ЄС № 882/2004 «Про офіційний контроль для гарантування відповідності кормів вимогам законодавства, санітарії та благополуччя тварин».

5. *Дорогунцов С. І.* Екологія: підручник / К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик та ін. // Київ.: КНЕУ, 2005. — 371 с.

6. *Хенниг А.* Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельсько-хозяйственных животных // М. : Колос, 1976. — 560 с.

7. *Хованских А. Е.* Биохимия кокцидий и кокцидиозов // Л. : Наука, 1984. — 191 с.

8. *Янович Д. В.* Моніторинг кормів та преміксів вітчизняних виробників на наявність забруднювачів впродовж 2011 – 2012 рр. / З. С. Засадна, С. М. Мелікян та ін.// Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, 2012. — Вип. 13 (3–4). — С. 263–268.

9. *Dowling L.* Ionophore toxicity in chickens: a review of pathology and diagnosis // Avian Pathology. — 1992. — Vol. 21. — P. 355–368.

10. *Flores-Vieira C. L.* Experimental benznidazole encephalopathy: I. Clinical–neurological alterations / Barreira A. A. // Jornal Neurol. Scien. — 1997. — Vol. 150. — P. 3–11.

11. *Gorla N. B.* Sister-chromatid exchange in splenic lymphocytes of mice after exposure to nifurtimox or benznidozole // Mutation Research. — 1987. — Vol. 188 (2). — P. 129–136.

12. *Howell J.* Monensin toxocoty in chickens / Hansson J., Onderka D et al. // Avian Diseases. — 1980. — Vol.24. — P. 1050–1053.

13. *Olejnik M.* Pozostałości kokcydiostatyków w tkankach drobiu i jajach / Szprengier-Juszkiewicz T. // Medycyna Weterynarna. — 2007. — T. 63 (12). — S. 1539–1545.

14. Report for 2007 on the results of residue monitoring in food of animal origin in the Member States. SANCO/3269/2008.

15. *Story P.* A case of human poisoning by salinomycin, an agricultural antibiotic / Doube A. // New Zealand Medicine Jornal, — 2004. — Vol. 117 (1190). — P. U799–U802.

16. *Walczyński S.* Badania nad zanieczyszczeniami krzyżowymi w linii technologicznej przemysłowej wytwórni parz // Inżynieria Rolnicza. — 2007. — T. 2 (111). — S. 183–189.

Рецензент — Ю. М. Косенко, д. б. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК: 636.09-615.371.981.55.49

СУЧАСНИЙ БАГАТОКОМПОНЕНТНИЙ ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ЗАСІБ «МУЛЬТИСУІСАН» ПРОТИ БАКТЕРІОЗІВ СВИНЕЙ

Г. Ф. Риженко, канд. б. н., доцент
О. І. Горбатюк, канд. вет. н., доцент
В. О. Андріящук, канд. вет. н.
О. М. Жовнір, канд. вет. н.
С. М. Тютюн, Т. М. Уховська, наукові співробітники

Інститут ветеринарної медицини НААН
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03510, Україна

У статті викладені результати досліджень з вивчення найпоширеніших бактеріальних захворювань і видового спектру мікроорганізмів за асоційованого перебігу бактеріозів у свиней. Відображені результати контролю якості експериментального зразка асоційованої (мультикомпонентної) вакцини «Мультисуісан» за зовнішнім виглядом вакцинного препарату, рівнем pH, показниками залишкової кількості вільного формальдегіду, відсутністю контамінації живими бактеріями та мікроскопічними грибами, на нетоксичність, нешкідливість, антигенну активність й імуногенну ефективність дослідного зразка вакцинного препарату. У матеріалах статті наведений аналіз експериментальних досліджень, які підтверджують вплив дослідного зразка вакцинного препарату на активізацію специфічного гуморального імунітету в щеплених кролів. Приведено результати

економічної ефективності дослідного зразка вакцини за її апробації у двох свинарських господарствах України, як профілактичного засобу.

Ключові слова: МІКРОБНІ АСОЦІАЦІЇ, БАГАТОКОМПОНЕНТНА ВАКЦИНА, АНТИГЕННА АКТИВНІСТЬ, ІМУНОГЕННА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

На організм тварин постійно впливає комплекс причин, які виконують роль стрес-факторів, внаслідок порушення технології вирощування, способу утримання, догляду й годівлі, що призводить до зниження неспецифічної резистентності, напруженості імунітету, підвищення реактивності організму та розвитку бактеріозів у свиней з ураженням шлунково-кишкового каналу [1–4].

Лікування асоційованих бактеріальних інфекцій із застосуванням антибіотикотерапії для тварин, за даними науковців, є низько ефективним, оскільки чітко проявляється висока резистентність ізолятів збудників, особливо за ускладненого їх перебігу, до значної кількості антибіотичних препаратів [5, 6]. Оскільки для захисту тварин від інфекції виникає нагальна потреба у ефективних профілактичних засобах, розробка нових багатокомпонентних вакцин проти найпоширеніших бактеріозів свиней є актуальним питанням сьогодення. Перевага асоційованих вакцинних препаратів полягає в тому, що вони здатні створювати напружений імунітет в організмі щеплених тварин одночасно проти кількох видів патогенних збудників, що посприяє стабілізації епізоотичної ситуації щодо низки інфекційних захворювань та їхнього одночасного перебігу [7, 8].

Матеріали і методи. Виділення, ідентифікація збудників із біоматеріалу від свиней виконували за загальноприйнятими методами [9].

Лабораторний контроль якості виготовленого дослідного зразка асоційованої (мультикомпонентної) вакцини «Мультисуісан» проводили за зовнішнім виглядом, рівнем pH, залишковою кількістю вільного формальдегіду, на відсутність контамінації живими бактеріями та мікроскопічними грибами, на нетоксичність і нешкідливість, антигенну активність та імуногенну ефективність. Визначення концентрації іонів гідроксилу (pH) здійснювали за допомогою потенціометра ЕВ – 74 із двох відібраних флаконів вакцини за середнім показником. Залишкову кількість вільного формальдегіду проводили методом із використанням метилбензотіазолонгідразон гідрохлориду (МБТГ) за загальноприйнятою методикою [10]. Проведення лабораторного контролю експериментального зразка асоційованої вакцини на відсутність контамінації сторонньою мікрофлорою та грибами здійснювали згідно чинних вимог ДСТУ 4483–2005. Для виявлення живих бактерій і грибів у зразках вакцинного препарату проводили його посіви на відповідні живильні середовища (згідно вимог ДСТУ) з наступною інкубацією в термостатах за необхідних температурних режимів: для виявлення бактерій — за температури 37,0–38,0 ^{0}С; для виявлення росту мікроскопічних грибів — за температури 20,0–25,0 ^{0}С. Для контролю стерильності експериментальних зразків вакцини, застосовуючи метод № 1 – прямого посіву [11].

Визначення титрів антитіл, специфічних до *Cl. perfringens* тип С; *E. coli, S. choleraesuis, S. aureus* і *P. multocida,* за постановки в РА, проводили за загальноприйнятими методиками за описом В. М. Івченка (1997) [12]. Для проведення досліджень з вивчення рівня титрів специфічних аглютинінів були сформовані дві групи кролів — контрольна і дослідна, по 5 гол. у кожній. Кролі дослідної групи були щеплені експериментальним зразком вакцини дворазово з інтервалом 14 діб. Зразки крові для одержання сироватки відбирали перед щепленнями, через 7 і 14 після першого та 7, 14, 21 і 28 діб після повторного щеплень. Статистичну обробку одержаних результатів досліджень проводили із використання програми «Excel–97» для Windows із обчисленням середніх значень (M), середньоквадратичних відхилень (m) і порівняльних середніх значень із використанням параметричного t-критерію Стьюдента із урахуванням порогу вірогідності від $p<0,05$ до $p<0,001$ [13].

Результати й обговорення. За вивчення видового спектру мікробних асоціацій, виділених з біоматеріалу від свиней установлено, що із 105 ізольованих та ідентифікованих патогенних збудників, *E. coli* була представлена найбільшою кількістю штамів, які складали 30,5% від усієї кількості одержаних ізолятів збудників; *C. perfringens* налічував 15,2; *S. aureus* — 14,3; *A. pleuropneumoniae* — 13,3 і *Ps. aeruginosa* — 9,5%. Штами *Streptococcus spp.*, *P. multocida*, *D. lanceolatus* і *H. parasuis* були виділені у 2,8% випадків. Представництво інших виділених збудників коливалось у межах 1,0% і менше.

Враховуючи видовий спектр патогенних збудників, виділених з біоматеріалу за бактеріозів свиней та їх асоційованого перебігу, нами були відібрані перспективні штами шляхом перевірки активності та чистоти росту і відповідності основним типовим властивостям для кожного виду збудника зокрема, з метою конструювання експериментального зразка багатокомпонентної вакцини «Мультисуісан» проти колібактеріозу, сальмонельозу, пастерельозу, набрякової хвороби, анаеробної ентеротоксемії, клостридіозної дизентерії та кокових інфекцій свиней.

За зовнішнім виглядом вакцинний препарат є прозорою рідиною зеленуватого кольору із 25,0% осаду, який при струшуванні розбивається у гомогенну масу. У відібраних пробах дослідного зразка вакцини показник pH був на рівні 7,2; залишок вільного формальдегіду складав 0,068%, що відповідає чинним вимогам до ВІЗ та ТУ У.

Результати контролю дослідного зразка вакцини на повноту інактивації і стерильність, показали відсутність культурального і росту сторонньої мікрофлори після посіву вакцини на МПБ, МПА з метою виявлення аеробних мікроорганізмів, на середовище Кітта-Тароцці для виявлення анаеробів, на середовища ТГС і Сабуро для виявлення грибної забрудненості за 10 і 14 добового культивування в умовах термостату за температури 37–38 ^{0}С для бактерій і 20–25 ^{0}С для грибів.

Результати контролю на нетоксичність та нешкідливість експериментального зразка вакцини, проведених на інбредних білих мишах і морських свинках, свідчили про нетоксичність, оскільки після інокуляції препарату тваринам не виявлено загибелі жодної із тварин та встановлено зростання середньої маси тіла в інбредних білих мишей за підшкірного й внутрішньочеревного введень вірогідно на 19,0 ($p<0,001$) та 17,3% ($p<0,001$) відповідно, що підтверджувало нешкідливість вакцинного препарату. Після підшкірного введення дослідної вакцини морським свинкам за 10 добових спостережень загибелі тварин не виявлено, проте спостерігалося зростання показників середньої маси тіла тварин по групі на 4,9%, що підтверджувало нешкідливість профілактичного засобу для тварин.

Результати досліджень із вивчення антигенної активності дослідного зразка вакцини показали, що через 7 діб після повторної вакцинації кролів облік реакції аглютинації вказував на вірогідне зростання титрів специфічних аглютинінів до антигенів *E. coli* — 1:16, 1:16, 1:8; *S. choleraesuis* — 1:8, 1:16, 1:8; *S. aureus* — 1:8, 1:16, 1:8; *P. multocida* — 1:8, 1: 16, 1: 16; *Cl. perfringens* тип С — 1:16, 1:32, 1:16. Середній титр специфічних аглютинінів через 7 діб після повторного щеплення зростав: до *E. coli* зростав у 16,0 разів; *S. choleraesuis* — у 10,7; *S. aureus* — у 10,7; *P. multocida* — у 13,3 та *Cl. perfringens* тип С — у 21,3 рази, що підтверджувало антигенну активність вакцинного препарату.

Лабораторний контроль імуногенності вакцини показав, що за дворазового щеплення білих мишей дослідним препаратом і послідуючим інфікуванням відповідних дослідних та контрольних (невакцинованих) груп завчасно підтитрованими мінімальними летальними дозами (DLM) асоціантів: *E. coli* — $2,0\times10^8$ КУО/см^3; *S. choleraesuis* — $5,2\times10^8$ КУО/см^3; *P. multocida* — $1,4\times10^9$ КУО/см^3; *S. aureus* — $1,0\times10^9$ КУО/см^3; *C. perfringens* тип С – $7,2\times10^7$ КУО/см^3, що в щеплених білих мишей дослідної групи після інфікування збудником *E. coli* специфічний захист організму забезпечував збереженість 90,0% вакцинованих тварин на фоні загибелі 90,0% нещеплених білих мишей, оскільки після зараження вакцинованих тварин культурою згаданого збудника залишилося живими 9 із 10 гол. У цей же час, серед

нещеплених білих мишей загинуло 9 із 10 гол. тварин, що свідчило про високу вірулентність культури *E. coli*.

За інфікування імунізованих білих мишей культурою *S. choleraesuis* у DLM, збереженість складала 80,0% за повної загибелі тварин контрольної (невакцинованої) групи, що свідчило про високий рівень специфічного захисту, оскільки серед щеплених білих мишей загинула 2 із 10 гол. дослідних тварин, а нещеплені білі миші всі загинули.

За інфікування культурою збудника *S. aureus* у DLM білих мишей дослідної і контрольної груп встановлено, що вижило 80,0% вакцинованих тварин на фоні 90,0% загибелі нещеплених тварин, оскільки серед щеплених мишей загинуло 2 із 10 гол., серед нещеплених — 9 із 10 гол.

За інфікування збудником *P. multocida* у DLM, збереженість щеплених мишей складала 80,0% при 70,0% загибелі невакцинованих мишей, оскільки серед щеплених тварин загинуло 2 із 10 гол., серед невакцинованих — 7 із 10 гол.

За інфікування дослідних і контрольних груп мишей культурою *C. perfringens* тип С у DLM, збереженість щеплених білих мишей складала 100,0%, оскільки серед щеплених не виявлено загиблих мишей за повної загибелі невакцинованих тварин.

Таким чином, загальна імуногенна активність експериментального зразка мультикомпонентної вакцини «Мультисуісан» забезпечувала збереженість 86,0% вакцинованих білих мишей за 90,0% загибелі нещепленого поголів'я білих мишей, що свідчило про формування специфічного імунітету протии, як окремих бактеріозів, так і їхнього асоційованого перебігу, викликаних збудниками *C. perfringens* тип С, *E. coli, S. choleraesuis, S. aureus* та *P. multocida,* що відповідало чинним вимогам до ВІЗ та розробленим ТУ У для цього експериментального зразка вакцини (рис.).

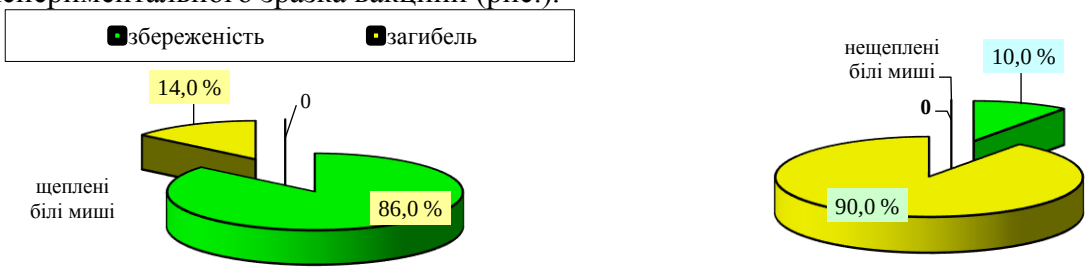


Рис. Показники збереженості білих мишей, щеплених мультикомпонентною вакциною.

Результати досліджень кролів, щеплених експериментальним зразком мультикомпонентної вакцини «Мультисуісан» показали, що для визначення ефективності вакцинації важливе значення має серологічний контроль за імунним статусом тварин (табл.).

Таблиця

Рівень титрів специфічних аглютинінів в сироватці крові кролів, щеплених експериментальним зразком мультикомпонентної вакцини «Мультисуісан»; M ±m, log_2, n=5

Терміни досліджень після щеплень через, діб		Назви антигенів, використаних за постановки РА				
		C. perfringens тип С	*E. coli*	*S. choleraesuis*	*P. multocida*	*S. aureus*
початкові дані		-	0,17±0,01	-	0,10±0,01	-
Пер-шого	7	2,17±0,33***	2,33±0,01***	3,80±0,07***	2,80±0,17***	2,70±0,13***
	14	3,17±0,33***	3,50±0,01***	4,60±0,01***	4,20±0,20***	3,80±0,20***
Повтор-ного	7 (21)	4,17±0,17***	4,67±0,01***	5,20±0,20***	5,30±0,10***	4,80±0,27***
	14 (28)	5,67±0,17***	5,50±0,17***	6,00±0,01***	6,20±0,13***	5,80±0,67***
	21 (35)	6,33±0,17***	7,50±0,17***	6,60±0,17***	7,00±0,20***	6,80±0,13***
	28 (42)	7,50±0,17***	7,83±0,33***	7,00±0,33***	7,80±0,67***	7,70±0,67***

Примітка^ *** – p<0,001, порівняно з показниками, одержаними через 7 діб після першого щеплення.

За аналізом результатів досліджень нами з'ясовано що, уже через 7 діб після першого щеплення у сироватці крові кролів були виявлені аглютиніни, специфічні до *C. perfringens* тип С у титрах 2,17±0,33; до *E. coli* — 2,33±0,01; до *S. choleraesuis* — 3,80±0,20; до *P. multocida* — 2,80±0,20; до *S. aureus* — 2,70±0,20 $\log_2$. Упродовж усього терміну експерименту кількісний вміст специфічних антитіл мав тенденцію до поступового вірогідного зростання, порівняно з попередніми даними. Максимальна концентрація специфічних антитіл до усіх антигенів спостерігалася через 28 діб після повторного щеплення, коли титри специфічних аглютинінів вірогідно зростали до *C. perfringens* тип С і *E. coli* — у 3,5 рази ($p<0,001$); до *S. choleraesuis* — у 1,8 разів ($p<0,001$); до *P. multocida* та *S. aureus* — у 2,8 разів ($p<0,001$), порівняно з показниками, одержаними через 7 діб після першого щеплення кролів, що свідчило про імуногенність виготовленого зразка вакцини та сприяло формуванню напруженості імунітету проти збудників *C. perfringens* тип С, *E. coli, S. choleraesuis, P. multocida* та *S. aureus.*

Експериментальний зразок мультикомпонентної вакцини був апробований у виробничих умовах на базі господарств: СТОВ «Надія» м. Бахмач, Чернігівської обл. Дослідний зразок вакцинного препарату у господарстві застосовували упродовж 9 міс. 2015 року. За цей період зменшилися показники захворюваності свиней на 60,0 %, загибель поросят скоротилася в 3,3 рази, економічний ефект після застосування вакцини складав 290 тис. грн. У ПСП «Рекорд» Корюківського р-ну, Чернігівської обл. застосовували експериментальний зразок вакцини упродовж 10 міс. 2015 року. Після вакцинації свиней показники захворюваності серед поросят зменшився на 45,0%, показники загибелі поросят скоротилися у 3,0 рази, прирости маси тіла в щеплених поросят зростали на 12,5%. Одержаний економічний ефект для господарства складав близько 230 тис. грн. Усі викладені факти підтверджені актами щодо впровадження експериментального зразка вакцини у вище згаданих господарствах.

В И С Н О В К И

1. Встановлено, що за досліджень біоматеріалу від свиней в лабораторії анаеробних інфекцій із 105 ізольованих та ідентифікованих патогенних збудників, наявність *E. coli* була найбільшою часткою – до 30,5 % від усієї кількості одержаних ізолятів; *C. perfringens* – 15,2; *S. aureus* — 14,3; *A. pleuropneumoniae* — 13,3 і *Ps. aeruginosa* — 9,5%. Штами *Streptococcus spp., P. multocida, D. lanceolatus* і *H. parasuis* виділені у 2,8 % випадків, інших збудників – у межах 1,0 % і менше.

2. Виготовлено, з урахуванням даних бактеріологічного моніторингу, експериментальний зразок багатокомпонентної інактивованої вакцини «Мультисуісан» проти основних бактеріозів свиней та проведено лабораторну оцінку його якості. Зовнішній вигляд Дослідний зразок вакцини за рівнем pH, залишковою кількістю вільного формальдегіду, повнотою інактивації, нетоксичністю, нешкідливістю за результатами досліджень відповідали чинним вимогам до ВІЗ та ТУ У. Встановлено, що через 7 діб після повторного щеплення середній титр специфічних аглютинінів зростав: до *E. coli* — у 16; *S. choleraesuis* — у 10,7; *S. aureus* — у 10,7; *P. multocida* — у 13,3 та *Cl. perfringens* тип С — у 21,3 рази, порівняно з початковими даними, що підтверджувало антигенну активність виготовленої вакцини. Загальна імуногенна активність вакцини «Мультисуісан» забезпечувала збереженість 86,0% щепленого поголів'я білих мишей за 90,0% загибелі нещеплених тварин після їх зараження підтитрованими DLM для кожного виду збудника, які входять до складу профілактичного засобу.

3. Встановлено, за результатами доклінічних досліджень експериментального зразка вакцини, що титри специфічних аглютинінів до кожного з антигенів вірогідно зростали через 28 діб після повторного щеплення: до *C. perfringens* тип С і *E. coli* — у 3,5 рази ($p<0,001$);

S. choleraesuis — у 1,8 разів (p<0,001); *P. multocida* та *S. aureus* — у 2,8 разів (p<0,001), порівняно з показниками, одержаними через 7 діб після першого щеплення кролів, що свідчило про імуногенність виготовленого зразка вакцини та сприяло формуванню напруженості імунітету проти збудників *C. perfringens* тип С, *E. coli, S. choleraesuis, P. multocida* та *S. aureus.*

Перспективи подальших досліджень. Конструювання асоційованих вакцин проти бактеріозів свиней із застосуванням наночастинок металів і вивчення їхнього впливу на організм щеплених тварин.

MODERN MULTI-COMPONENT PREVENTIVE MEANS "MULTISUISAN" AGAINST BACTERIAL DISEASES OF PIGS

G. Ryzhenko O. Gorbatiuk, V. Andriiashchuk, O. Zhovnir, S. Tiutiun, T. Ukhovska

Institute of Veterinary Medicine of NAAS
30, Donetska str., Kiev, 03510, Ukraine

S U M M A R Y

The paper presents the results of research on the most common bacterial diseases and species of microorganisms' spectrum in their associated course. Results on quality control of associated (multicomponent) vaccine prototype "Multisuisan" have been revealed by appearance, pH level, residual formaldehyde, as well as for bacteria and fungi contamination, nontoxicity, safety, antigenic activity and immunogenicity of the vaccine efficacy. The material of the paper presents the results of experimental studies that confirm the impact of the vaccine prototype on specific humoral immune activation in vaccinated rabbits. It is highlighted the results of the economic effect of the experimental vaccine prototype after its testing at two livestock farms of Ukraine as a preventive means.

Keywords: MICROBIAL ASSOCIATIONS, MULTICOMPONENT VACCINE, ANTIGENIC ACTIVITY, IMMUNOGENIC EFFICACY.

СОВРЕМЕННОЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО «МУЛЬТИСУИСАН» ПРОТИВ БАКТЕРИОЗОВ СВИНЕЙ

Г. Ф. Рыженко, О. И. Горбатюк, В. А. Андрияшук, А. М. Жовнир, С. Н. Тютюн, Т. Н. Уховская

Институт ветеринарной медицины НААН
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03510, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложены результаты исследований по изучению наиболее распространенных бактериальных заболеваний и видового спектра микроорганизмов при ассоциированном их течении. Отображены результаты контроля качества экспериментального образца ассоциированной (мультикомпонентной) вакцины «Мультисуисан» по внешнему виду, уровню pH, показателям остаточного формальдегида, отсутствием контаминации живыми бактериями и грибками, на нетоксичность, безвредность, антигенную активность и иммуногенную эффективность исследуемого образца вакцинного препарата. В материалах статьи приведен анализ экспериментальных исследований, которые подтверждают влияние опытного образца вакцинного препарата на активизацию специфического гуморального

иммунитета у привитых кролей. Приведены результаты экономической эффективности экспериментального образца вакцины при ее апробации у двух животноводческих хозяйствах Украины в качестве профилактического средства.

Ключевые слова: МИКРОБНЫЕ АССОЦИАЦИИ, МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ ВАКЦИНА, АНТИГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ, ИММУНОГЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Риженко В. П.* Специфічна профілактика бактеріальних факторних хвороб свиней / В. П. Риженко // Ветеринарна біотехнологія. — Бюлетень № 15. — 2009. — С. 324–335.

2. *Морару Г. С.* Щоб одержати здорових поросят / Г. С. Морару // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С. 10.

3. *Маслянко Р. П.* Роль умовно-патогенної мікрофлори в інфекційній патології кишечника / Р. П. Маслянко, Л. Я. Божик // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ. — 2011. — Том 13 (48). — Частина 1. — С. 185–192.

4. Erythrocyte lipid peroxides and blood zinc and copper concentrations in acute undifferentiated diarrhea in calves Text. / R. Ranjan, R. Naresh, C. Patra, D. Swarup // Veterinary research communications; dordre cht. — 2006. — Vol. 20, N 3. — P. 249–254.

5. *Марчук О. О.* Вплив антибіотиків на рівень антилізоцимної активності сальмонел / О. О. Марчук, У. М. Яненко, В. М. Яненко та ін. // Ветеринарна біотехнологія. — Бюлетень № 17. — 2010. — С. 154–160.

6. *Риженко В. П.* Результати вивчення антибіотикочутливості мікроорганізмів, виділених від великої рогатої худоби / В. П. Риженко, Г. Ф. Риженко, О. І. Горбатюк та ін. // Ветеринарна біотехнологія. — Бюлетень № 22. — 2013. — С. 467–475.

7. Vaccination of BALB/c Mice with Escherichia coli-Expressed Vaccinia Virus Proteins A27L, B5R, and D8L Protects Mice from Lethal Vaccinia Virus Challenge / Aklile Berhanu, Rebecca L. Wilson, Dana L. Kirkwood-Watts [et al.] // J. Virol. — 2008. — Vol. 82 (7). — P. 3517–3529.

8. Научное сопровождение профилактики аэробных, анаэробных и ассоциированных инфекций / В. П. Рыженко, С. А. Нычик, Г. Ф. Рыженко та ін. // Экология и животный мир РУП «ИЭВ им. Вышелесского». — Минск, 2014. — № 2. — С. 42−47.

9. Лабораторные исследования в ветеринарии / Б. И. Антонов, В. В. Борисова, П. М. Волкова и др.; под. ред. Б. И. Антонова. — М.: Агропромиздат, 1986. — 352 с. — Библиограф.: С. 40–52; 175–221.

10. Методи визначення залишкових кількостей інактивантів і консервантів у ветеринарних імунобіологічних препаратах: Методичні рекомендації / В. О. Постоєнко, І. М. Мандзя, В. О. Ушкалов. — Київ, 2009. — 20 с.

11. ДСТУ 4483 – 2005 «Препарати ветеринарні імунологічні. Методи визначення бактеріальної і грибної контамінації» від 01.10.2006 р.

12. Імунологічні методи досліджень у лабораторіях ветеринарної медицини: Методичні рекомендації / В. М. Івченко, П. І. Сидорчук, М. С. Павленко та ін. — Біла Церква, 1997. — С. 19–20.

13. *Ойвин И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1960. — № 4. — С. 396–401.

Рецензент — В. А. Синицин, д. вет. н., Інститут ветеринарної медицини НААН.

УДК 637.072:543.05:543.544.5.068

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ МЕТОДУ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ АФЛАТОКСИНІВ У КОВБАСНИХ ВИРОБАХ

Д. В. Янович, д-р с.-г. наук,
О. І. Федякова, канд. біол. наук,
З. С. Засадна, канд. біол. наук,
С. М. Кіслова, Н. А. Майба, наукові співробітники

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

У статті подану коротку характеристику токсичної дії афлатоксинів на людину і тварин, а також основні вимоги щодо безпеки сировини та готових харчових продуктів. Описано методику підготовки зразків ковбасних виробів для визначення вмісту в них афлатоксинів методом високоефективної рідинної хроматографії. Проведено валідацію методики ВЕРХ визначення вмісту афлатоксинів за умов застосування імуноафінних колонок на етапі підготовки зразків для аналізу. Основні характеристики розробленої модифікації методики: специфічність, прецизійність, лінійність, повторюваність, точність, придатність та робасність відповідають вимогам, викладеним в ДФУ.

Ключові слова: ВЕРХ, ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДИКИ, АФЛАТОКСИНИ, КОВБАСНІ ВИРОБИ.

Афлатоксини – токсичні канцерогенні вторинні метаболіти грибів, що продукуються в основному грибами родів *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus* [1]. Харчові продукти та корми найчастіше уражуються цими мікроскопічними грибами на етапі їх зберігання що призводить до збільшення в них вмісту мікотоксинів [2].

Збільшення вмісту афлатоксинів та інших мікотоксинів у продуктах харчування протягом усього терміну їх зберігання може спричиняти масові отруєння, які, за умов хронічного надходження токсинів, можуть призвести до розвитку онкопатології, що має клінічне підтвердження [3, 4]. Особливої уваги заслуговують експериментальні та клінічні дані, що вказують на канцерогенність афлатоксинів для людини (Harrison et al. (1993), Eldridge et al. (1992), Herwaarden et al. (2006), Wang et al. (2001), Chien-An Sun et al. (2001)). Канцерогенна дія афлатоксинів пов’язана з їх здатністю викликати хромосомні аберації, порушення хроматидного обміну, незапланований синтез ДНК і хромосомні розриви ДНК (Головчак Н, 2007).

Серед найбільш токсичних метаболітів *A. flavus* у наш час ідентифіковано чотири афлатоксини B_1, B_2, G_1, G_2 [5]. Вперше цю групу метаболітів було виявлено в арахісовому борошні, а подальшим вивченням було доведено їх здатність забруднювати інші продукти харчування та корми [7]. При потраплянні метаболітів *A. flavus* з кормом в організм молочних корів в їх молоці виявляють афлатоксин M_1, який є продуктом перетворення в організмі афлатоксину B_1. Найбільш поширений афлатоксин B_1 має бластомогенні властивості та часто викликає пухлини в щурів, мишей, мавп, качок і риб [8]. Серед пухлин, які здатні виникати за дії афлатоксинів, переважають гепатоцелюлярні карциноми, а в мишей при внутрішньоочеревному введенні виникає аденома легень. Цей токсин викликає мутації навіть у мікроорганізмів. Афлатоксин B_2 проявляє слабкі гепатоканцерогенні властивості, а афлатоксин G_2 у щурів індукує пухлини нирок, рідше – печінки. Афлатоксини B_2 і M_1

викликають пухлини печінки у форелі. Основні канцерогенні афлатоксини та їх продуценти представлені в таблиці 1 [9, 10].

Таблиця 1

Канцерогенні мікотоксини, їх продуценти, основне місце знаходження та характер індукованих новоутворень в експериментальних тварин

Токсини	Продуценти	Поширення	Локалізація індукованих пухлин
Афлатоксин B_1	*Aspergillus flavus*	Арахіс, боби, зерно, рідше рис	Гепатоцелюлярні карциноми (дуже рідко пухлини шлунка та кишківника), карцинома печінки, пухлини печінки, аденоми легень
Афлатоксин B_2	*Aspergillus flavus*	Арахіс, боби, зерно	Пухлини печінки
Афлатоксин C_1	*Aspergillus flavus*	Арахіс, боби, зерно	Пухлини нирок та печінки

Надходження афлатоксинів в організм людини можливе з різноманітними харчовими продуктами як рослинного, так і тваринного походження. У багатьох країнах Європи, а також Росії численними перевірками виявлено перевищення вмісту мікотоксинів у таких продуктах, як горіхи, кава, овочі, фрукти, молоко, м’ясо, тверді сорти сиру тощо. Найчастіше це спостерігається при порушенні умов зберігання та фальсифікації продуктів, що створює сприятливі умови для розмноження цвілевих грибків та акумуляції в продуктах їх токсинів. Особливо загрозлива ситуація в країнах з теплим та спекотним кліматом. Так, зокрема, у деяких регіонах Африки, Південно-Східної Азії, включаючи Китай, за даними різних дослідників (J. I. Pitt, 2001; Williams et al., 2002; George S. Bailey, 2002; ВООЗ, 2011) вміст афлатоксинів у готовій їжі перевищує норму у 20 разів, а захворюваність на рак печінки перевищує середні показники у 3-5 разів.

Таким чином, канцерогенна дія афлатоксинів на біологічні організми має чітке експериментальне та статистичне підтвердження [3, 10]. У зв’язку із цим постає проблема ефективності контролю на наявність токсичних продуктів метаболізму грибкового походження, їх нормування та з’ясування подальшого впливу на організм людини.

Визначення концентрації афлатоксинів у кормах і продуктах харчування є дуже важливим питанням [11]. Деякі методи, включаючи тонкошарову хроматографію, ВЕРХ, масспектрометрію, ІФА [12, 13] та електрохімічний імуносенсорний аналіз, описані для цілей кількісного визначення афлатоксинів у продуктах харчування. Афлатоксини є дифурано-кумариновими молекулами, які синтезуються полікетидним шляхом.

Вимоги щодо безпеки готової продукції тваринного походження викладені у технічних регламентах, СанПін, ГОСТ та ДСТУ країн СНД за показниками: вміст антибіотиків та мікотоксинів [2]. В законодавстві європейських країн вищезазначені вимоги вказані лише для сировини, а не для готової продукції. Це дозволяє виявити небезпечні забруднення на етапі контролю сировини, швидше і ефективніше провести відстеження шляхів надходження некондиційного товару. Також слід відмітити, що контроль готової продукції є складним процесом, оскільки в процесі виготовлення продукція може проходити термічну і/або ензиматичну обробку, а також містить ряд додаткових смакових, ароматичних та формоутворюючих добавок.

Враховуючи високу токсичність афлатоксину B_1, введено доволі жорсткі норми максимально допустимих рівнів (МДР) у кормах та продуктах харчування. У ДСТУ 4435, 4436, 4591, що регламентують вимоги до якості ковбас напівкопчених, варених, варено-копчених, сосисок, сардельок, вказано норми МДР для афлатоксину B_1 з посиланням на Медико-біологічні вимоги №5061-89. У МБВ передбачено однакові МДР як для сировини, так і для готової продукції, не враховуючи при цьому технологічних втрат вологи у готовому продукті і можливого концентрування афлатоксину, а також ймовірного додаткового забруднення такими компонентами, як спеції (перець чорний та білий, імбир, паприка,

мускатний горіх тощо). Вище згадані особливості таких специфічних матриць, як ковбасні вироби, ставлять високі вимоги до методу аналізу щодо чутливості, точності та селективності. У зв'язку із цим постає проблема контролю якості продуктів харчування на наявність токсичних продуктів метаболізму грибкового походження, їх нормування та з'ясування подальшого впливу на організм людини.

Застосування методів тонкошарової хроматографії або імуноферментного аналізу попри їх експресність мають ряд недоліків при аналізі зразків із складною матрицею, тому метою даного дослідження була адаптація методики ВЕРХ для визначення афлатоксинів у ковбасних виробах а також оцінка її придатності (валідація) за умов застосування імуноафінних колонок.

Валідація – експериментальне підтвердження придатності методики для отримання результатів з достатньою точністю та прецизійністю [14]. Окрім цього, валідація дає змогу знизити кількість помилок у майбутньому при використані методики, оскільки забезпечує розуміння її суті та дотримання головних параметрів; виявити та усунути недоліки методики ще на ранніх стадіях; оптимізувати та виділити робочі параметри; опрацювати або підтвердити рівняння, що використовується для визначення результату, залучати інші випробувальні лабораторії, що посилює впевненість у методиці. Для валідації хроматографічних методик використовують різні ключові робочі параметри серед них: ідентичність та селективність, рівень чутливості, границя кількісного виявлення, робочий та лінійний діапазон, лінійність, робасність, точність, прецизійність, повторюваність та придатність.

Важливо, щоб валідація аналітичного методу була ізольована від початкової вибірки і розробки, які є першими кроками в створенні рутинного методу, який повинен гарантувати, що результати аналізу сировини, допоміжних речовин і готової продукції є прийнятними для аналізу.

Матеріали і методи. Реактиви. У роботі використовували сертифіковані стандарти афлатоксинів фірми Sigma-Aldrich. Робочі стандартні розчини готували шляхом розведення в метанолі (99,9 %, HPLC, Lab Scan) до концентрацій 1, 10, 20, 30, 50 нг/мл.

Підготовка зразків ковбасних виробів. Зразки зважували, гомогенізували і проводили екстракцію 70% розчином метанолу, фільтрували. Отриманий фільтрат додатково розводили і пропускали через імуноафінну колонку. Проводять аналіз ВЕРХ.

Параметри хроматографічної системи. Хроматографічну систему для високоефективної рідинної хроматографії в складі двох насосів, автоматичного дозатора, блоку колонок, та флуоресцентного детектора спорядженою колонкою Microsorb 100 C18 (5μm, 250 mmx4,6 mm) із захисною колонкою Chrom Sep Guard Column SS 10x3 MM (виробництва фірми Varian США) готували до аналізу у відповідності до інструкцій виробника. Бінарна градієнтна система елюентів складалась із високоочищеної води (елюент А, 55 %) та метанолу для ВЕРХ (елюент В, 45 %). Швидкість потоку елюенту становила 0,9 мл/хв. Температура колонки – 30 °С. Час розділення – 45 хвилин. Хвиля збудження флуоресцентного детектора – 360 нм, хвиля емісії – 440 нм.

Концентрацію афлатоксинів досліджуваних проб у мкг/кг, зчитували за калібрувальним графіком, побудованим за результатами вимірювань комплексних стандартних зразків, використовуючи комп'ютерне програмне забезпечення відповідно до інструкції виробника хроматографічної системи.

Результати й обговорення. Першим етапом роботи був підбір умов підготовки проб та проведення хроматографічного аналізу афлатоксинів.

Для проведення досліджень відібрали зразки варених, напівкопчених та копчених ковбас, виготовлених на підприємствах області. Підготовку зразків проводили методикою, розробленою для скринінг-методу визначення афлатоксинів у ковбасах: гомогенізували, екстрагували, фільтрували, провели триступеневе поетапне знежирення гексаном, очистили на імуноафінних колонках. Отримані екстракти розділяли методом ВЕРХ/ФЛД.

Контроль якості готової продукції тваринного походження, що пройшли термічну та ензиматичну обробку, є складним завданням оскільки наприклад ковбасні вироби мають багатокомпонентну матрицю. Крім того, афлатоксини можуть попасти в ковбасні вироби зі спеціями (перець чорний та білий, імбир, паприка, мускатний горіх та ін.), які знаходяться там у мінімальних кількостях, та враховуючи при цьому технологічні втрати вологи у готовому продукті і можливого їх концентрування, нами застосовано для очистки імуноафінні колонки фірми Р-Біофарм. На рис. 1а показано хроматограму попередньо навантажених зразків ковбасних виробів без очистки на імуноафінних колонках, а на рис. 1б – очищені.

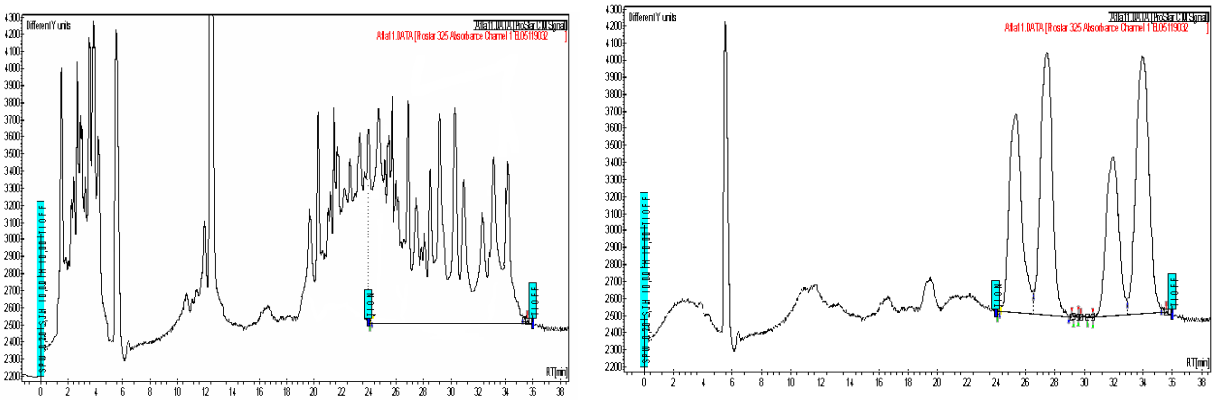


Рис. 1. Хроматограма зразка ковбаси, збагаченого афлатоксинами у концентрації 10 нг/мл, неочищеного (а) і очищеного на імуноафінній колонці (б).

У результаті отриманих даних розроблено методику одночасного визначення афлатоксинів B_1, B_2, G_1, G_2 (рис. 2) у ковбасних виробах методом високоефективної рідинної хроматографії із застосуванням імуноафінних колонок.

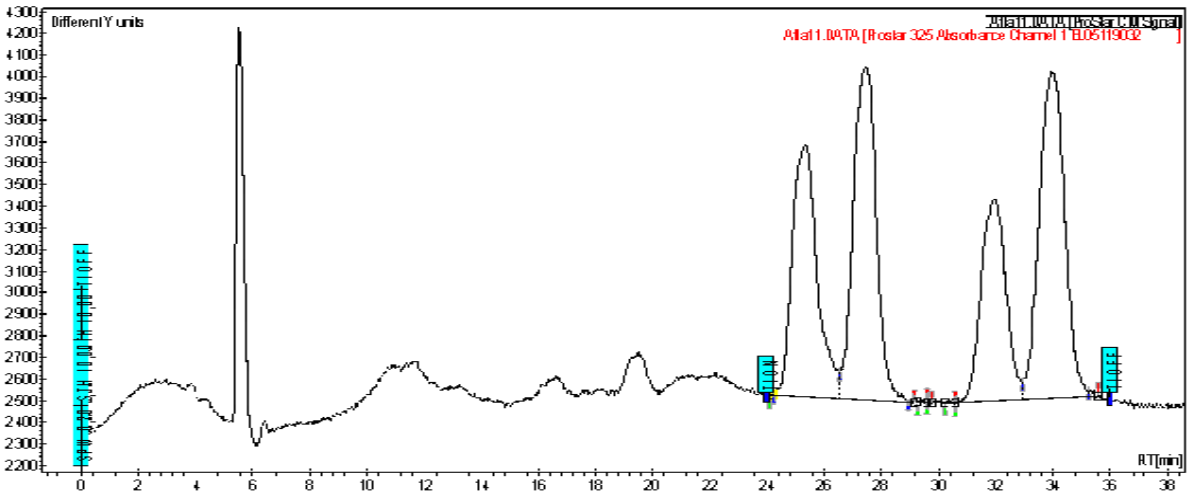


Рис. 2. Типова хроматограма стандартних розчинів афлатоксинів концентрацією 10 нг/г.

Цей метод розроблений як метод підтвердження результатів напівкількісного імуноферментного методу [15]. Для визначення ефективності і придатності методики було проведено валідацію за наступними показниками: специфічність, прецизійність, відтворюваність, робасність.

Специфічний параметр показує розділеність піків між собою і відділеність від інших домішок. В якості критерію розділення піків використовували коефіцієнт розділення піків R_s, ефективність колонки, коефіцієнт асиметрії піків. Для методик визначення близьких по структурі речовин (таких як афлатоксини) до характеристик хроматографічної системи

необхідно вказувати значення коефіцієнта розділення піків. Мінімально допустимий коефіцієнт розділення, рекомендований державною фармакопеєю України (ДФУ) Rs≥1,5.

З результатів проведених нами обрахунків (табл. 2) видно, що даний показник відповідає вимогам ДФУ, у досліджуваних концентраціях.

Таблиця 2

Коефіцієнт розділення піків для афлатоксинів у різних концентраціях

Концентрація, нг/г	Коефіцієнт розділення піків G 2 і G 1	Коефіцієнт розділення піків B2 і B1
1	1,49	1,5
10	1,5	1,5
20	1,51	1,51
30	1,5	1,5
50	1,5	1,5

Прецизійність (відтворюваність) методики характеризує випадковий розкид результатів відносно середнього значення. Результати повинні бути статистично еквівалентними. Прецизійність методики характеризують стандартним відхиленням SD або відносним стандартним відхиленням RSD в % для серії вимірювань. У рідинній хроматографії розглядають три основні критерії прецизійності: повторюваність, внутрішньо-лабораторна і міжлабораторна відтворюваність. Для характеристики відтворюваності необхідно вказати статистичну еквівалентність отриманих результатів (табл. 3).

Таблиця 3

Відтворюваність результатів досліджень афлатоксину B_1

	Концентрація афлатоксину, нг/г	Площа піку 1 день,	Площа піку 2 день,	Площа піку 3 день,	Середнє значення площі піку	Коефіцієнт варіації
AFB1	1	158,12	149,81	162,15	159,69	6,29
	10	1561,4	1554,7	1545,7	1553,9	7,90
	20	3028,1	3054,9	3082,0	3058,0	22,61
	30	4647,1	4683,3	4691,5	4683,3	8,220
	50	6906,1	6772,3	6885,1	6854,5	71,96
AFB2	1	91,39	95,78	98,15	95,11	3,43
	10	923,61	935,32	930,86	923,93	5,91
	20	1815,2	1817,0	1879,1	1837,1	36,38
	30	2751,9	2769,5	2873,6	2798,3	65,79
	50	4206,7	4165,9	4025,6	4132,7	94,96
AFG1	1	141,18	135,21	151,07	142,49	8,01
	10	1381,1	1389,9	1486,6	1419,2	58,54
	20	2735,1	2763,2	2803,1	2767,2	34,17
	30	4322,7	4243,2	4135,3	4233,7	94,08
	50	5938,3	5862,1	6023,9	5941,5	80,96
AFG2	1	118,3	112,26	119,48	116,68	3,87
	10	1149,9	1150,7	1174,2	1158,3	13,77
	20	2312,1	2305,9	2321,2	2313,1	7,69
	30	3527,6	3449,9	3428,6	3468,7	52,13
	50	4937,4	5023,6	5134,3	5031,8	98,66

В якості критерію лінійності основних речовин варто розглядати коефіцієнт кореляції не нижче 0,999. Проте, навіть при такому високому коефіцієнті кореляції можуть спостерігатися помітні відхилення від лінійності в області високих і низьких концентрацій, тому лінійність повинна підтверджуватись графіком.

У результаті отриманих даних (рис. 3) та коефіцієнта кореляції 0,999845, 0,999845, 0,999942, 0,999896, 0,999591 для кожного з афлатоксинів, відповідно, методика визначення є лінійною в діапазоні концентрацій 1-50 нг/г.

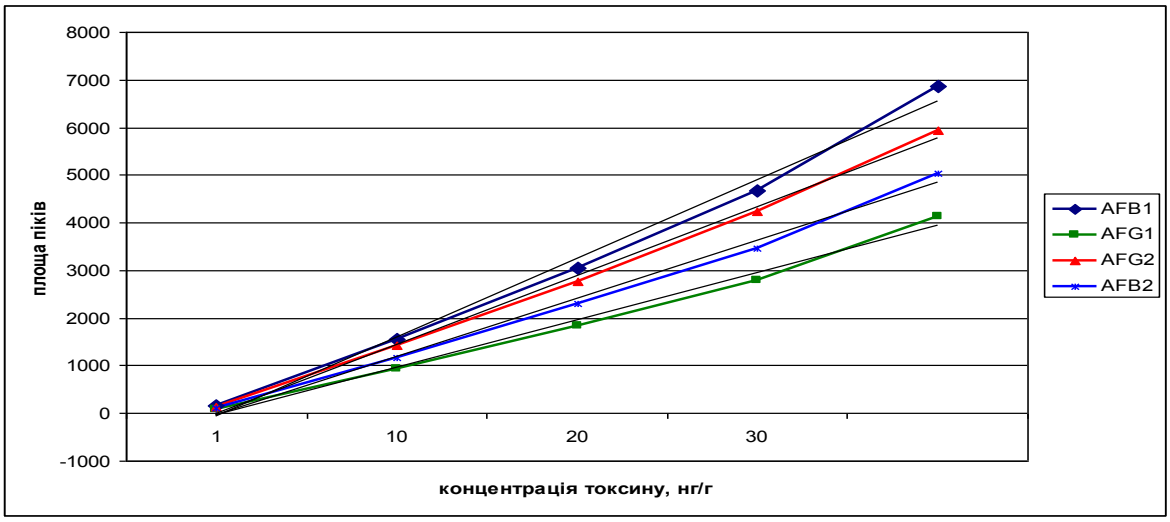


Рис. 3. Графік залежності площі піків від концентрації афлатоксинів

Точність – це близькість експериментальних результатів, отриманих з використанням аналітичної методики до істинного значення кількості аналізу. Метод практично ніколи не дає однакового результату для повторного аналізу, тому єдиним способом виразити точність представити її у вигляді похибки, що становить різницю між очікуваною і отриманою концентрацією аналіта.

Визначення точності полягає в аналізі відомої концентрації стандартного розчину а також визначення аналіта в різних умовах (різних матрицях) порівняння досліджуваного зразка із стандартом (витяг). Нижня межа виявлення розробленої методики складає 1 мкг/кг для афлатоксинів B_1, B_2, G_1, G_2. Здатність витягу для зразків ковбасних виробів, фортифікованих додаванням афлатоксинів становить 87-102 % (табл. 4.)

Таблиця 4

Здатність методики до витягу афлатоксинів з ковбасних виробів

Афлатоксини	Фортифіковано конц. мкг/кг	Одержано %	CV
B_1	1	88	6,29
	10	91	7,90
	20	89	22,61
	30	100	8,20
	50	99	71,96
B_2	1	89	3,43
	10	93	5,91
	20	100	36,38
	30	101	65,79
	50	98	94,96
G_1	1	97	8,01
	10	96	58,54
	20	99	34,17
	30	89	94,08
	50	91	80,96
G_2	1	98	3,84
	10	100	13,77
	20	101	7,69
	30	95	52,13
	50	89	98,66

Рівень чутливості методики визначають як найменшу концентрацію дослідної речовини в зразку, яку можна детектувати при заданих умовах. Очевидно, що він може залежати від детекторів, помп, хроматографа. Незалежно від методу оцінки межі чутливості необхідно хроматограмою, візуально хроматограмою підтвердити, що при відповідній концентрації дійсно є пік, який явно перевищує шум базової лінії. Таким чином, рівень чутливості методики для визначення афлатоксинів є 1 нг/г відповідно для кожного зокрема.

Для перевірки того, що роздільна здатність і відтворюваність хроматографічної системи адекватні для виконання аналізу використовують тест придатності хроматографічної системи. Для оцінки придатності хроматографічної системи в більшості випадків достатньо використовувати наступні показники:

– роздільна здатність хроматографічної системи;

– надійність визначення початку і кінця піка (висоти) досліджуваної речовини;

– відтворюваність результатів вимірів.

Дані показники були раніше обраховані і результати вказують на те, що хроматографічна система відповідає вимогам для розділення досліджуваних показників.

Робасність аналітичної методики – це її стійкість до впливу невеликих змін параметрів, реально можливих на практиці. Стійкість методики зазвичай оцінюють по стандартному відхиленню результатів аналізу відносно аналогічних результатів, отриманих строго по валідованій методиці. Робасність, як правило, досліджують на стадії розробки аналізу, а результати представляють у вигляді хроматограм і таблиць, які показують вплив кожного з критичних параметрів у порівнянні з нормальним значенням відповідного параметра.

Для визначення робасності ми обрали показники швидкості потоку, температури колонки та зміни аналітика, аналізуючи при цьому час утримання досліджуваної речовини, число теоретичних тарілок та коефіцієнт асиметрії піків. Результати досліджень наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Результати дослідження робасності методики кількісного визначення афлатоксинів у ковбасних виробах

Умови проведення аналізу	Афлатоксин B_1			Афлатоксин B_2			Афлатоксин G_1			Афлатоксин G_2		
Параметри піків	Час утримання піку	Число теоретичних тарілок	Коефіцієнт симетрії піку	Час утримання піку	Число теоретичних тарілок	Коефіцієнт симетрії піку	Час утримання піку	Число теоретичних тарілок	Коефіцієнт симетрії піку	Час утримання піку	Число теоретичних тарілок	Коефіцієнт симетрії піку
Стандартні умови методу	33,08	5988	1,02	31,02	5204	1,21	26,52	4624	0,98	24,48	2832	1,15
Швидкість потоку 1,0 мл/хв	31,42	5853	1,07	29,21	5424	1,15	25,03	4321	1,01	23,12	3201	1,08
Швидкість потоку 0,8 мл/хв	35,01	4722	1,35	33,12	4931	1,50	28,21	4028	1,09	26,1	2231	1,28
Температура колонки 33˚С	32,07	4753	1,15	29,78	4682	1,21	25,49	3198	1,08	23,74	1973	1,12
Температура колонки 27˚С	33,12	5213	2,04	31,09	5101	18,3	26,84	4731	1,74	24,62	2512	1,28
Зміна аналітика	33,12	6037	1,04	3110	5220	1,17	26,58	4637	1,04	24,54	2868	1,12

В И С Н О В К И

Отже, розроблено селективну, чутливу, економічну методику кількісного визначення афлатоксинів, валідовану згідно зі стандартизованою процедурою валідації методом стандарту. Доведено, що опрацьована методика відповідає вимогам ДФУ за основними валідаційними характеристиками, а саме: специфічністю, прецизійністю, лінійністю, повторюваністю, точністю, придатністю та робасністю.

Перспективи подальших досліджень. Методика може застосовуватись як метод підтвердження імуноферментного аналізу ковбасних виробів на вміст афлатоксинів.

VALIDITY OF HPLC METHOD FOR DETERMINATION OF AFLATOXIN IN SAUSAGES

D. Yanovych, O. Fedyakova, Z. Zasadna, 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

This article provides description of the toxic effects of aflatoxin in humans and animals, and basic safety requirements for raw materials and finished food products. The method of sample preparation of sausages discribe to determine the content of aflatoxin by HPLC. HPLC methods for determination of aflatoxins with use immune-affinity column during the preparation of samples for analysis was validated. The main specifications of developed modification techniques: specificity, precision, linearity, repeatability, accuracy, suitability meet the requirements set out in the SPU.

Keywords: HPLC, VALIDATION METHODS, AFLATOXINS, SAUSAGES.

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ МЕТОДА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АФЛАТОКСИНА В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Д. В. Янович, О. И. Федякова, З. С. Засадна, С. М. Кислова, Н. А. Майба

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложена краткая характеристика токсического действия афлатоксинов на человека и животных, а также основные требования безопасности сырья и готовых пищевых продуктов. Описана методика подготовки образцов колбасных изделий для определения содержания в них афлатоксинов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Проведена валидация методики ВЭЖХ определения содержания афлатоксинов в условиях применения иммуноаффинных колонок на этапе подготовки образцов для анализа. Основные характеристики разработанной модификации методики: специфичность, прецизионность, линейность, повторяемость, точность, пригодность и робасность соответствуют требованиям изложенным в ГФУ.

Ключевые слова: ВЭЖХ, ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ, АФЛАТОКСИНЫ, КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Гогин А.* Микотоксины: эффективный контроль, эффективное производство / А. Гогин // Комбикорма. − 2005. − № 2. − С. 68−69.
2. *Папазян Т.* Микотоксины: экономический риск и контроль. Животноводство России. 2002. – № 7. – С. 16-18
3. *Коляденко В.* Мікотоксини плісеневих грибів: гепатотоксична, нефротоксична, канцерогенна, мутагенна та ембріотоксична дія (огляд і аналіз літератури, обгрунтування доцільності проведення подальших досліджень) / В. Г. Коляденко, В. І. Степаненко, А. В. Кравченко // Український журнал дерматології, венерології, косметології. – 2002. – № 1. – С. 47–50.
4. *Антоняк Г.* Вплив мікотоксинів на здоров'я тварин / Г. Л. Антоняк, Р. О. Федяков, Н. К. Коваль, О. М. Стефанишин // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2010. – Вип. 5. - №78. – С. 10 – 13.
5. *Билай В. И.* Токсинобразующие микроскопические грибы / В. И. Билай, Н. М. Пидопличко. – К.: Наук. думка, 1970. – 123 с.
6. *Волков М.* Системний мікотоксикологічний контроль кормів – гарантія профілактик мікотоксикозів тварин та птиці / М. Волков // Вет. медицина України. – 2005. – № 3. – С. 20.
7. *Дворська Ю. Є.* Микотоксины в кормах: двойная угроза // Сучасна ветеринарна медицина. 2012. – № 3 (33). – С. 62–64.
8. *Panda P.* Effect of aflatoxin on the haematological picture of albino rats & guineapigs / P. C. Panda, A. S. Murti, V. S. Murthy [et al.] // Indian J. Exp. Biol. -1975. – Vol. 13. - N6. – P.569-570.
9. *Ciegler A.* Mycotoxins: occurance, chemistry and biological activity /A. Ciegler // Lioydia, - Vol.38. – P.21-35.
10. Effects of aflatoxin B1 on the liver and kidney of broiler chickens during development / T.Quezada, H.Cuellar, F.Jaramillo-Juarez [et al.] // Comp. Biochem. Physiol. – 2002. – 125. – P. 265–272.
11. *Калінін О.* Мікотоксикологічний моніторинг концентрованих кормів лісостепу України / О. Калінін, О. Куцан, Г. Шевцова, О. Семеріна // Тваринництво України. − 2003. − № 12. − С. 26−28.
12. Методичні вказівки з оцінки придатності методик імуноферментного аналізу для скринінгового визначення залишкових кількостей ветеринарних препаратів та забруднювачів у харчовій сировині тваринного походження: Методичні вказівки / І. Я. Коцюмбас, Д. В. Янович, З. С. Засадна та ін. – Л., 2011. – 23 с.
13. Методичні вказівки по кількісному визначенню афлатоксину B_1 у злаках, кормах та продуктах харчування тест-системою Рідаскрин Афлатоксин B_1 30/15 / Д. В. Янович, З. С. Засадна, О. М. Паздерська та ін. – Л., 2012. – 9 с.
14. Commission Decision (2002/657/EC) of 12 August 2002 Concerning the performance of analytical methods and the interpretation of the results.
15. *Янович Д. В.* Визначення вмісту афлатоксинів у ковбасних виробах / Д. Янович, З. Засадна, С. Кіслова, Н. Майба, М. Вовк // Науково-технічний бюлетень. – 2014. – № 4. – С. 217-222.

Рецензент – І. М. Кушнір, д. вет. н., с. н. с., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

О Г Л Я Д И

УДК 619:615.356.2.636.7/636.8

ВПЛИВ ВІТАМІННИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВІДТВОРНУ ФУНКЦІЮ СОБАК І КОТІВ

В. П. Богдан, Н. П. Грига
викладачі ветеринарних дисциплін, спеціалісти вищої категорії

ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»,
вул. Матросова, 32, м. Мукачево, Закарпатська область, 89600, Україна

У статті описана дія жиророзчинних вітамінних препаратів А, Д, Е на відтворну функцію та їх лікувальна дія на сечостатеву систему собак і котів. Вітамінні жиророзчинні препарати А, Д, Е та їх комплекс діють як каталізатори на обмінні процеси організму, стимулюють відтворну функцію собак і котів, а також сприяють лікуванню хвороб сечостатевої системи у дрібних тварин.

Ключові слова: ВІТАМІННІ ПРЕПАРАТИ, КАТАЛІЗАТОРИ, РЕТИНОЛ, КАЛЬЦИФЕРОЛ, ТОКОФЕРОЛ, СТАТЕВИЙ ЦИКЛ, ВІДТВОРНА ФУНКЦІЯ.

Всі порушення функції статевих органів у самок у післяродовому періоді розглядають як гінекологічні хвороби, на відміну від акушерської патології.

Причини гінекологічної патології у самок різноманітні: порушення в годівлі та утриманні тварин, поганий мікроклімат, порушення обміну речовин, порушення функції ендокринної системи і, в першу чергу, статевих гормонів внаслідок пониженої секреції гонадотропінів (фолікулостимулюючого, лютеїнізуючого гормонів, пролактину), і гормонів яєчників (естрадіолу, естролу, прогестерону). Це призводить до дисфункції яєчників. Знижується їх діяльність (гіпофункція), в них можуть утворюватися кисти або персистентні жовті тіла. Знижується резистентність організму тварин. Проникнення умовно-патогенних мікроорганізмів у статеві органи гематогенним і лімфогенним шляхом, а також інтрагенітальним шляхом може викликати запальні процеси в матці, яєчниках та інших відділах геніталій. Ендометрити у самок можуть продовжуватися при неефективному лікуванні тварин. Крім того, у тварин можуть бути травми зовнішніх статевих органів як у самок, так і самців.

Ці всі різноманітні фактори ведуть до неплідності тварин. Тому застосування жиророзчинних вітамінів ефективно впливає на відтворну функцію собак і котів.

Вітаміни – це низькомолекулярні неорганічні сполуки з високою біологічною активністю. У складі коферментів вони каталізують біохімічні процеси метаболізму білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин. До вітамінів відносять також вітаміноподібні речовини – холін хлорид (вітамін B_4), метил метіонін (вітамін U) ненасичені жирні кислоти (вітамін F), оротову кислоту (вітамін B_{13}), пангамову кислоту (вітамін B_{15}), на відміну від вітамінів вони виконують не лише каталітичну, а і регуляторну, пластичну та енергетичну функції.

Основна біологічна роль вітамінів – індукція каталізу ензимних систем. Вони не входять до складу ферментів, а включаються в метаболічні процеси після трансформації в

коферменти. У практиці ветеринарної медицини препарати вітамінів використовують як фармакостимулятори росту і продуктивності тварин, як загально стимулюючі засоби при інфекційних захворюваннях. Найбільше лімітуючими, особливо в зимовий період, є вітаміни А і Д, менше Е. У ветеринарний практиці найчастіше використовують вітамінні препарати у складі преміксів, кормових добавок, консервативних вітамінних препаратів – тривіт, тетравіт, продевіт.

Вітамінні премікси задають всередину, щоб вони добре змішувалися з кормом і розчинялися у воді, вітамінні препарати випускають у формі гранульованих порошків. Поділ вітамінів на жиророзчинні і водорозчинні відносяться лише до природних препаратів. Синтетичні вітаміни готують на детергентній основі, що забезпечує їм добру розчинність у воді. Водорозчинний вітамін А випускають під торговою назвою аквітил, вітамін Е – аквахол, вітамін Д – аквазол. Для групового застосування з кормом випускають усі жиророзчинні вітаміни, виготовлені на детергентній основі – лутавіт, солмівіт, інсольвіт.

Кожний вітамін проявляє специфічну фармакологічну дію, що і зумовлює його застосування як препарату вибору, залежно від напрямку розладів метаболічних процесів стану організму.

Препарати вітаміну А. Ретинолу ацетат (Retinoli acetas). Синоніми: ретинол, ксерофтол, аквитпл. У лікувальній практиці застосовують його солі – ацетат або пальмітат. За фармакологічною дією обидві солі ретинолу рівноцінні, проте пальмітат більше стійкий при зберіганні.

Ретинол входить до складу ліпідного циклу біологічних мембран клітин покривного епітелію шкіри, матки, кон'юнктиви, бронхів. Він затримує утворення кератино-гіалінових зерен у клітинах і забезпечує еластичність слизових оболонок та фізіологічний стан покривного епітелію шкіри.

Ретинол нормалізує засвоєння кисню на клітинному рівні, активізує синтез гормонів у наднирниках, забезпечує метаболізм кальцію і фосфору.

Препарати вітаміну А застосовують для лікування порушення відтворної функції самок, підвищують резистентність організму при технологічних стресах.

Олійні і водні препарати вітаміну А застосовують для лікування і поліпшення репродуктивної функції самців і самок, поліпшення росту молодих тварин. У другій половині вагітності препарати вітаміну А застосовують для кращого розвитку плода і отримання здорового молодняку. Цуценятам, наприклад, вітамін А дають у перші дні життя для підвищення стійкості організму до бактеріальних і вірусних ін'єкцій. Для покращення відтворної функції собак і котів використовують такі препарати вітаміну А: Аквітал, Комбінал А, Комбінал А форте.

Під впливом вітаміну А значні процеси проходять у регуляції статевого циклу, в підтримці нормального стану ендометрію, в скоротливій діяльності матки. При нестачі вітаміну А в раціонах вагітних самок собак народжуються слабкі цуценята, які легко піддаються шлунково-кишковим і легеневим хворобам.

При тривалому застосуванні вітаміну А у тварин розвивається анорексія, атаксія, діарея, ламкість кісток внаслідок остеодистрофії, множинні крововиливи в слизових оболонках, ламкість волосся, облисіння, порушення обміну азоту, фосфору і кальцію, сильне підвищення фосфатази у всіх тканинах тварин.

Препарати вітаміну Д. Препарати вітаміну Д застосовують для лікування при розладах мінерального обміну – рахіті, остеомаляції, переломах кісток, порушенні відтворної функції самок і самців. При введенні всередину фармакологічна дія вітаміну Д проявляється повільно, але тривало. Після внутрішньом'язових ін'єкцій олійних розчинів препарат діє швидко і сильно. Враховуючи вплив вітаміну Д на формування скелету, його у формі преміксів застосовують для поліпшення росту молодих тварин. У преміксах застосовують водорозчинні форми вітаміну Д: відеїн $Д_3$ і гранувіт.

Препарат Аквахол, виготовлений на спиртовій основі, за біологічною активністю більше активний, ніж олійні аналоги, завдяки своїй біологічній доступності. Гранувіт $Д_3$-мікро-капсульована форма хлоркальцеферолу, зручний при змішувані з кормом і стійкий при зберіганні. Крім названих препаратів, для покращення відтворної здатності у собак і котів застосовують Мікровіт $Д_3$, Лутавіт $Д_3$ та Ровімікс $Д_3$.

Препарати вітаміну Е. Токоферолу ацетат – вітамін Е. Відомо 7 гомологів та ізомерів токоферолу, що появляють вітамінну дію. Найвищу фармакологічну активність проявляє альфа-токоферол. В організмі ссавців і птахів вітамін Е не синтезується. Вони отримують його з кормом.

Особливо важлива роль токоферолу в забезпеченні функціонального стану репродуктивного апарату. Тому препарати вітаміну Е застосовують для лікування при хворобах органів відтворення. Він стабілізує мембрани клітин покривного шару ендометрію. У самців запобігає переродженню епітелію сім'яних канатиків, активізує сперматогенез та підвищує якість сперми. Самкам задають препарати вітаміну Е у період формування ембріонів та перед родами.

Оптимальну фармакологічну дію вітамін Е проявляє з вітамінами Д і А. Їх випускають у формі тривіту АДЕ, тривітаміну АДЕ, солувіту АДЕ.

Треба також додати, що вітамін Е бере участь у регуляції сперматогенезу, розвитку зародка, попереджує порушення функції розмноження. При нестачі вітаміну Е виникають дегенеративні зміни сперміїв, скелетних м'язів, м'язів серця, перероджується епітелій сім'яних канальців, атрофуються зародкові клітини, підвищується проникність і ламкість капілярів.

Полівітамінні препарати тваринам дають як в ін'єкціях, так і у формі кормових добавок, комплексних препаратів для перорального застосування. Для собак і котів використовують такі комплексні полівітамінні препарати: Бай-о-пет мурніл, Вітазол АЕ, Вітазол АЕС, Вітазол АДЕС, Вітазол АДЕ, Вітазол ЕС, Вітамін $АД_3$, Вітамін АДЕ, Вітамін В Комплекс тощо.

В И С Н О В К И

Виходячи з вищеописаного, можна підсумувати, що вітамінні жиророзчинні препарати групи А, Д, Е та їх комплекси діють як каталізатори на обмінні процеси організму. Стимулюють відтворну функцію собак і котів, а також сприяють лікуванню хвороб сечостатевої системи у дрібних тварин.

EFFECT OF VITAMINS ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF DOGS AND CATS

V. P. Bohdan, N. P. Gryga

Separated Subdivision of NUBE of Ukraine "Mukachevo Agrarian College",
32, Matrosova str., Mukachevo, Zakarpattia area, 89600, Ukraine

S U M M A R Y

In the article the described action of lipo-soluble vitamin preparations А, Д, Е on the reproduced function and them curative operating on the urogenital system of dogs and lady-cats. Vitamin lipo-soluble preparations of group А, Д, Е and their complex operate as catalysts on the exchange processes of organism, stimulate the reproduced function of dogs and lady-cats, and also assist treatment of illnesses of the urogenital system for shallow animals.

Keywords: VITAMINS, CATALYSTS, RETINOL, CALCIFEROL, TOCOPHEROL, SEXUAL CYCLE, REPRODUCTIVE FUNCTION.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СОБАК И КОШЕК

В. П. Богдан, Н. П. Грига

ОП НУБ и П Украины «Мукачевский аграрный колледж»,
ул. Матросова, 32, г. Мукачево, Закарпатская область, 89600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье описанное действие жирорастворимых витаминных препаратов А, Д, Е на воспроизводимую функцию и их лечебное действие на мочеполовую систему собак и кошек. Витаминные жирорастворимые препараты группы А, Д, Е и их комплекс действуют как катализаторы на обменные процессы организма, стимулируют воспроизводимую функцию собак и кошек, а также способствуют лечению болезней мочеполовой системы у мелких животных.

Ключевые слова: ВИТАМИНЫ, КАТАЛИЗАТОРЫ, РЕТИНОЛ, КАЛЬЦИФЕРОЛ, ТОКОФЕРОЛ, СЕКСУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Фармакотерапевтичний довідник з ветеринарних препаратів / О. І. Канюка, В. М. Гунчак, Д. Ф. Гуфрій та ін. // Львів. — 2013.
2. Практикум з ветеринарної фармакології / Д. Ф. Гуфрій, О. І. Канюка, В. М. Гунчак та ін. // Львів. — 2007.
3. *Гальчинська О. К.* Фармакологія. – Київ: Агроосвіта, 2013.
4. *Хмельницький Г. О., Строкань В. І.* Ветеринарна фармакологія з рецептурою. – Київ, 2001.

Рецензент — М. П. Гуленко, ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж».

УДК 619:615.641.56

ЗНАЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТРАДИЦІЙНОЇ І НЕТРАДИЦІЙНОЇ ВЕТЕРИНАРНОЇ ТА ГУМАННОЇ МЕДИЦИНИ УКРАЇНИ

Н. П. Грига, В. П. Богдан
викладачі ветеринарних дисциплін, спеціалісти вищої категорії

ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»,
вул. Матросова, 32, м. Мукачево, Закарпатська область, 89600, України

Цікаві відомості про рослини, використання їх цілющих властивостей можна знайти в пам'ятниках прадавньої культури — санскритською, староєврейською, китайською, грецькою, римською мовами. Ще до нової ери в Єгипті, Китаї, Тибеті, Індії і інших країнах Сходу склалися досить стрункі системи профілактики і терапії різних захворювань людини

шляхом використання найчастіше в натуральному вигляді спеціально приготованих продуктів з рослинних, тваринних тканин, мінеральної сировини. Рослини в той далекий час служили людині і їжею і ліками. Цей взаємозв'язок впродовж 16-ти тисяч поколінь закріпився генетично.

Ключові слова: ТРАДИЦІЙНА МЕДИЦИНА, ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ, СТАРОДАВНІ ВЧЕНІ, ЦІЛЮЩІ ВЛАСТИВОСТІ, ЛІКУВАННЯ ТРАВАМИ.

Лікування захворювань людини і тварин відноситься до найдавніших потреб людства: перші спроби лікувального мистецтва з'явився вже у первіснообщинну добу. До відкриття вогню людина головним чином, використовувала в їжу рослинну сировину. Займаючись збиранням плодів, коріння і трав, вона намагалася за їх допомогою позбавитися від страждань, які спричинили їй різноманітні хвороби.

У міру збільшення кількості видів рослин, з якими їй доводилось зустрічатись, людина помітила, що окремі з них тамували біль, або навпаки викликають розлади в роботі шлунку, провокують блювоту тощо. Виявлення цілющих властивостей рослин допомагало в спостереженні за поведінкою поранених або хворих людей чи тварин, які інтенсивно вживали необхідні їм рослини.

Вивчати цілющі властивості рослин людина мусіла в силу необхідності.

ЇЇ першим справжнім вчителем була природа, а джерелом лікарських засобів – рослинний світ. Поступово знання про цілющі властивості рослин поглиблювалися, передаючись із покоління в покоління. Поза всяким сумнівом, рослини використовували в лікувальних цілях задовго до виникнення писемності.

Із розвитком землеробства людина почала використовувати для лікування не лише дикорослі, а й культивовані рослини, які вирощувалися в інших ґрунтових і кліматичних умовах. Водночас із скотарством виникла й гончарна справа, що дозволило готувати настої та відвари з лікарських рослин.

Первісні пізнання в галузі лікарських рослин мали суто емпіричний характер, оскільки були відсутні систематизовані знання про хвороби та способи їх лікування.

У багатьох народів лікуванням травами займалися жреці, оскільки цілющі властивості рослин вважалися надприродними, а значить і відкривалися лише посвяченим.

Із виникненням писемності знання, що накопичилися, фіксувалися у різних відомостях про використання рослин із лікувальною метою. Саме цим можна пояснити той факт, що в найдавніших писемних пам'ятках зустрічається чимало інформації медичного характеру.

На початку минулого тисячоліття видатний мислитель і медик Сходу Абу Алі Ібн Сіна (Авіценна) у своїй праці «Канон лікарської науки» описав 900 вивчених ним ліків, в основному рослинного походження, та способи їх застосування.

У країнах Середньої Азії інтенсивно вивчаються праці відомих представників традиційної медицини − Абу Алі Ібн Сіни (Авіценни), Абу Бакрар Разеса, Абулгозій Бахадирхана, Абу Райхон аль_Баруні та інших. У цих працях описуються хвороби, методи їх лікування, режим і дієта для хворих, лікарські засоби і форми (часом дуже складні), використані ними в своїй практиці. Лікарські засоби, використані в традиційній медицині цих країн, були переважно рослинного походження, хоча застосовувались засоби тваринного і мінерального походження. Тому досліджені лікарські рослини були описані в працях відомих алхіміків, які жили і працювали на території Середньої Азії і Близького Сходу.

У другому томі Канону лікарської науки Авіценни представлені 527 лікарських рослин, з яких 298 ростуть на території країн СНД [4]. Із них на сьогоднішній час 94 використовуються в науковій медицині, а 104 - в народній. У книзі Беруні «Кітаб ас Сайдана Фі- т- тібб» (Фармакогнозія в медицині») наводяться назви 719 лікарських рослин, з яких 280 ростуть у дикому вигляді на території СНД, та 135 лікарських рослин – в Середній Азії; 102 культивуються для різних цілей. Наразі 117 лікарських рослин застосовуються в науковій,

решта в народній медицині. У книзі Абулгозія Бахадирхана «Манофесь ул-інсан» («корисний для людей»), описується 101 лікарська рослина, з яких 35 зазначаються в Реєстрі колишнього СРСР.

В И С Н О В К И

Лікарські рослини – найбільше диво природи, царство краси і наше цілюще багатство. З глибокої давнини людина використовувала природні блага рослинного світу і як джерело свого прожитку, і для полегшення своїх недуг. Спостережливість і народна мудрість заклали основу вживання рослин в лікуванні людини спочатку з місцевої флори, а в ході суспільного розвитку і налагодження торгівельних стосунків - практично зі всієї земної кулі. Обмін знаннями дозволив людині створити вельми значний арсенал лікарських засобів.

RESEARCH IMPORTANCE OF HERBAL MEDICINES IN TRADITIONAL AND ALTERNATIVE VETERINARY AND HUMANE MEDICINE OF UKRAINE

N. P. Gryga, V. P. Bohdan

Separated Subdivision of NUBE of Ukraine “Mukachevo Agrarian College",
32, Matrosova str., Mukachevo, Zakarpattia area, 89600, Ukraine

S U M M A R Y

Interesting information about the plants, using their healing properties can be found in the monuments of an ancient culture - Sanskrit, Hebrew, Chinese, Greek, Roman. Before a new era in Egypt, China, Tibet, India and other Eastern countries have developed fairly coherent systems of prevention and treatment of various human diseases using very often in the form of specially prepared natural products from plant, animal tissues, mineral raw materials. Plants in that distant time served to people as food and medicines. This relationship over 16 thousand generations genetically entrenched.

Keywords: TRADITIONAL MEDICINE, MEDICINAL PLANTS, ANCIENT SCIENTISTS, HEALING PROPERTIES OF HERBAL REMEDIES.

ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ И ГУМАННОЙ УКРАИНА МЕДИЦИНЫ

Н. П. Грига, В. П. Богдан

ОП НУБ и П Украины «Мукачевский аграрный колледж»,
ул. Матросова, 32, г. Мукачево, Закарпатская область, 89600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Интересные сведения о растениях, использования целебных свойств можно найти в памятниках древней культуры - санскритской, древнееврейском, китайской, греческой, римской. Еще до новой эры в Египте, Китае, Тибете, Индии и других странах Востока сложились довольно стройные системы профилактики и терапии различных заболеваний человека путем использования чаще всего в натуральном виде специально приготовленных продуктов из растительных, животных тканей, минерального сырья. Растения в то далекое

время служили человеку и пищей и лекарствами. Эта взаимосвязь на протяжении 16-ти тысяч поколений закрепился генетически.

Ключевые слова: ТРАДИЦИОННАЯ МЕДИЦИНА, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ДРЕВНИЕ УЧЕНЫЕ, ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА, ЛЕЧЕНИЕ ТРАВАМИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Гальчинська О. К.* Фармакологія. – Київ : Агроосвіта. – 2013.

2. *Хмельницький Г. О., Строкань В. І.* Ветеринарна фармакологія з рецептурою. – Київ, 2001.

3. *Барберич А. І.* Рослинні ресурси Української РСР, стан їх вивчення та використання / Укр. Ботан. Журн. – 1953.

4. *Ибн Сина Абу – Али (Авиценна)*. Канон врачебной науки. О простых лекарствах. – Ташкент, 1956.

5. *Ивашин Д. С.* Лекарственные растения Украины и их ресурсы // Растит. Ресурсы. 1969.

Рецензент — М. П. Гуленко, ВП НУБ і П України «Мукачівський аграрний коледж».

УДК 619:615.322

РОСЛИНИ, ЩО ДІЮТЬ ЖОВЧОГІННО

Л. І. Кириленко, Т. М. Дурдинець,
спеціалісти вищої категорії, викладачі-методисти

ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»,
вул. Матросова, 32, м. Мукачево, Закарпатська область, 89600, Україна

У поданій статті автори в короткому огляді описали характеристику лікарських рослин, які діють в основному жовчогінно. Крім того, вони констатували, що ці рослини також застосовують при інших внутрішніх незаразних хворобах, патології шкіри як внутрішньо у формі відварів, настоїв, екстрактів, болюсів, кашок, так і зовнішньо. До рослин що мають жовчогінні властивості відносять також: барбарис звичайний, кропива дводомна, оман високий, розхідник звичайний, хміль звичайний, щавель кінський, цикорій дикий, береза біла, пижмо звичайне.

Ключові слова: ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ, ВІДВАРИ, НАСТОЇ, БОЛЮСИ, ЕКСТРАКТИ. ВОЛОШКА ЛУЧНА, КУКУРУДЗА ЗВИЧАЙНА, ЦМИН ПІСКОВИЙ, ГЕПАТИТ, ЖОВТЯНИЦЯ.

Причинами патології печінки можуть бути механічні ушкодження, інфекційні, паразитарні (в тому числі лямбліозу), незаразні хвороби, кормові отруєння та інші. Часто її ураження є своєрідним відображенням загальної патології організму. При захворюваннях печінки та органів травлення застосовують засоби, що регулюють жовчотворення і виділення жовчі в кишечник.

У зв'язку з тим, що до складу біологічного активних речовин рослин із групи жовчогінних входить не лише речовини, які сприяють виділенню жовчі, а й чимало інших, то такі рослини здатні поліпшити стан печінки при патології будь-якої етіології.

Більшість рослин даних груп мають комбіновану дію, збільшуючи секрецію жовчі й поліпшуючи її виділення в кишечник [1–3].

Волошка лучна (Василек луговой – Centaurea jacea)

Багаторічна трав'яниста шорстка рослина родини айстрових. Трава містить дубильні речовини, ксантоглікозидцентаурин, близько 120 мг% аскорбінової кислоти (в листочках). Рослина має сечогінні, жовчогінні, протизапальні та знеболюючі властивості. Застосовують як ніжний жовчогінний засіб в формі настою, а також при хворобах серця, шлункових болях, жовтяниці, водянці та при екземах зовнішньо.

Дрік красильний (Дрок красильный – Genista tinctoria)

Кущ родини бобових. Трава містить алкалоїди (спартеїн, цитизин, метилцитизин та інші), флавонові глікозиди лютеолін і геністеїн, органічні кислоти, ефірну олію (0,02-0,03 %), барвник скопарин, тритерпенові сапоніни, гірокти, слиз і мінеральні солі.

Препарати трави використовують при всіх видах жовтяниці, при асциті, зовнішньо при хворобах шкіри. Настій та відвари призначають при хворобах печінки, всіх видах жовтяниці, як проносний і сечогінний засоби та при ураженнях шкіри.

Кукурудза звичайна (Кукуруза обыкновенная – Zea mays)

Однорічна, однодомна трав'яниста рослина родини злакових.

Кукурудзяні приймочки містять сапоніни (близько 3,18 %), дубильні речовини, гіркі глікозиди (близько 1,5 %) флавоноїди, алколоїди, жирну олію, стерини, кислоти, вітаміни.

Препарати з приймочок кукурудзи мають жовчогінні, діуретичні, кровоспинні й гіпоглікемічні властивості. Вони підвищують секрецію й поліпшують відток жовчі, змінюють її фізико – хімічні властивості, (знижується в'язкість, питома вага, кількість білірубіну). Кукурудзяні приймочки застосовують як жовчогінні та сечогінні препарати при холециститах, холангітах, гепатитах, нирковокам'яній хворобі та серцевих набряках в формі відварів, екстрактів.

Овес посівний (Овес посевной – Avena sativa)

Однорічна трав'яниста рослина родини злакових. Рослина неофіцинальна.

У зерні вівса є крохмаль, білкові речовини, жирна олія, вітаміни групи В, вітамін Е, холін, стерини, стероїдні сапоніни, органічні кислоти, кумарин, мінеральні солі. Використовують його в практиці ветеринарної медицини як сильнодійний, заспокійливий, жовчогінний і вітрогінний засоби. Застосовують його у вигляді слизистих відварів, настоїв при гострих запальних захворюваннях шлунково-кишкового тракту (гастрит, ентероколіт), при атонії кишечника, гепатиті, захворювань нервової системи, хворобах серцевої діяльності, при діабеті а також зовнішньо у вигляді примочок. При хворобах печінки у вигляді вівсяної крупи та борошна, готують вівсяне «молоко».

Парило звичайне (Репейник обыкновенный – Agrimonia eupatoria)

Багаторічна трав'яниста рослина родини розових. Трава парила звичайного містить близько 5 % дубильних речовин, ефірну олію, стероїдні сапоніни, кумарини, гіркоти, органічні кислоти, холін, вітаміни С та групи В, нікотинову кислоту, сліди алкалоїдів та значну кількість кремнезену. Галенові препарати парила звичайного мають в'яжучі й сечогінні властивості, збуджують апетит і рефлекторно посилюють секрецію травних залоз, виявляють кровоспинні та жовчогінні властивості.

Застосовують у вигляді настою при хворобах печінки і жовчного міхура (гепатит, жовтяниця, жовчокам'яна хвороба, хвороби шлунково-кишкового тракту.

Цмин пісковий (Бессмертник песчаный – Helichrýsum arenárium)

Багаторічна трав'яниста рослина родини складноцвітих (15-30см заввишки) з прямостоячими або висхідними стеблами, вкритими білоповстистим опушенням. У суцвіттях

цмину наявні флавоноїдні глікозиди (кемферол, саліпурпурозин, ізосаліпурпурозид), стероїдні сполуки, неіндифіковані барвники фенольного характеру, аскорбінова кислота, вітамін К, ефірна олія, кумарин, смолисті й гіркі речовини.

Галенові препарати цмину сприяють підвищенню жовчної секреції, змінюють хімізм жовчі (зменшують концентрацію жовчних кислот, підвищують вміст хелатів і білірубіну в жовчі), збільшують жовчовиділення, виявляють протизапальну, антибактеріальну, спазмолітину дію. Відвар цмину піскового прописують при хронічних холециститах, холангітах, ангіохолітах, жовчокам'яній хворобі, дифузних ураженнях печінки. Крім того, цмин застосовують у формі настою, екстракту як жовчогінний, сечогінний та шлунковий засіб, кровоспинний при кишкових кровотечах. Під дією цмину піскового значно збільшується кількість виділення жовчі й сечі, збільшується секреція шлунка та підшлункової залози, підвищується рівень артеріального тиску. Готують з нього також кашки, болюси.

Шипшина травнева (Шиповник коричный – Rosa majalis)

Кущ заввишки (60-200 см) розлогий кущ родини розових. Плоди шипшини містить аскорбінову кислоту (близько 17 %), каротин, вітаміни B_1, B_2, PP, К, пантотенову кислоту, флавоноїди, феноло-кислоти, пектинові речовини, цукри, органічні кислоти, солі заліза, марганцю, фосфору, магнію, кальцію.

Шипшина травнева – полівітамінна рослина. Плоди застосовують у вигляді настою, екстракту, сиропу. У вигляді жовчогінного засобу шипшину застосовують для лікування хронічного гепатиту, холецеститу, холангіту, та інших незаразних хвороб, а також зовнішньо у вигляді олії шипшинової.

В И С Н О В К И

Виходячи з вищеописаного, можна констатувати, що більшість рослин, які застосовують при хворобах печінки у формі відварів, настоїв, кашок, болюсів, у практиці ветеринарної медицини також використовують при інших внутрішніх незаразних хворобах різних органів і систем, зовнішньо при хворобах шкіри. До рослин, що мають жовчогінні властивості, відносять також: барбарис звичайний, кропиву дводомну, оман високий, розхідник звичайний, хміль звичайний, щавель кінський, цикорій дикий, березу білу, пижмо звичайне.

PLANTS THAT OPERATE BILE-EXPELLING

L. I. Kyrylenko, T. M. Durdynets

Separated Subdivision of NUBE of Ukraine "Mukachevo Agrarian College",
32, Matrosova str., Mukachevo, Zakarpattia area, 89600, Ukraine

S U M M A R Y

In the submitted article the authors describe a brief overview description of medicinal plants, that operate in basic bile-expelling. They also stated that these plants are also used in other domestic non-communicable diseases, pathology of the skin both internally in the form of decoction, tincture, extract, bolus, gruels and externally. To the plants that are bile-expelling characteristics take also: a barberry ordinary, nettle diclinous, hop ordinary, sorrel horse, chicory wild, birch white, a tansy ordinary.

Keywords: HERBS, TEAS, INFUSIONS, BOLUSES, EXTRACT, CORNFLOWER MEADOW, COMMON CORN, EVERLASTING SAND, HEPATITIS, JAUNDICE.

РАСТЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЖЕЛЧЕГОННО

Л. И. Кириленко, Т. М. Дурдинец

ОП НУБиП Украины «Мукачевский аграрный колледж»,
ул. Матросова, 32, г. Мукачево, Закарпатская область, 89600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В данной статье авторы в кратком обзоре описали характеристику лекарственных растений, которые действуют в основном желчегонно. Кроме того, они констатировали, что эти растения также применяют при других внутренних незаразных болезнях, патологии кожи как внутрь в форме отвара, настоя, экстракта, болюсов, кашек так и наружно. К растениям, что имеют желчегонные свойства относят также: барбарис обычный, крапиву двудомную, оман высокий, будру плющевидную, хмель обычный, щавель конский, цикорий дикий, березу белую, пижму обычную.

Ключевые слова: ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ОТВАРЫ, НАСТОИ, БОЛЮСЫ, ЭКСТРАКТЫ. ВАСИЛЕК ЛУГОВОЙ, КУКУРУЗА ОБЫЧНАЯ, БЕССМЕРТНИК ПЕСЧАНЫЙ, ГЕПАТИТ, ЖЕЛТУХА.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Фармакотерапевтичний довідник з ветеринарних препаратів / О. І. Канюка, В. М. Гунчак, Д. Ф. Гуфрій та ін. // Львів. — 2013.

2. Практикум з ветеринарної фармакології / Д. Ф. Гуфрій, О. І. Канюка, В. М. Гунчак та ін. // Львів. — 2007.

3. *Гальчинська О. К.* Фармакологія. – Київ: Агроосвіта, 2013.

4. *Хмельницький Г. О., Строкань В. І.* Ветеринарна фармакологія з рецептурою. – Київ, 2001.

Рецензент — В. П. Богдан, ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж».

УДК 577.16:636.5.084

РОЛЬ ВІТАМІНУ Е У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЛАГОПОЛУЧЧЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН І ПТИЦІ

І. Я. Коцюмбас, д-р вет. наук, професор, член-кореспондент НААН
Г. В. Кушнір, к. вет. наук, с. н. с.
Т. Р. Левицький, к. с-г. наук
О. М. Вільха, молодший. науковий співробітник
Л. В. Калиновська, науковий співробітник
Л. В. Курилас, старший науковий співробітник

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

У статті наведені дані літератури про роль вітаміну Е в регуляції обміну речовин і фізіологічних функцій у сільськогосподарських тварин та птиці. Показано важливу роль вітаміну Е у попередженні утворення вільнорадикальних процесів в організмі, зокрема, доведено його високу ефективність застосування для профілактики і лікування патологій, що супроводжуються окиснювальним стресом. Значну роль відводиться вітаміну Е у відтворній функції тварин. Наведено перелік найменувань препаратів вітаміну Е, які зареєстровані і рекомендовані для використання у тваринництві в Україні.

Ключові слова*:* ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ, ВІТІМІН Е, АНТИОКСИДАНТНА СИСТЕМА, ІМУННА СИСТЕМА, СИНЕРГІЧНА ДІЯ.

Збереження поголів’я сільськогосподарських тварин та птиці, особливо у ранній постнатальний період та підвищення їх резистентності до захворювань є одним із найважливіших завдань ветеринарної медицини. Здоров’я і продуктивність тварин залежать не тільки від збалансованості раціонів за протеїном, жиром, вуглеводами і мінеральними речовинами, але й від забезпечення тварин високоякісними вітамінними кормами. Значення вітамінів для тваринного організму важко переоцінити. Вітаміни – це низькомолекулярні біологічні активні речовини, що забезпечують нормальний перебіг біохімічних і фізіологічних процесів в організмі. Вони входять до складу багатьох ферментів, утворюють різні комплексні сполуки з білками, вуглеводами, жирами, гормонами та відіграють важливу роль в обмінних процесах. Вітаміни необхідні організму для нормального росту й розвитку, відтворних функцій, зміцнення здоров’я. В організмі вітаміни не синтезуються і швидко розпадаються. При нестачі їх у кормах порушується обмін речовин в організмі, виникають різні захворювання і навіть загибель тварин. Окрім того, знижується поживна цінність тваринницької продукції. Усі вітаміни поділяють на водорозчинні та жиророзчинні. До водорозчинних відносять вітаміни групи В і вітамін С, а до жиророзчинних — вітаміни А, D, Е, К, F [1].

Необхідно відмітити, що надзвичайно важливу роль в організмі відіграють жиророзчинні вітаміни, які виконують роль модуляторів структури і функцій мембран, захищають генетичний апарат від пошкоджень хімічними та фізичними чинниками. Ці функції пов’язані із вираженими антиоксидантними властивостями, оскільки жиророзчинні вітаміни здатні знешкоджувати активні форми кисню та вільні радикали, внаслідок чого гальмуються процеси пероксидного окиснення [2].

Крім того, встановлено, що вітамін А бере участь у процесах росту організму, стимулює обмін сірковмісних речовин, оберігає епітеліальні клітини від ороговіння. Вітамін D підвищує засвоюваність солей Са і Р, відкладення їх у кістках і регулює співвідношення Са та Р в крові.

Вітамін К входить до складу ліпідної фракції клітинних і субклітинних мембран та бере активну участь у синтезі білка – протромбіну, який бере участь у згортанні крові. Вітамін F підвищує еластичність і стійкість кровоносних судин, а також резистентність організму [3].

Особлива увага приділяється вітаміну Е, оскільки він є одним із найсильніших природних антиоксидантів і бере участь у всіх видах обміну. Вітамінною активністю володіють 8 ізомерів вітаміну Е, проте найефективнішим з них є альфа- та гамма- токофероли. Під впливом альфа-токоферолу відбувається синтез колагену в підшкірній клітковині, кістках та скорочувальних білків у скелетних, гладеньких м'язах та міокарді. Крім того, він забезпечує синтез білків слизових оболонок, плаценти, а також ферментів печінки, креатинфосфокінази, вазопресинази та гонадотропних гормонів. Також під його впливом відбувається синтез гема, що входить до складу гемоглобіну, міоглобіну, цитохромів (Р-450, цитохром-С-редуктази), а також синтез Ко ензиму Q, міозинової АТФ-ази, кальцієвої АТФ, каталази та пероксидази. Слід відмітити, що збільшуючи синтез гема, вітамін Е активує еритропоез. Альфа-токоферол володіє антиоксидантними властивостями, запобігаючи в клітинних і субклітинних мембранах перекисне окислення ліпідів, продукти якого пошкоджують мембрани і викликають загибель клітини. При нестачі вітаміну Е знижується імунна реактивність організму, а при додаванні його до корму підвищується гуморальний та клітинний імунітет. З огляду на це стимулюючий вплив вітаміну Е на проліферативну активність імунних клітин використовують для підвищення ефективності вакцинації птиці [4]. Встановлено, що внесення до корму курчат-бройлерів вітаміну Е, у кількості 150-300 мг/кг, стимулювало у них активність імунної системи [5]. При цьому встановлений дозозалежний вплив вітаміну на утворення антитіл проти вірусних інфекцій. Зокрема, помірне внесення вітаміну Е (25-50 мг/кг) проявляло кращу імуномоделюючу дію, ніж вищі дози (100 і 200 мг/кг) [6]. Проте, додавання до корму курчат 250 мг/кг α-токоферолу підвищувало утворення IgA — антитіл, які захищають слизову кишечнику птиці від патогенних мікроорганізмів [7]. Додавання вітаміну Е до корму курей несучок сприяло зростанню титру антитіл у крові курчат, виведених з одержаних від них яєць [8] та підвищувало проліферацію лімфоцитів in vitro в умовах теплового стресу [9].

Вітамін Е відіграє важливу роль у попередженні вільнорадикальних процесів в організмі, зокрема доведено його високу ефективність застосування для профілактики і лікування патологій, що супроводжуються окиснювальним стресом [10]. При додаванні до раціону курей-несучок різних доз вітаміну Е спостерігали збільшення вмісту вітаміну Е та зниження вмісту малонового диальдегіду у плазмі крові курчат і жовтку яєць [11], у гусок збільшення вмісту вітаміну Е в яйцях, печінці і жовтковому мішку гусенят та зниження вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) [12].

У дослідах на різних видах тварин і птиці було встановлено, що при збільшенні в раціоні вмісту поліненасичених жирних кислот посилювалося ПОЛ в їхньому організмі, тому потреба у вітаміні Е підвищувалася [13]. Крім того згодовування курям корму, який у своєму складі містив 3,5 % поліненасичених жирних кислот, призводило до зниження вмісту вітаміну Е в крові і печінці курчат [14]. Додавання до раціону курей бройлерів риб'ячої олії з високим вмістом поліненасичених жирних кислот спричиняло посилення активації процесів ПОЛ, інтенсивність яких значно знижувались при введенні в раціон вітаміну Е [15].

Значну роль відводиться вітаміну Е у відтворній функції, зокрема, зниження вмісту α-токоферолу в курячих яйцях призводить до підвищеної ембріональної смертності в перші дні інкубації. Також було встановлено прямий зв'язок між вмістом вітаміну Е в раціонах племінної птиці та виводимістю і життєздатністю курчат бройлерів [16]. При нестачі вітаміну Е у кормах для курей несучок, качок та перепілок спостерігали швидке зникнення його запасів у жовтку і суттєве зниження виводимості курчат [17].

Нестача вітаміну Е в раціоні півнів призводила до ураження сім'яників, їхні спермії втрачали запліднюючу здатність, оскільки близько 80 % виявленого в спермі індиків, півнів і гусаків вітаміну Е міститься в сперматозоїдах [18]. Фосфоліпіди сперматозоїдів птиці дуже

чутливі до ПОЛ, оскільки проявляють деструктивний вплив на мембрани сперміїв, що призводить до їх пошкодження [19], тому альфа-токоферол є основним компонентом їх антиоксидантної системи. Додавання різних доз вітаміну Е до корму півнів суттєво підвищувало його рівень у сім'яниках і сперматозоїдах та активізувало рухомість та запліднювальну здатність сперматозоїдів [20].

Дослідами встановлено, що вітамін Е тісно пов'язаний з мікроелементом Селеном, від кількості якого залежить потреба вітаміну Е в організмі. Окрім того, вітамін Е та Селен проявляють синергічну дію в організмі тварин, посилюючи імунну реактивність та антиоксидантний захист. Селен є складовою частиною різних селенопротеїнів, найважливішим з яких є антиоксидантний фермент — селен-залежна глутатіонпероксидаза [21, 22]. Встановлено, що при збільшенні вмісту Селену в раціоні курчат підвищувалась активність селен-залежної глутатіонпероксидази в еритроцитах на 35 %, тоді як при одночасному додаванні до раціону Селену і вітаміну Е цей показник зростав на 46 %, а рівень ПОЛ навпаки знижувався на 42 % [23].

Особливе значення має додавання добавок вітаміну Е і Селену до раціонів птиці в умовах стресу, коли відбувається посилене утворення вільних радикалів у організмі. Так, у перепелів в умовах холодового стресу, при утриманні їх за температури 6 °С, та в умовах хронічного теплового стресу, за температури 34 °С, встановили зниження несучості та погіршення якості яєць, тоді як додавання до раціону птиці 250-500 мг/кг вітаміну Е та 0,2 мг/кг Селену призвело до відновлення їх яйце-продуктивності [24, 25].

Внаслідок низького вмісту вітаміну Е у зернових, які є основою раціону, його необхідно постійно вводити у раціон. При нестачі в кормах вітаміну Е в раціони тварин включають пророщене зерно, гідропонну зелень і Е-вітамінні препарати — токоферолу ацетат, кормовіт, капсувіт, гранувіт, тривітамін та ін.

Норми добавок вітаміну Е до комбікормів, які використовують у годівлі птиці, в різних країнах відрізняються. Зокрема, згідно з нормами Національної дослідної ради США, потреба птиці у вітаміні Е становить від 5 до 25 мг/кг корму [26], залежно від виду птиці та технологічного спрямування. В Україні рекомендують вносити вітамін Е в комбікорми у період росту птиці в кількості 20 мг/кг корму. Канадські вчені рекомендують додавати вітамін Е до раціонів як курей-несучок, так і курчат-бройлерів, в кількості 50 мг/кг корму [27].

В останні роки норми забезпечення сільськогосподарських тварин і птиці вітаміном Е вимагають коригування, у зв'язку з посиленням метаболізму в організмі, яке викликане суттєвими змінами генетичного потенціалу. Завдяки високій яєчній продуктивності сучасних кросів курей та дуже високій конверсії корму в курей бройлерів, споживання вітамінів на одиницю продукції значно знижується. У курей несучок споживання вітаміну Е знижується на 1% в розрахунку на 1 знесене яйце, у бройлерів щорічне зниження споживання вітаміну Е складає 0,8%, а у індичок — 0,6% на 1 кг приросту живої ваги [28]. З огляду на це, необхідно постійно вносити у корми для сільськогосподарських тварин і птиці вітамін Е у вигляді добавок до комбікорму незалежно від його вмісту в кормах. Сьогодні в Україні зареєстровано 41 найменування препаратів вітаміну Е, з них 18 — вітчизняного та 23 іноземного виробництва (табл.). Вітамін Е випускають у формі олійних розчинів для ін'єкцій та для перорального застосування у формі порошків і розчинів, окрім того серед них є синтезовані водорозчинні аналоги, які випускаються у формі порошку та розчину.

Як видно з даних, наведених у таблиці, серед ін'єкційних розчинів із 21 найменування 66% виробляється підприємствами України, а 34% надходить із-за кордону. Щодо вітаміну Е для перорального застосування у порошкових та водних формах, то тут переважають препарати закордонного виробництва. Так, в Україні зареєстровано 8 найменувань вітаміну Е для перорального застосування у порошкових формах, і жодного вітчизняного. Серед водних форм вітаміну Е для перорального застосування із 12 найменувань – українського виробництва – 34 %, а іноземного – 66 %.

Таблиця

Перелік найменувань вітаміну Е, зареєстрованих в Україні станом на 01.2016 р.

№ п/п	Препарати	Фірми-виробники	Вид тварин
Ін'єкційні розчини вітаміну Е			
1	Селевет	ТзОВ «Белекотехніка», Республіка Білорусь	Велика рогата худоба, свині, вівці, кози
2	Селевіт	ФАТРО С.п.А., Італія	Велика рогата худоба, коні, вівці, свині
3	Інтровіт	Інтерхемі веркен «Де Аделаарм» Есті АС, Естонія	Велика рогата худоба, коні, кози, вівці, свині
4	Е-селен	ЗАО «Ніта–Фарм», РФ	Велика рогата худоба, вівці, свині
5	Вітасел	Лабораторіос Овехеро С.А., Іспанія	Велика рогата худоба, вівці, свині
6	Оліговіт	КЕЛА Н.В., Бельгія	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози, собаки, коти, с/г птиця, голуби
7	Мультивітамін ін'єкційний	Норбрук Лабораторіес Лімітед, Північна Ірландія	Коні, велика рогата худоба, свині, вівці, кози, собаки, коти
8	Селенвіт-Е	ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна	ВРХ, коні, віці, кози, свині, собаки, коти, хутрові звірі, кури
9	Тетравіт®	ПАТ «Київський вітамінний завод», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині
10	Тривіт®	ПАТ «Київський вітамінний завод», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози
11	Тривітамін®	ПАТ «Київський вітамінний завод», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози, собаки
12	Продевіт для ін'єкцій	ТОВ фірма «Продукт», Україна	Велика рогата худоба, коні, вівці, кози, сви-ні, собаки, коти
13	РЕАВІТ	ПрАТ «РЕАГЕНТ», Україна	Велика рогата худоба, вівці, кози, свині, коні, гуси, індики, кури, качки
14	Реавіт тетра	ПрАТ «РЕАГЕНТ», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози, собаки, коти
15	Вітамін–тетра	ТОВ «Укрветпромпостач», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози, свійс. птиця
16	Форвіт	ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна	Коні, велика рогата худоба, свині, вівці, кози
17	ЗООВІТ-3	ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна	Коні, велика рогата худоба, свині, вівці, кури
18	Триовет-F	ТОВ «Ветсинтез», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, вівці, кози, кури, гуси, індики, собаки, коти
19	Тетравін	ПП «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс», Україна	ВРХ, коні, свині
20	Тривітан	ПП «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс», Україна	ВРХ, коні, свині, кози, вівці, собаки
21	Тривітол	ПП «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс», Україна	ВРХ, коні, свині, кози, вівці
Порошкові форми вітаміну Е для перорального застосування			
22	Вітамін Е-селеніум	1. Араб ветеринарі індастріал компані (Авіко), Йорданія. 2. Авіко ветерінарі фармацевтікалс фекторі, Сирія	Кури, свині, велика рогата худоба (телята), вівці (ягнята)
23	Ультрамін порошок	1. Араб ветеринарі індастріал компані (Авіко), Йорданія. 2. Авіко ветерінарі фармацевтікалс фекторі, Сирія	Велика рогата худоба, свині, вівці, кози, свійська птиця
24	Солвімін Селен	КРКА, д.д., Ново место, Словенія	Коні, велика рогата худоба, вівці, кози, свині, свійська птиця, кролі
25	Суправітамін ол®	ВП Сева Санте Анімаль, Франція	Велика рогата худоба, свині, кози, вівці, кролі, кури, індики
26	Кальфостонік	Інвеса Індустріал Ветерінаріа, С.А., Іспанія	Велика рогата худоба, свині
27	Вітастрес	КЕЛА Н.В., Бельгія	ВРХ (телята), коні (лошата), свині (поросята), ягнята, свійська птиця
28	Супервіта-М	Вуген Б&Г Ко., Лтд, Південна Корея	Свійська птиця
29	Супервітасол +Аспірин	Лабораторіо Центровет Лтд, Чилі	Свійська птиця, свині, вівці, велика рогата худоба
Водні форми розчинів вітаміну Е для перорального застосування			
30	Вітамін Е-селеніум	1. Араб ветеринарі індастріал компані (Авіко), Йорданія. 2. Авіко ветерінарі	Велика рогата худоба, вівці, кози, свині, свійська птиця

	розчин Авіко	фармацевтікалс фекторі, Сирія 3. ФАРМА ШВЕД–ЄГИПЕТ, Єгипет	
31	Алвітал	Аль-Фаіхаа фо Ветерінарі Індастріс, Сирія	Велика рогата худоба, коні, кози, вівці, кролі, свійська птиця
32	ОЛІГОСЕЛЕН ВІТАМІН Е	КООФАВЕТ С.А.С., Франція	Свійська птиця
33	ІНТРОВІТ-ЕС-100 ОРАЛ	Інтерхемі веркен "Де Аделаар" Есті АС, Естонія	Велика рогата худоба, телята, вівці, кози, свині, свійська птиця, курчата (віком до 21 доби)
34	Віт Е+Se 10%	Джордан Вет.енд Агр.Мед.Інд.Ко (Джовет), Йорданія	Велика рогата худоба, вівці, кози, свині, птиця
35	ЦЕРТІСЕЛЕНЕ	Сожеваль, Франція	Велика рогата худоба, свині, вівці, кози, кролі, птиця
36	Чиктонік	Інвеса Індустріал Ветерінаріа, С.А., Іспанія	Репродуктивна птиця, молодняк птиці, бройлери, кури-несучки
37	Вітамін $АД_3Е$ орал	Інеса Індустріал Ветерінаріа, С.А., Іспанія	Велика рогата худоба, кози, вівці, свині, коні, свійська птиця
38	Вітамінний розчин "Віта-мін-АДЕвіт"	ТОВ «Укрветпромпостач», Україна	Велика рогата худоба, коні, вівці, кози, свині, птиця (гуси, індики, кури), собаки, хутрові звірі
39	ЗООВІТ-3	ПрАТ "ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна	Коні, велика рогата худоба, свині, собаки, кури
40	ДЕКАВІТ	ТОВ «Ветсинтез», Україна	Велика рогата худоба, коні, свині, кози, вівці, с/г птиця
41	СЕТОЛ-Е	ТОВ «Ветсинтез», Україна	Велика рогата худоба, свині (молодняк), вівці, кози, с/г птиця

Отже, для профілактики гіпо- та авітамінозів, нормалізації обміну речовин і, як наслідок, підвищення продуктивності тварин і птиці, на ринку України зареєстровано і реалізуються у різних фармакологічних формах цілий ряд найменувань вітаміну Е.

В И С Н О В К И

1. Вітамін Е відіграє важливу роль у попередженні утворення вільнорадикальних процесів в організмі, зокрема, доведено його високу ефективність застосування для профілактики і лікування патологій, що супроводжуються окиснювальним стресом та значну роль у відтворювальній функції організму.

2. На сьогоднішній день в Україні зареєстровано 41 найменування препаратів вітаміну Е, серед них 18 вітчизняного і 23 зарубіжного виробництва.

Перспективи подальших досліджень. Провести моніторинг кормів для сільськогосподарських тварин і птиці на наявність вітаміну Е.

THE ROLE OF VITAMIN E IN THE WELFARE OF FARM ANIMALS AND POULTRY

I. Ya. Kotsyumbas, G. V. Kuchnir, T. R. Levytzkiy, O. M. Vilha, L. V. Kalynovska, L. V. Kurylas,

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

S U M M A R Y

This article present the literature data about the role of vitamin E in the regulation of metabolism and physiological functions in farm animals and birds. It is shown the role of vitamin E

in preventing of the free-radical processes of oxidation in the body, in particular, it was proved it high effectivity of application for the prevention and treatment of pathologies which are accompanied with an oxidative stress. Vitamin E plays an important role in the reproductive functions of animals. In the article are the list of names of vitamin E, which are registered and recommended for use in livestock in Ukraine.

Keywords: FAT-SOLUBLE VITAMINS, VITAMIN E, ANTIOXIDANT SYSTEM, IMMUNE SYSTEM, SYNERGISTIC ACTION.

РОЛЬ ВИТАМИНА Е В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЛАГОПОЛУЧИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

И. Я. Коцюмбас, Г. В. Кушнир, Т. Р. Левицкий, О. М. Вильха, Л. В. Калиновская, Л. В. Курылас

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 литературы о роли витамина Е в регуляции обмена веществ и физиологических функций у сельскохозяйственных животных и птицы. Показана важная роль витамина Е в предупреждении свободнорадикальных процессов в организме, в частности, доказана его высокая эффективность применения для профилактики и лечения патологий, сопровождающихся окислительным стрессом. Значительную роль отводится витамину Е в воспроизводительной функции животных. Приведен перечень наименований препаратов витамина Е, которые зарегистрированы и рекомендованы для использования в животноводстве в Украине.

Ключевые слова: ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ, ВИТАМИН Е, АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА, ИММУННАЯ СИСТЕМА, СИНЕРГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Галяс В.* Біологічна роль вітамінів в організмі тварин / В. Галяс, А. Колотницький, О. Федець. — Львів, 2006. — 80 с.

2. Жирорастворимые витамины в промышленном птицеводстве / П. Сурай, А. Бужин, Ф. Ярошенко, И. Ионов — Черкассы, 1997. — 295 с.

3. *Leeson S.* Vitamin requirements: is there basis for re-evaluating dietary specifications? / S. Leeson // World's Poult. Sci. J. — 2007. — V. 63. — N. 2. — P. 255-266.

4. Vitamin E / P. M. Bramley, I. Elmadfa, A. Kafatos [et al.] // J. Sci. Food Agric. — 2000. — V 80. — P. 913-938.

5. *Kirunda D.* The efficacy of vitamin E (DL- α-tocopheryl acetate) supplementation in hen diets to alleviate egg quality deterioration associated with high temperature exposure / D. Kirunda, S. Scheideler, S McKee // Pout. Sci. — 2001. — V. 80. — N. 9. — P. 1378-1383.

6. *Leonhardt M.* Vitamin E content of different animal products: influence of animal nutrition / M. Leonhardt, S. Gebert, C. Wenk // Z. Ernahrungswiss. — 1997. — V. 36. — N. 1. — P. 23-27.

7. *Muir W.* Dietary supplementation with vitamin E modulates avian intestinal immunity/ W. Muir, A.Husband, W. Bryden // Br. J. Nutr. — 2002. — V. 87. — N 6. — P. 579-585.

8. Interactions of dietary PUFA and vitamin E with regard to vitamin E status, fat composition

and antibody responsiveness in layer hens / J. Sijben, J. Schrama, M. Nieuwland [et al.] // Br. Poult. Sci. — 2002. — V. 43. — N 2. — P. 297-305.

9. Effects of vitamins E and C supplementation on performance in vitro lymphocyte proliferation and antioxidant status of laying hens during heat stress / U. Puthpongsiriporn, S. Schiedeler, J. Sell [et al.] // Poult. Sci. — 2001. — V. 80. — N. 8. — P. 1190-2000.

10. Antioxidant micronutrient profile (vitamin E, C, A, copper, zinc, iron) of colostrum: association with maternal characteristics / L. Ahmed, I. S. Nazrul, M. N. Khan [et al.] // J. Trop. Pediatr. — 2004. — Vol. 50 — № 6. — P. 357–358.

11. *Zanini S.* Evaluation of the ratio of ω-6: ω-3 fatty acids and vitamin E levels in the diet on the reproductive performance of cockerels / S. Zanini, C. Torres, K. Bragagnolo // Arch Tierernahr. — 2003. — V. 57. — N. 6. — P. 429-442.

12. *Куткіна Л. Б.* Вміст вітаміну Е і продуктів перекисного окиснення ліпідів у яйцях, печінці і жовточному мішку гусенят за різного вмісту вітаміну Е в раціоні гусок / Л. Б. Куткіна, В. Г. Янович // Біологія тварин. — 2004. — Вип. 6. — № 1-2. — С. 140-143.

13. Relationship between dietary unsaturation and vitamin E in poultry / C. Villaverde, L. Cortinas, A. Barroeta [et al.] // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl). — 2004. — V. 88 — N. 3-4. — P. 143-149.

14. The effects of dietary vitamin E and selenium deficiencies on plasma thyriod and thymic hormone concentrations in the chicken / W. Chang, G. Combs, C. Scanes [et al.] // Dev. Comp. Immunol. — 2005. — V. 29. — N. 3. — P. 265-273.

15. Affinity for alpha-tocopherol transfer protein as a determinant of the biological activities of vitamin E analogs / A. Hosomi, M. Arita, Y. Sato [et al.] // FEBS Lett. — 1997. — V. 409. — P. 105-108.

16. Tissue content of α-tocopherol and oxidative stability of broilers receiving dietary α - tocopheryl acetate supplement for various periods pre-slaughter / P. Morrissev, S. Brandon, D. Buckley [et al.] // Br. Poult. Sci. — 1997. — V. 38. — N. 1. — P. 84-88.

17. Surai P. Relationship between vitamin E content and susceptibility to lipid peroxidation in tissues of the newly hatched chick / P. Surai, R. Noble, B. Speake // Br. Poult. Sci. — 1999. — V. 40. — N. 3. — P. 406-410.

18. Effects of supplemental vitamin E during the mature period on the reproduction performance of Taiwan Native Chicken cockerels / Y. Lin, S. Chang, J. Yang [et al.] // Br. Poult. Sci. — 2005. — V. 46— N. 3. — P. 366-373.

19. Danikowski S. Influence of high level of vitamin E on semen parameters of cocks / S. Danikowski, H. Sallman, I. Halle // J. Anim. Physiol. Nutr. (Berl.). — 2002. — V. 86. — N. 11-12. — P. 376-382.

20. *Cerolini S.* Dietary fish and evening primrose oil with vitamin E effects on semen variables in cockerels / S. Cerolini // Br. Poult. Sci. — 2005. — V. 46. — N. 2. — P. 214-222.

21. *Папазян Т. Т.* Взаимодействме между витамином Е и селеном: новий вигляд на старую проблему / Т. Т. Папазян, В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. — 2009. — № 1. — С. 37-39.

22. *Березовський А. В.* "ЄвітСел" – перший вітчизняний засіб для профілактики та лікування тварин за хвороб обумовлених недостатністю вітаміну Е та селену // А. В. Березовський, А. Ф. Ображей, Г. А. Фотіна // [Матеріали Х міжнародного конгресу спеціалістів ветеринарної медицини України (4-5 жовтня)] — Київ, 2012. — С. 81-82.

23. Effects of antioxidant vitamins A,C,E and trace elements Cu, Se on CuZnSOD, GSH-Px, CAT and LPO levels in chickens erythrocytes / Aydemir T., Ozturk R., Bozkava L. [et al.] // Cell Biochem. Funct. — 2000. — V. 18. — N. 2. — P. 109-115.

24. Protective role of supplemental vitamin E and selenium on lipid peroxidation, vitamin E, vitamin A, and some mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress / Sahin K., Sahin N., Yaralioglu S. [et al.] // Biol. Trace Elem. Res. — 2002. — V. 85. — N. 1. — P. 59-70.

25. Sahin N. Vitamin E and selenium supplementation to alleviate cold-stress-associated deterioration in egg quality and egg yolk mineral concentrations of Japanese quails / N. Sahin, K. Sahin, M. Onderci // Biol. Trace Elem Res. — 2003. — V. 96 — N. 1-3. — P. 179-183.

26. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry, 9th Ed. — NAS-NRC, Washington D. C., 1994.

27. *Leeson S.* Commercial Poultry Nutrition. / S. Leeson, J. Summers // University Books, Guelph, Ontario, Canada, 2005. — 43 pp.

28. *Stahl W.* Bioavailability and metabolism / W. Stahl, H.Berg, J. Arthur // Mol. Aspecs Med. — 2002. — V. 23. — P. 39-100.

Рецензент — В. О. Величко, д. вет. наук, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 619:637.127.6

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ

І. М. Кушнір, д-р вет. наук., с. н. с.,
У. З. Бербека, ст. лаборант

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

В огляді узагальнено сучасні літературні дані щодо характеристики системи антиоксидантного захисту, зокрема особливості її функціонування, роль у життєдіяльності організму та способи її класифікації. Наведено коротку характеристику і принципи класифікації найпоширеніших антиоксидантів. У результаті окисно-відновних реакцій в організмі тварин постійно проходить генерація активних форм кисню, яка відіграє важливу роль у багатьох фізіологічних та біохімічних процесах. Розглянуто основні механізми окисної модифікації ліпідів та білків, які індукуються підвищеними концентраціями активних форм кисню.

Ключові слова: СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ, АНТИОКСИДАНТИ, ВІЛЬНІ РАДИКАЛИ, АКТИВНІ ФОРМИ КИСНЮ, ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ.

Кінець XX – початок XXI століття ознаменувалося рядом відкриттів у галузі природничих наук, особливо молекулярної біології та медичної біохімії. Отримані дані дозволили повніше оцінити проблему захисту молекулярних компонентів живої клітини від ушкодження її вільними радикалами (ВР) та іншими продуктами пероксидації [7].

Вільні радикали – це атоми, молекули або будь-які сполуки, що містять неспарені електрони (один або більше). Більшість біологічно важливих радикалів утворюються за участі Кисню і Азоту. Отже, у спрощеному вигляді ВР по суті представляють собою активовані молекули Кисню та Азоту. Для забезпечення життєдіяльності людини і тварин обидва ці елементи мають велике значення, але за певних обставин вони можуть перетворюватися (направлено або випадково) у молекули ВР. Вільні радикали є нестійкими, проте надзвичайно

реактивними і здатними пошкоджувати ДНК білків, ліпідів і вуглеводів, та сигнальну систему клітини [60].

Крім того, ВР є активними сполуками великої кількості хімічних реакцій, які відбуваються у живих клітинах і відіграють важливу роль у ферментативних процесах. Проте, вільнорадикальне окиснення за достатньо низької інтенсивності є нормальним процесом метаболізму білків, жирів, вуглеводів [12, 27], який відбувається шляхом окисного фосфорилювання і мікросомального окиснення за участі молекулярного Кисню і з транспортом електронів.

При вільно-радикальному перекисному окисненні (ВРПО) практично на всіх етапах свого перебігу, утворюється ряд продуктів, які є результатом взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами [2–4, 6, 11, 14, 16, 52]. Зокрема, при ВРПО разом з активними формами Кисню (АФК) утворюються й інші активні радикали (пероксиди, епоксиди, альдегіди, кетони, спирти, диальдегіди тощо). Вони здатні ковалентно взаємодіяти з окремими функціональними групами білків, що приводить до їх полімеризації і руйнування амінокислотних залишків, особливо тих, які містять SH-, SCH_3-групи цистеїну, метіоніну, NH-групи лізину тощо. Усе це може викликати модифікацію білків, у тому числі ферментів, зміну їх активності, руйнування біоантиокиснювачів (вітамінів, убіхінону, стероїдних гормонів тощо), зміну фосфоліпідного складу, появу в гідрофобній частині продуктів окиснення, які ініціюють процеси іонного транспорту, зміну конформації білків і ліпідного складу, а звідси структурних і функціональних властивостей мембран. Аналогічні явища спостерігаються і в структурі ДНК пошкоджених клітин. Вільні радикали можуть взаємодіяти як безпосередньо з азотистими основами ДНК, утворюючи їх модифіковані похідні, зокрема, 8-азагуанін, так і опосередковано, через вторинні та кінцеві продукти перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) (малоновий диальдегід та його похідні), які можуть зв’язуватися з ДНК та білками ядерного хроматину, призводячи до спотворення процесів зчитування генетичної інформації — реплікації та транскрипції [31].

Клітини постійно зазнають атак вільних радикалів, значна частина з яких утворюється в процесі нормального обміну речовин, а також як елементи імунної системи (з їх допомогою відбувається руйнування чужорідних мікроорганізмів фагоцитами). Наприклад, при нормальних фізіологічних умовах близько 3–5% кисню, що необхідний клітинам і надійшов в електронно-транспортний ланцюг мітохондрій, може виходити з неї, перетворюючись у вільні радикали [71]. Якщо врахувати, що кожна клітина щура щоденно переробляє близько 10^{12} молекул O_2, то при «витоку» 2% кисню виходить близько 2×10^{10} реактивних молекул (вільних радикалів) з клітини за добу [54, 62]. Деякі окиснювальні пошкодження не піддаються репарації і їх кількість із віком зростає. У старих щурів спостерігається приблизно 66 тисяч окиснювальних пошкоджень ДНК на клітину [55]. Цікаві розрахунки провів професор B. Halliwell [60], згідно з його даними, якщо всього 1% спожитого кисню буде перетворюватися в радикали, це складатиме 0,147 моль/добу, або близько 1,72 кг/год, при цьому, в умовах стресу ця кількість значно збільшується. У додаток до ВР, що утворюються в процесі природного обміну Кисню, клітини імунної системи також продукують ВР, як засіб руйнування патогенів [63]. Наведені розрахунки вказують на те, що в організмі утворюється значна кількість ВР, а це означає, що тисячі біологічних молекул можуть легко пошкоджуватися [49].

У біологічних системах найактивнішими є ВР та іон-радикали, що містять неспарені електрони в атомах O, N, S чи Cl і утворюють так звані активні форми Кисню (АФК), Азоту (АФА), Сірки (АФС) і Хлору (АФХ). У результаті окисно-відновних реакцій в організмі тварин постійно проходить генерація АФК, яка відіграє важливу роль у багатьох фізіологічних та біохімічних процесах, зокрема, регуляції тонусу судин, клітинній проліферації, синтезі простагландинів, передачі сигналів від міжклітинних сигнальних молекул на регуляторні системи [43].

Активні форми Азоту утворюються при взаємодії NO з АФК, найбільш реакційноздатним і небезпечним з них є пероксинітрит ($ONOO^-$). Активні форми Сірки утворюються при дії АФК на тіольні сполуки. Вони містять дисульфід-S-оксиди, сульфенові кислоти, тіольні радикали, які модулюють редокс-статус біологічних тіолів і дисульфідів. Активні форми Хлору включають гіпохлоритну кислоту, нітрилу гіпохлорит, атомарний хлор [35].

Збільшення рівня АФК внаслідок порушення рівноваги між процесами їхнього утворення та детоксикації призводить до оксидативного стресу [45].

Найзагальніша і найдавніша реакція клітини на стресові події — це посилення продукування енергії електрон-транспортними системами мітохондрій і мікросом (ендоплазматичного ретикулуму) зі збільшенням споживання Кисню. Внаслідок бурхливого посилення окисних реакцій утворюється велика кількість АФК. Вони виникають і в разі прямого пошкодження клітинних мембран і стінок. Активація вільнорадикального окиснення і ліпідної пероксидації є незмінним і обов'язковим компонентом клітинної відповіді на дію стресорів. Мабуть, це і є та загальна ланка механізму індукції стресу, в якій поєднуються ефекти різних стресогенних чинників. У відповідь зростає активність системи антиоксидантного захисту [43].

Оксидативний стрес, зумовлений посиленням генерування АФК та зниженням ефективності системи антиоксидантного захисту, вважається одним з універсальних механізмів виникнення деструктивних змін у різних тканинах та органах [66].

Надлишок АФК порушує транспорт електронів і знижує вироблення енергії, утворення макроергів. Це спричинює різке обмеження і пригнічення всіх процесів у клітині, які потребують енергії: синтезу ДНК, РНК і білків, поділу клітин, роботи іонних каналів і насосів, обміну речовин. Ступінь пригнічення продукування енергії має вирішальне значення для виживання або загибелі клітин при важких і тривалих стресах. З іншого боку, АФК, АФА, АФС, АФХ є необхідними посередниками багатьох процесів нормального функціонування клітин [67, 74]. Так, ПОЛ важливе для біосинтезу простагландинів, лейкотрієнів, інших біологічно активних речовин тощо.

Усі джерела АФК потребують антиоксидантного обмеження. Якщо активація вільнорадикального окиснення відіграє таку важливу роль у механізмі стресу, то системи антиоксидантного захисту (САЗ), які є на всіх рівнях структури організму, виступають як найважливіша внутрішня сила протидії стресовим ушкодженням і порушенням. Разом з тим антиоксидантні механізми безпосередньо задіяні у стрес-реакції, є її невід'ємною частиною, завдяки чому стрес власне і є адаптивною реакцією. Введення антиоксидантів ззовні, з харчовими продуктами та фармацевтичними препаратами, поповнює їх ендогенні резерви, збільшує захисну активність системи, забезпечує утримання стресу у фізіологічних рамках. Антиоксиданти містяться в організмі всюди, де є певна небезпека виникнення окисного вибуху [65].

Однією з основних причин пошкодження і загибелі клітини внаслідок дії АФК на сьогодні вважається ПОЛ [35]. Цим шляхом окиснюються ненасичені жирні кислоти, що може бути причиною порушення цілісності та властивостей біологічних мембран. Найважливішими біомаркерами окиснення поліненасичених жирних кислот є коротколанцюгові алкани і алкени, а також алканали, 2,4-алкадиенали, алкатриенали, гідроксиалкенали, 4-гідроксиалкенали та їх пероксиди, малоновий диальдегід (МДА), нормальні аліфатичні кетони та ізопростани [1, 13].

Окиснення поліненасичених жирних кислот у мембранах клітин здійснюється за участі гідроксильного радикала та синглетного кисню [27]. При взаємодії гідроксильного радикала із поліненасиченими жирними кислотами утворюється дієновий кон'югат поліненасичених жирних кислот. У реакції з синглетним киснем, він утворює пероксирадикал жирної кислоти (LOO) та ініціює ланцюгову реакцію ПОЛ. У подальшому, пероксирадикал відновлюється до

(LOOH) і розпадається з утворенням жирного альдегіду, МДА та напівальдегіду дикарбонової кислоти [36].

Первинні продукти ПОЛ – гідроперекиси ліпідів – є речовинами нестійкими, досить швидко руйнуються з утворенням вторинних продуктів ПОЛ. Серед них найвідоміший МДА, накопиченням якого в організмі пояснюється формування синдрому інтоксикації, що супроводжує багато захворювань внутрішніх органів [24, 44]. Крім того, МДА – один із найпоширеніших продуктів окиснення жирів. Його часто використовують як індикатор ступеня окиснення ліпідів біологічних систем, він виникає в організмі внаслідок розкладання поліненасичених жирів високореакційноздатними формами Кисню, слугує маркером оксидативного стресу. Відомо, що він здатен реагувати з ДНК, утворюючи мутагенні аддукти. У хворих на цукровий діабет, ускладнений ангіопатією, рівень МДА значно вищий, ніж у пацієнтів без ангіопатій. Отже, одним із несприятливих наслідків ПОЛ вважають утворення МДА, в результаті зумовленого ВР розриву поліненасичених жирних кислот [5].

Продукти ПОЛ проявляють негативний вплив на структуру і функцію клітинних мембран. Це пояснюється взаємодією їх з NH_2-групами білків і фосфоліпідами, що призводить до утворення міжбілкових, міжліпідних і ліпід-білкових зв'язків та порушення конформації клітинних мембран, до зниження в них активності ліпід-залежних ферментів. Зміна щільності клітинних мембран внаслідок ПОЛ сприяє контакту білкових компонентів із протеїназами, що спонукає їх до руйнування. Одночасно з цим продукти ПОЛ окиснюють SH-групи до S-S-груп, що призводить до зниження активності ферментів клітинних мембран [41, 46].

Однак ПОЛ не є виключно деструктивним процесом. Перекисне окиснення ліпідів має важливе значення для оновлення біологічних мембран, зміни їх білкових й ліпідних компонентів, регуляції фізико-хімічних властивостей мембран клітин і субклітинних структур [33]. Пероксиди ліпідів і низькомолекулярні продукти деградації окиснених ліпідів можуть брати участь у сигнальній трансдукції, які визначають можливість виживання клітини, або її загибель у стресових ситуаціях [50].

Білкові молекули також є мішенями для атаки АФК, що призводить до зміни їх вторинної та третинної структури, агрегації та фрагментації [57].

Найчутливішими і схильними до окисного розкладання амінокислотами вважають метіонін, цистеїн (цистин), гістидин і триптофан [56, 69], а за певних умов — також тирозин, серин і треонін. Окиснення білків та амінокислот може відбуватися під дією світла, γ-випромінювання, перокиснених ліпідів, іонів металів, продуктів ензиматичних і неензиматичних реакцій, що супроводжуються зміною кольору тощо [56].

Крім перокиснення ліпідів і руйнування ДНК макромолекул, АФК можуть включатися в реакції нітрування і хлорування амінокислот, модифікуючи відповідні протеїни. Пероксинітрит $ONOO^-$ та його протонована форма пероксинітрозна кислота ONOOH є потужними оксидантами і нітруючими агентами. Гемопротеїн мієлопероксидаза каталізує утворення HOCl ($H_2O_2 + Cl^- \rightarrow HOCl$), яка в реакції з NO^{2-} утворює нітрил хлорид NO_2Cl, що може спонтанно розщеплюватися на NO_2 і Cl. Гіпохлоритна кислота реагує з жирними кислотами, холестеролом, протеїнами, ДНК, РНК, утворюючи відповідні продукти хлорування [68]. Наявність нітро- чи хлоротирозину слугує біомаркером цих процесів [73].

У зв'язку з особливостями хімічної будови і структурної організації протеїнів процес окисної модифікації білків (ОМБ) має складний характер, що пов'язано з утворенням великої кількості окиснених продуктів радикальної та нерадикальної природи. Першим етапом ОМБ є відщеплення водню від ά-вуглецевого атому поліпептидного ланцюга з утворенням карбонільного радикалу, який швидко взаємодіє з O_2 з утворенням алкілпероксирадикальної проміжної сполуки. Ця сполука може переходити в алкокси-радикал, який перетворюється у гідроксилпохідне протеїну. Вважають, що вільнорадикальне пошкодження протеїнів має таку ж ланцюгову природу, як і окиснення ліпідів [59].

Біологічна роль протеїнових радикалів не з'ясована, але здатність їх окиснювати інші біомолекули засвідчує їх важливу роль в окиснювальному пошкодженні біологічних систем та їх прооксидантну дію [19]. З іншої сторони, здатність протеїнів реагувати з радикальними сполуками розглядають, як прояв антиоксидантних властивостей [53]. Встановлено, що протеїнові радикали є важливою проміжною ланкою при окиснювальному пошкодженні ліпопротеїнів низької щільності [61]. Доведено, що утворені протеїнові радикали можуть нейтралізуватися низькомолекулярними компонентами САЗ, зокрема уратами та каротиноїдами [64].

Процес окиснення протеїнів постійно відбувається у тканинах організму. При цьому, нагромадження окиснених протеїнів розглядають як один із факторів регуляції синтезу і розпаду протеїнів, а руйнування окиснених протеїнів — як прояв певної захисної ланки САЗ [58].

Активність протікання ВРПО в організмі залежить від концентрації Кисню в тканинах, а також від ферментних і не ферментних систем. Накопичення ВР та АФК в організмі є потенційною передумовою розвитку оксидативного стресу, який відіграє провідну роль у розвитку патологій різного генезу [20, 37, 51]. Тому в системах, які нормально функціонують прояву пошкоджуючої дії ВР і перекисних сполук запобігає САЗ організму, яка тонко регламентує реакції ліпопероксидації у клітинних структурах.

Антиоксидантна система організму захищає його системи і клітини від ушкодження ВР, які безперервно утворюються в живому організмі, а також сприяє відновленню працездатності всіх систем, що відповідають за обмінні процеси. Відомо, що інтенсифікація вільнорадикальних процесів, перекисного окиснення поліненасичених жирних кислот спостерігається при розвитку загального неспецифічного адаптаційного синдрому (стресу) [5, 23, 25].

Система антиоксидантного захисту організму контролює і гальмує всі етапи вільнорадикальних реакцій, починаючи від їх ініціації і закінчуючи утворенням гідроперекисів та МДА. Основний механізм контролю цих реакцій пов'язаний з ланцюгом оборотних окисно-відновних реакцій іонів металів, глутатіону, аскорбату, токоферолу та інших речовин, значення яких особливо важливе для збереження довго існуючих макромолекул нуклеїнових кислот і білків, деяких складових мембран. Невипадково рівень активності САЗ досягає максимальних значень до початку S-фази, коли ДНК деспіралізується і особливо уразлива до продуктів ВРПО. Крім того, є підстави вважати, що тривалість життя макромолекул у клітині багато в чому визначається саме їх стійкістю до атаки вільнорадикальних продуктів [6, 11]. Під час реплікації ДНК, вона є особливо уразливою до пошкоджень різного типу, у першу чергу, вільнорадикального [30, 32]. Особливо це стосується клітин тканин, що перебувають у стадії активного поділу, зокрема, клітин імунної системи, тканин, що регенерують, слизової тонкого кишечнику тощо [32].

У даний час існує кілька підходів до класифікації САЗ. Найперша класифікація, яка була запропонована грунтується на фізико-хімічних властивостей самих антиоксидантів, які, у свою чергу, розділяються на жиро- і водорозчинні. До жиророзчинних біоантиоксидантів, згідно з цією класифікацією, відносять вітаміни групи Е (токофероли), ряд фосфоліпідів, зокрема фосфатидилхолін і фосфатидилетаноламін, вітаміни групи К, білірубін, білівердин, убіхінон, деякі стероїдні гормони.

До водорозчинних біоантиоксидантів відносять низько- і високомолекулярні сполуки, які містять SH-групи, зокрема цистеїн, цистин, глутатіон; моно-, ди- і трикарбонові кислоти та інші аніони, що зв'язують залізо; тироксин, нікотинову кислоту, адреналін, інозин, вітаміни групи Р, сечовину, Селен. Глутатіон відновлений постійно синтезується у печінці та виділяється в кров, звідки надходить до усіх тканин, крім еритроцитів. Глутатіонова система бере участь у процесах знешкодження ксенобіотиків і характеризує детоксикаційну функцію печінки. Стан глутатіонової САЗ залежить від амінокислотного забезпечення (особливо таких

амінокислот, як цистеїн, гліцин тощо), вітаміну Е, А, С та Селену [9, 10, 42]. Дефіцит амінокислот, вітамінів, мінералів у раціоні може призводити до зменшення антиоксидантного депо в печінці. Печінка є головним органом, що відповідає за синтез глутатіону відновленого.

Крім названих антиоксидантів природного походження, існує ціла низка синтетичних фізіологічно активних речовин, до яких, крім перерахованих, належать представники різних класів хімічних сполук [11]. Ряд авторів проводять умовний розподіл САЗ на ферментативну і неферментативну, до першої відносячи всі антиоксидантні (АО) ферменти: супероксиддисмутазу (СОД), каталазу, глутатіонпероксидазу (ГП) тощо, а до другої — токофероли, убіхінони, ретиноли, Se- і S-похідні та метаболіти [3].

Супероксиддисмутаза є ключовим ферментом антирадикального захисту. Вона дисмутує супероксидрадикал до менш токсичного перекису водню. В залежності від мікроелементу в активному центрі виділяють Fe-, Zn-Cu- та Mn-залежну СОД. Fe-залежна СОД у більшій мірі є представленою в еритроцитах, Zn-Cu-залежна — у цитоплазмі, а Mn-залежна — у мітохондріях [3, 4].

Основною функцією каталази є відновлення H_2O_2 до води. До активного центру ферменту входить тривалентне Залізо, протопорфірин, який взаємодіє з перекисом водню за каталазним, або за пероксидазним механізмом, в залежності від концентрації субстрату. Фермент міститься практично у всіх тканинах, у яких його концентрація сягає 10^{-6} М. У сукупності, дія всіх захисних ферментів зводиться до зниження концентрації цитотоксичних гідроксильних радикалів [3].

Слід відзначити важливу роль ГП, яка є серединноклітинним ферментом, що руйнує перекис водню, ліпідні пероксиди, холестерин-пероксиди та синтетичні гідропероксиди [43].

Немаловажну роль у САЗ відіграють глутатіон-S-трансферази — група ензимів, що знешкоджують пероксиди шляхом їхньої кон'югації, а також детоксикують ксенобіотики, в тому числі й ліки. Максимальна концентрація глутатіон-S-трансферази в печінці (3–8% цитозольних білків). Глутатіон відновлений виступає в ролі ко-фактора АО-ферментів, а також ферментів, що містять тіолову групу. Він бере участь у синтезі білків та нуклеїнових кислот. Біологічні функції глутатіону відновленого різноманітні [43].

Останнім часом з'явилися підходи до класифікації САЗ за механізмом реалізації АО ефекту. Зокрема, захист клітинних структур від ушкоджуючої дії АФК, які утворюються усередині клітки (ендогенні АФК), і діючи ззовні (екзогенні АФК), проходять різними шляхами, що пов'язано з нездатністю АФК проникати крізь мембрани. У результаті цього, екзогенні АФК завжди впливають на клітину тільки опосередковано через стимуляцію ПОЛ у плазматичній мембрані. Тому захист від ушкодження екзогенними АФК спрямований на утилізацію жирнокислотних і ліпідних гідроперекисів — продуктів ПОЛ, що стимулюють вільнорадикальні реакції ліпопереокиснення за принципом ланцюгової реакції [32]. Аналогічна система захисту мембрани від продуктів ПОЛ існує також у мітохондріях [21].

У той же час, захист від ендогенних АФК ґрунтується, головним чином, на ефективній елімінації первинних АФК. У цих процесах беруть участь ферменти СОД, каталаза та пероксидази. Оскільки СОД утилізує АФК з утворенням H_2O_2, важливим для життєздатності клітини є встановлення балансу між активністю СОД та ферментами, які окиснюють H_2O_2. Необхідно відмітити, що занадто швидке підвищення в клітині активності СОД без відповідної активації каталази або пероксидаз саме по собі є цитотоксичним [15].

Оскільки в цитозолі основною мішенню для АФК є білки, важливу роль у їх захисті від ендогенних АФК відіграють глутатіон відновлений (GSH) та цистеїн. SH-групи цих речовин окиснюються набагато легше, ніж SH-групи білкових молекул, захищаючи, таким чином, білки від ушкоджуючої окисної модифікації. Наведені факти дозволяють цілком обґрунтовано стверджувати, що клітинна антиоксидантна система поділяється на дві підсистеми: захисту від ендогенних та екзогенних АФК.

Виходячи із сучасних уявлень про механізм ВРПО, САЗ можна умовно розділити на

чотири групи, залежно від того, на яку ланку метаболізму спрямована її дія [7].

До першої групи САЗ можна віднести жиророзчинні ендогенні антиоксиданти: вітаміни групи Е (токофероли), убіхінон, вітаміни групи А (ретиноли) та провітаміни групи А (a-, b-, g-каротини), вітаміни групи D (кальцифероли), К (філохінони і менахінон), ліпоєва кислота, деякі стероїдні гормони, мелатонін тощо. Механізм антиоксидантної дії цих сполук зумовлений їх високими донорськими властивостями (зменшення кількості вільного кисню в клітині, наприклад, шляхом активації його утилізації, підвищення активності процесів окиснення і фосфорилювання) і здатністю відновлювати ліпідні радикали. Усі перераховані сполуки відносять до речовин антирадикального захисту або «прямих» антиоксидантів. Однак, сумарна антиоксидантна активність цих речовин (здатність гальмувати ВР перекисні реакції на всіх етапах ВРО) визначається не тільки їх антирадикальною активністю, але і здатністю утвореного радикалу самого антиоксиданту, паралельно з реакціями рекомбінації з утворенням стабільних молекул, ініціювати нові ланцюги ВРО при взаємодії з кожною новою молекулою окисненої сполуки [8].

Ендогенні «прямі» антиоксиданти, які утворюють менш реакційноздатні радикали, володіють більш вираженою антиоксидантною активністю [6, 11]. Так, найбільше значення серед усіх відомих ендогенних антиоксидантів мають токофероли. Вони за хімічною будовою є похідними хроману (бензо-g-дигідропірану) та відрізняються за кількістю, наявністю і положенням метильних груп [22].

Необхідно відзначити, що антиоксидантна дія токоферолів зберігається також при високих концентраціях Кисню, тому вони накопичуються в багатих на ліпіди ділянках, які контактують із середовищем, де підтримується високий парціальний тиск Кисню (мембрани еритроцитів, клітини дихальних шляхів тощо), де є найбільша імовірність активації ВРПО. Значна кількість токоферолів накопичується також у ядрі клітини, що є необхідною передумовою захисту ядерного хроматину та ДНК від ушкоджуючої дії ВР [26].

Другими за значенням жиророзчинними ендогенними антиоксидантами є ретиноли та їх попередники, головним чином, b-каротин. Механізм антиоксидантної та антирадикальної дії ретинолів не цілком ясний, можливо він пов’язаний як із здатністю інгібувати ліпідні радикали, так і зберігати тіольні угрупуваня у клітині [2, 3, 11].

До другої групи САЗ можна віднести захисні ферменти: СОД, каталазу, глутатіонредуктазу (ГР), а також низько- та високомолекулярні сполуки, що містять тіольні- та селеногрупи, зокрема цистеїн, цистин та інші. Ці захисні ферменти запобігають надлишковому утворенню АФК та беруть участь у нерадикальному розкладі перекисів ліпідів [3].

Крім того, в організмі антиоксидантну функцію виконують також селенвмісні сполуки. Необхідно відмітити, що Селен входить до складу селенвмісних амінокислот (Se-цистеїн, Se-метіонін) та білків. Включення Селену в активний центр селензалежної ГР відбувається у вигляді Se-цистеїну. Так, селенвмісні амінокислоти (Se-цистеїн, Se-метіонін) виявляють самостійну антиоксидантну дію, виступаючи у ролі “пастки” для алкоксильних радикалів, і беруть участь у неферментативному розкладі гідроперекисів ліпідів [2, 3, 11].

Третя захисна система – це два ферменти: глутатіонпероксидаза і глутатіонтрансфераза (ГТ). ГП каталізує розклад гідроперекисів ліпідів нерадикальним шляхом за допомогою глутатіону відновленого. Більше 70% ГП локалізуються у цитозолі, тоді як 25–30% – у матриксі мітохондрій. ГТ є важливим компонентом системи дезінтоксикації токсичних метаболітів та ксенобіотиків [33].

Для детоксикації Fe^{2+} в організмі існує четверта захисна система: окиснення і зв’язування іонів Fe^{2+}. У плазмі крові ця система представлена ферментом церулоплазміном (фероксидазою), що окиснює Fe^{2+} до Fe^{3+} киснем без утворення ВР, та білком трансферином, який зв’язує і переносить у кров’яному руслі іони Fe^{3+}, а потім захоплюється клітинами. У клітинах іони Заліза можуть відновлюватися аскорбіновою кислотою та іншими відновниками, але потім окиснюються і депонуються усередині ферментативного білкового комплексу

феритину [2, 3]. За нормальних умов у макроорганізмі вміст антиоксидантів є постійним і мало залежить від різних фізіологічних параметрів, проте є видоспецифічним, крім того, патологічні процеси можуть значно змінювати концентрацію і активність ферментативних компонентів АО захисту [47].

Компоненти САЗ запобігають руйнуванню організму АФК. Відомо, що метою адаптивних реакцій організму при стресових впливах є підтримання гомеостазу [38–40, 75].

Клінічна медицина з метою запобігання розвитку так званих ВР патологій використовує як вже відомі препарати, що мають АО властивості, наприклад, вітаміни (зокрема, С, Е, К), каротиноїди тощо, так і нові. Це, наприклад, препарати СОД, ковалентно пов'язаної з імуноглобулінами та іншими сполуками або мікросомальні форми СОД, тобто модифіковані препарати СОД і каталази для захисту серцево-судинної системи і легень. Такі препарати мають потужний захисний ефект при запальних, ішемічних та стресових ураженнях [2, 34].

На базі SH-вмісних сполук створено низку синтетичних антиоксидантів для захисту клітин від окиснювального стресу, радіопротекторів, а також препаратів, які використовують для боротьби з атеросклерозом, ішемії серця, інтоксикаціями [2, 70].

Останнім часом у джерелах наукової літератури зустрічаються публікації щодо препаратів з антиоксидантною дією для застосування у ветеринарній медицині. Такі препарати можуть бути ефективними, за умов корекції метаболічних порушень як при захворюваннях, так і для профілактики ВР патологій. Крім того, вони можуть використовуватись для стабілізації вітамінів у преміксах, каротину у трав'яному борошні, для виведення важких металів з організму тварин у зонах з підвищеним їх фоном у кормах та воді [35].

У зв'язку з цим актуальною науково-практичною проблемою є розробка нових ефективних комплексних препаратів, які поєднують як імуномодулюючі, так і антиоксидантні властивості. Застосування таких препаратів дозволить оптимізувати метаболічні та ВР процеси в організмі тварин і підвищити їх імунний потенціал, покращити травлення та приріст маси тіла. На даний час розроблено низку препаратів з такими властивостями. Зокрема, в літературних джерелах зустрічаються відомості про препарат Антоксан, який містить сумарний інтерферон, розчин біосинтетичного β-каротину в очищеній рослинній олії та натрію селеніт. Препарат нейтралізує шкідливий вплив токсичних перекисних сполук, підвищує антиоксидантний статус та імунний потенціал тварин. Антоксан нормалізує глибинні механізми обміну речовин, підвищує продуктивність і збереженість тварин, забезпечує суттєве покращення якості продуктів тваринництва [47].

Варто згадати про такий препарат, як Віталонг, його основні компоненти – лецитин (з насіння соняшника), адаптоген біотрит (з проростків пшениці), бета-каротин, альфа-токоферол та аскорбінова кислота, які блокують ПОЛ, особливо, при сумісній дії [29].

Антиоксидантний препарат Фенарон має за діючу речовину кислоту фенозан [17]. Він вступає у взаємодію із радикалами жирних кислот і затримує розвиток ланцюгової реакції окиснювального стресу, зменшує окиснення фосфоліпідів та утворює біологічно неактивні сполуки з продуктами перекисного окиснення жирів.

Крім того, слід відмітити, що радіола рожева містить велику кількість природних антиоксидантів, зокрема флаваноїди (радіолін, радіозин, кемпферол), фенольні сполуки (салідрозид, тирозол), стерини, монотерпени тощо [28]. Доведено антиоксидантну активність екстракту радіоли та окремих діючих речовин, що виділені з неї, за умов in vitro [48]. Введення рідкого екстракту радіоли на фоні експериментального токсичного гепатиту сприяє нормалізації показників окисно-антиоксидантної системи печінки та крові щурів, що свідчить про виражені антиоксидантні властивості препарату [18].

В И С Н О В К И

Система антиоксидантного захисту є складною і багаторівневою, що зводить майже до

мінімуму стаціонарний рівень АФК в клітині. Вона здатна запобігати утворенню ВР і руйнувати первинні та вторинні продукти реакцій ПОЛ, при цьому антиоксиданти виявляють свою дію різноманітними способами: від простого захоплення вільних радикалів до складної ланцюгової взаємодії з ними в напрямку зниження токсичності. Саме багатокомпонентна і багаторівнева система антиоксидантного захисту організму дозволяє попереджати шкідливу дію численних продуктів ПОЛ та руйнувати окиснені протеїни.

Перспективи подальших досліджень. Розробка нових ефективних комплексних препаратів, застосування яких дозволить оптимізувати метаболічні та вільнорадикальні процеси в організмі тварин та підвищити їх імунний потенціал, покращити травлення і приріст маси тіла.

CHARACTERISTIC OF THE SYSTEM ANTIOXIDANT PROTECTION OF THE ORGANISM

I. M. Kushnir, U. Z. Berbeka

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

S U M M A R Y

The review summarizes modern literary data on the characteristics of antioxidant protection system, particularly the peculiarities of its functioning and the role in the organism vital activities, as well as methods of its classification. Short characteristics and classification principles of the most common antioxidants are provided. As a result of redox reactions, constant generation of active oxygen forms takes place in the animal organism; it plays an important role in many physiological and biochemical processes. Main mechanisms for oxidative lipid and protein modification, which are induced by the increased concentrations of active forms of oxygen, are reviewed.

Keywords: SYSTEM ANTIOXIDANT PROTECTION, ANTIOXIDANTS, FREE RADICALS, ACTIVE OXYGEN FORMS, LIPID PEROXIDATION.

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА

И. М. Кушнир, У. З. Бербека

Государственный научно-иследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормоых добавок,
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79010, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В обзоре обобщены современные литературные данные о характеристиках системы антиоксидантной защиты, в частности особенности ее функционирования, роль в жизнедеятельности организма и способы ее классификации. Приведена краткая характеристика и принципы классификации самых распространенных антиоксидантов. В результате окислительно-восстановительных реакций в организме животных постоянно происходит генерация активных форм кислорода, которая играет важную роль во многих физиологических и биохимических процессах. Рассмотрены основные механизмы окислительной модификации липидов и белков, которые индуцируются повышенными концентрациями активных форм кислорода.

Ключевые слова: СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ, АНТИОКСИДАНТЫ, СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ, АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА, ПЕРОКСИДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

2. *Барабой В. А.* Роль перекисного окисления в механизме стресса / В. А. Барабой // Физиологический журнал. — 1989. — Т. 35, № 5. — С. 83–97.

3. Биоантиокислители в регуляции метаболизма в норме и патологии / М. В. Биленко // М.: Медицина. 1982. — Т. 6. — С. 195–213.

4. *Биленко М. В.* Ишемические и реперфузионные повреждения органов. / М. В. Биленко // М.: Медицина. 1989. — С. 368.

5. Биоантиоксиданты и свободнорадикальная патология / Под ред. О. Н. Воскресенского. / Полтава, 1987. – 154 с.

6. Бобырев В. Н. Специфичность систем антиоксидантной защиты органов и тканей — основа дифференцированной фармакотерапии антиоксидантами / В. Н. Бобырев, В. Ф. Почернява, С. Г. Стародубцев и др. // Эксперим. и клин. фармакология. — 1994. — Т. 57(1). — С. 47–54.

7. Бурлакова Е. Б. Антиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте / Е. Б. Бурлакова, А. В. Алесенко, Е. М. Молочкина и др. // М.: Наука. 1975. — 220 с.

8. Бєленічев І. Ф. Антиоксиданти: сучасне уявлення, перспективи створення / І. Ф. Бєленічев, С. І. Коваленко, В. В. Дунаєв // Ліки. — 2002. — № 1. — С.25–29.

9. Віщур О. І. Вплив препарату “Антоксан” на перекисне окиснення ліпідів і активність антиоксидантної системи організму телят при вакцинації / О. І. Віщур, І. В. Кичун, Н. А. Брода та інші // Біологія тварин. — 2005. — Т. 7, № 1/2. — С. 72–76.

10. *Винтер Гриффит* Витамины, травы, минералы и пищевые добавки: Справочник. /Пер. с англ. / *Винтер Гриффит* // М.: Фаир-Пресс. 2000 — 1056 с.

11. Витамины и минеральные вещества: Полная энциклопедия / Под ред. Т. П. Емельяновой // СПб: Весь. 2001. — 368 с.

12. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков // М.: "Наука", 1972. — 252 с.

13. Волторністий А. В. Вплив мінеральних елементів на антиоксидантну систему захисту і деякі показники життєдіяльності мікроорганізмів рубця / А. В. Волторністий // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біол. тв. УААН. — 2004. — В. 5, №1-2. — С. 173–178.

14. Гончарук Є. Г. Вільнорадикальне окислення як універсальний неспецифічний механізм пошкоджуючої дії шкідливих чинників довкілля / Є. Г. Гончарук, М. М. Коршун // Журнал АМН України. — 2004. — Т. 10, № 1. — С. 131–150.

15. Губский Ю. И. Взаимодействие антиоксидантов различной химической структуры с фосфолипидным биослоем / Ю. И. Губский, А. Г. Горюшко, З. В. Шнурко и др. // Укр. биохим. журн. — 1994. — Т. 66, № 2. — С. 53–58.

16. Губский Ю. И. Влияние хлористого кадмия на ДНК-, РНК-полимеразную активность и переокисление липидов фракций хроматина печени крыс / Ю. И. Губский, Е. Л. Левицкий, Л. К. Ленчевская и др. // Укр. биохим. журн. — 1993. — Т. 65, № 5. — С. 112–115.

17. Губский Ю. И. Антирадикальная и антиокислительная активность некоторых мембранотропных препаратов синтетического и растительного происхождения / Ю. И. Губский, Н. Н. Юршенко, Г. С. Шаповая // Укр. биохим. журн. — 1998. — Т. 10, № 3. — С. 124–130.

18. Гутий Б. В. Вплив фенарону на процеси перекисного окислення ліпідів у крові бичків при хронічному нітратно-нітритному токсикозі / Б. В. Гутий, Р. О. Васів, Д. Ф. Гуфрій

та ін. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини. — 2007. — Т. 9, № 2 (33).,ч.1. — С. 33–36.

19. Давидова Н. В. Вплив екстракту родіоли рідкого на стан оксидної та антиоксидної систем печінки і крові щурів за умов експериментального токсичного гепатиту /Н. В. Давидова // Медична хімія. — 2003. — Т. 5, № 3. — С. 56–59.

20. Дубініна О. Ю. Окислювальна модифікація протеїнів, її роль за патологічних станів / О. Ю. Дубініна, А. В. Пустигіна // Укр. біохім. журн. — 2008. — Т. 80, № 6. — С. 5–18.

21. Загайко А. Л. Система транспорту ліпідів при оксидативному стресі у щурів: Автореф. дис. канд. біол. наук// Харків. — 1999. — 20 с.

22. Зайцев В. Г. Методологические аспекты исследований свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма / В. Г. Зайцев, В. И. Закревский // Вестник Волгоградской медицинской академии (ВМА). – Волгоград. — 1998. — Т. 54, В. 4 — С. 49–53.

23. Иванов И. И. Механизм защитного действия токоферолов в биологических мембранах и некоторые родственные вопросы / Биомембраны // И. И. Иванов. Рига. — 1977. — 471 с.

24. *Казимирко В. К.* Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия / В. К. Казимирко, В. И. Мальцев, В. Ю. Бутылин, Н. И. Горобец // К.: Морион. — 2004. — 160 с.

25. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. / В. С. Камышников // Минск: Беларусь. — 2002. — Т. 1. — С. 546–447.

26. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти. / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова // Одеса: Друк. — 2003. — 333 с.

27. Капралов А. А. Локализация альфа-токоферола в составе клеточного ядра и его возможные функции / А. А. Капралов, Г. В. Петрова, Е. Л. Левицкий // «Теоретические и прикладные аспекты молекулярной биологии»: Материалы конференции. — 1997. — № 816. — С. 197–214.

28. Козлова Н. М. Окисление мембранных белков и изменение поверхностных свойств эритроцитов / Н. М. Козлова, Е. И. Слобожанина, Е. А. Черницкий // Биофизика. — 1998. — Т.43, В. 3. — С. 480–483.

29. Куркин В. А. Химический состав и фармакологические свойства растений рода радиола (обзор) / В. А. Куркин, Г. Г. Запесочная // Хим.-фарм. журн. — 1986. — №10. — С. 1231–1244.

30. Левицкий А. П. Антиоксидантное и противовоспалительное действие «Виталонга» при гиперлипидемии у крыс / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, Е. М. Новосад и др. // Укр. біохім. журн. — 2002. — Т.74, №1. — С.47–54.

31. Левицкий Е. Л. Регуляторное влияние ионов кальция и циклических нуклеотидов на синтез ДНК в клетках млекопитающих / Е. Л. Левицкий, Ю. И. Губский // В кн.: "Биохимия животных и человека". — Киев: Наукова думка. — 1990. — №14. — С. 33–44.

32. Левицкий Е. Л. Свободнорадикальные повреждения ядерного генетического аппарата клетки / Е. Л. Левицкий, Ю. И. Губский // Укр. биохим. журн. — 1994. — Т. 66, № 4. — С.18–30.

33. Левицкий Е. Л. Механизмы и возрастные особенности репликации ядерной ДНК / Е. Л. Левицкий // Укр. биохим. журн. — 1984. — Т. 56, № 4. — С. 460–472.

34. Лущак В. І. Показники оксидативного стресу. 2. Пероксиди ліпідів / В. І. Лущак, Т. В. Багнюкова, Л. І. Лужна // Укр. біохім. журн. — 2006. — Т. 78, № 5. — С. 113–119.

35. Максименко А. В. Модифицированные препараты супероксиддисмутазы и каталазы для защиты сердечно-сосудистой системы и легких / А. В. Максименко // Успехи совр. биол. — 1993. — Т. 113, В.3 — С. 351–365.

36. Назар Б. І. Доцільність застосування антиоксидантів у практиці ветеринарної медицини та тваринництві / Б. І. Назар, С. Д. Мурська, Д. В. Гуфрій // Науковий вісник

Львівської національної академії ветеринарної медицини. — 2004. — Т.6, №3 — С.155–161.

37. Олійник С.А. Антиоксидантний захист за умов опосередкованих окисним стресом патологічних станів організму: Автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.04 // НАУ. — К. — 2004. — 40 с.

38. Осипов А. Н. Активные формы кислорода и их роль в организме / А. Н. Осипов, О. А. Азизова, Ю. А. Владимиров // Усп. биол. химии. — М.: Наука. — 1990. — Т. 31. — С. 180–208.

39. Пішак В. П. Клінічна анатомія шишкоподібного тіла. / В. П. Пішак // Тернопіль: Укрмедкнига. — 2000. — 160 с.

40. Пішак В. П. Хроноритмічні особливості екскреторної функції нирок за умов гіпофункції шишкоподібної залози / В. П. Пішак, Р. Є. Булик, Н. М. Шумко // Бук. мед. вісник. — 2005. — № 1. — С. 94–96.

41. Пішак В. П. Биологические ритмы экскреторной функции почек у больных гипотиреозом / В. П. Пішак, Н. В. Кривич // Бюл. эксперим. биол. и мед. — 1998. — Т. 125, № 6. — С. 684–688.

42. Попова Е. Вільнорадикальні процеси: біологічна та патогенетична роль / Е. Попова, Т. Сокирко // Вет. медицина України. — 1997. — №2. — С. 16–18.

43. Ребров В. Г. Витамины и микроэлементы. / В. Г. Ребров, О. А. Громова // М. — 2003. — 647 с.

44. Резников О. Г. Про- та антиоксидантна системи і патологічні процеси в організмі людини / О. Г. Резников, О. М. Полумбрик, Я. Г. Бальон та інші // Вісник НАН України. — 2014. — № 10 — С. 17–29.

45. Селютина С. Н. Модификация определения концентрации ТБК-активных продуктов сыворотки крови / С. Н. Селютина, А. Ю. Селютин, А. И. Паль // Клин. лаб. диагностика. — 2000. — № 1. — С. 14–18.

46. Семчишин Г. М. Оксидативний стрес і регуляція активності каталаз у *Escherichia coli* / Г. М. Семчишин, В. І. Лущак // Укр. біохім. журн. — 2004. — Т. 76, №2. — С. 31–39.

47. Сімонов М. Р. Стан перекисного окиснення ліпідів у молодняку курей яєчного напрямку продуктивності різного віку / М. Р. Сімонов // Наук.- техн. бюл. Ін-ту біол. тварин. — Львів. — 2005. — В. 6, №1. — С. 149–153.

48. Сокирко Т. О. Препарати з антиоксидантною дією в ветеринарній медицині - проблеми і перспективи / Т. О. Сокирко // Ветеринарна біотехнологія. — 2009. — № 14 — С. 123–130.

49. Сторожок Н. М. Антиоксидантные свойства аурола (тирозола-С) / Н. М. Сторожок, Н. В. Гуреева, А. П. Крысин и др. // Хим.-фарм. журн. — 2002. — Т. 36, №2. — С. 14–18.

50. Сурай П. Природные антиоксиданты в эмбриогенезе кур и защита от стрессов в постнатальном развитии / П. Сурай, В. И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. — 2013. — N 2. — С. 3–18.

51. Тарчевский И. А. Регуляторная роль деградации биополимеров и липидов / И. А. Тарчевский // Физиология растений. — 1992. — Т. 39, № 6. — С. 1215–1223.

52. Тимочко М. Ф. Метаболічні аспекти формування кисневого гомеостазу в екстремальних станах. / М. Ф. Тимочко, О. П. Єлисєєва, Л. І. Кобилянська та ін. // Львів: Місіонер. — 1998. — 42 с.

53. Харченко В. В. Природні біоантиоксиданти та печінка / В. В. Харченко // Сучасна гастроентерологія. — 2007. — № 6 (38). — С. 79–85.

54. Чеснокова Н. П. Молекулярно-клеточые мехвнизмы инактивации свободных роадикалов в биологических системах / Н. П. Чеснокова, Е. В. Понукалина, М. Н. Бизенкова // Усп. совр. естествознания. — 2006. — № 7. — С. 29–35.

55. Ames B. N. The causes and prevention of cancer: gaining perspective. / B. N. Ames, L. S. Gold // Environ. Health Perspect. — 1997. — 105(Sippl 4). — P. 865–873.

56. *Ames B. N.* An enthusiasm for metabolism / B. N Ames // J. Biol. Chem. — 2003. — 278. — P. 4369–4380.

57. *Choe E.* Mechanisms of antioxidants in the oxidation of foods / E. Choe, D. B. Min // Comp. Rev. Food Sci. Food Saf. — 2009. — V. 8. — P. 345–358.

58. *Davies K. J. A.* Protein damage and degradation by oxygen radicals. II. Modification of amino acids / K. J. A. Davies, M. E. Delsignore, S. W. Lin // J. Biol. Chem. — 1987. — Vol. 262, №. 20. — P. 9902–9907.

59. *Dunlop R. A.* Recent developments in the intracellular degradation of oxidized proteins / R. A. Dunlop, K. J. Rodgers, R. T. Dean // Free. Radic. Biol. Med. — 2002. — Vol. 33, №. 7. — P. 894–906.

60. *Gebicki S.* Crosslinking of DNA and proteins induced by protein hydroperoxides / S. Gebicki, M. Gebicki // Biochem J. — 1999. — Vol. 338, №. 3. — P. 629–636.

61. *Halliwell B.* Free radicals and antioxidants: updating a personal view. / B. Halliwell // Nutr. Rev. — 2012. — 70. — P. 257–265.

62. *Hawkins C. L.* Hypochlorite-induced damage to proteins: formation of nitrogen-centred radicals from lysine residues and their role in protein fragmentation / C. L. Hawkins, M. J. Davies // Biochem. J. — 1998. — Vol. 332, №. 1. — P. 617–625.

63. *Helbock H. J.* DNA oxidation matters: the HPLC-electrochemical detection assay of 8-oxo-deoxyguanosine and 8-oxo-guanine / H. J. Helbock, K. B. Beckman, M. K. Shigenaga at al. // PNAS USA. — 1998. — 95. — P. 288–293.

64. *Kettle A. J.* Myeloperoxidase: a key regulator of neutrophil oxidant production / A. J. Kettle, C. C. Winterbourn // Redox Report. — 1997. — 3. — P. 3–15.

65. *Kittridge K. J.* Uric acid substantially enhances the free radical-induced inactivation of alcohol dehydrogenase / K. J. Kittridge, R. L. Willson // FEBS Lett. — 1984. — Vol. 170, №. 1. — P. 162–164.

66. *Lobo V.* Free radicals and functional foods: impact on human health / V. Lobo, A. Phatak, N. Chandra // Pharmacol. Rev. — 2010. — V. 4. — P. 118–126.

67. *Menshikova E. B.* Oxidative Stress. Pathological Conditions and Diseases / E. B. Menshikova, N. K. Zenkov, V. Z. Lankin at al. // Novosibirsk. ARTA. — 2008. — 284 p.

68. *Min D. B.* Chemistry and Reaction of Singlet Oxygen in Foods / D. B. Min, I. M. Doff // Comp. Rev. Food Sci. Food Saf. — 2002. — V. 1. — P. 58–72.

69. *Pacher P.* Nitric oxide and peroxynitrite in health and disease / P. Pacher, J. S. Beckman, L. Liaudet // Physiol. Rev. — 2007. — V. 87. — P. 315–424.

70. *Polumbryk M.* Antioxidants in food systems. Mechanism of action / M. Polumbryk, S. Ivanov, O. Polumbryk // Ukr. J. Food Sci. — 2013. — V. 1. — P. 15–40.

71. *Okuda M.* Oxygen radical production during ischemia-reperfusion in the isolated perfused rat liver as monitored by luminol enhanced chemiluminescence / M. Okuda, I. Ikai, B. Chance, C. Kumar // Biochem. and Biophys. Res. Communs. — 1991. — V.174. — P. 217.

72. *Singal P. K.* The role of oxidative stress in the genesis of heart disease / P. K. Singal, N. Khaper, V. Palace, D. Kumar // Cardiovascular Res. — 1998. — 40. — P. 426–432.

73. *Valko M.* Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease / M. Valko, D. Leibfritz, J. Moncol et al. // Int. J. Biochem. Cell. Biol. — 2007. — V. 39. — P. 44–84.

74. *Viappiani S.* Detection of specific nitrotyrosine – modified proteins as a marker of oxidative stress in cardiovascular disease / S. Viappiani, R. Schulz // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. — 2006. — V. 290. — P. 2167–2168.

75. *Zhdanova I. V.* Efficiency of melatonin as a sleeppromoting agent / I. V. Zhdanova, R. J. Wurtman // J. Biol. Rhythms. — 1997. — № 12. — P. 644–650.

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

УДК 619:616.9

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ ФАКТОРІВ У ІНФЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ

В. А. Прискока, д-р вет. наук,
В. О. Загребельний, канд. вет. наук,
О. М. Невольки, канд. вет. наук,
В. С. Свідерський, заступник завідувача відділу,
Г. Б. Алєксеєва, завідувач відділу

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики
та ветеринарно-санітарної експертизи
вул. Донецька, 30, м. Київ-151, 03151, Україна

Показано роль і значення в інфекційному процесі патогенних і непатогенних мікроорганізмів та несприятливих факторів. Встановлено, що інфекційний процес завжди супроводжується асоціаціями мікроорганізмів, які здійснюють повне розкладання всіх харчових речовин клітин-жертв. Наголошується, що одні мікроорганізми (патогенні) здатні самостійно руйнувати клітини, а інші – потребують попереднього впливу на клітини несприятливих факторів. На основі наведеної класифікації пропонуються заходи з боротьби та профілактики подібних інфекцій.

Ключові слова: МІКРООРГАНІЗМИ, НЕСПРИЯТЛИВІ ФАКТОРИ, ЗБУДНИКИ, ІНФЕКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС, КЛІТИНИ.

У даний час багатьма дослідниками ставиться питання про перегляд концепції монокаузалізму при інфекційних захворюваннях. Це питання можна вирішити лише піддавши аналізу процеси харчування мікроорганізмів на відповідних етапах інфекційного процесу**.**

Інфекційний процес – це складна багатокомпонентна подія динамічної взаємодії мікроорганізмів із макроорганізмом, що характеризується розвитком комплексу типових патологічних реакцій, системних функціональних порушень, розладами гормональної та імунної систем.

Розвиток інфекційного процесу відбувається у декілька стадій:

1) проникнення інфекційного агента;
2) первинне руйнування клітин, засвоєння поживних речовин, розмноження;

У динаміці розвитку інфекційного процесу виділяють наступні періоди:

– інкубаційний;
– продромальний;
– наростання симптомів;
– розпалу захворювання;
– одужання чи смерті.

У розумінні процесів, що відбуваються під час інфекційного захворювання, головним є те, що харчування присутніх мікроорганізмів здійснюється за ланцюговим принципом у порядку їх агресивності та спеціалізації. Насамперед, плодами своєї агресії користуються хижаки найвищого рівня. Причому не всі поживні речовини, які є у клітини-жертви, мікроорганізм-хижак відбирає для себе, а лише необхідні на даний час. Той харчовий ресурс, що залишається, використовується іншими мікроорганізмами, що стоять нижче у харчовому ланцюзі. Харчовий ланцюг притаманний спільноті особин навіть однієї популяції – вони шикуються залежно від періоду розвитку (молоді; зрілі; ті, що завершують свій життєвий цикл) та агресивності (від високовірулентних до авірулентних). Кожна група займає у цьому ланцюгу своє місце, потребуючи різної кількості й складу поживних речовин.

У подальшому до процесів харчування приєднуються менш агресивні та спеціалізовані види мікроорганізмів, які відбирають для харчування притаманні для них речовини і навіть продукти розкладання, що утворюються.

Послідовність підключення до харчування мікроорганізмів у ланцюгу залежить від:

– розміру популяції;
– агресивності популяції;
– спеціалізації бактерій;
– подовженості інфекційного процесу.

Підключення до харчування мікроорганізмів на більш пізніх етапах інфекційного процесу може відігравати вирішальну роль у кінцевому результаті захворювання.

Характерно, що послідовність розкладання поживних речовин, його етапи та глибина у кожному конкретному випадку будуть різні, як і види задіяних мікроорганізмів. Також на цей процес має вплив вид клітин, їх фізіологічний стан та харчова цінність [1].

Мета роботи – піддати аналізу та узагальнити результати джерел літератури та власних досліджень про участь патогенних та непатогенних мікроорганізмів у інфекційному процесі та вияснити вплив несприятливих факторів.

Використані доступні джерела наукової літератури, результати власних спостережень за перебігом інфекційних захворювань у 127 свинарських, 15 скотарських, 25 птахівничих господарствах упродовж 30 років.

Багаторічними спостереженнями та діагностичними дослідженнями нами встановлено, що впродовж інфекційного процесу на ураженому полі тварини завжди знаходяться декілька видів мікроорганізмів, які складають асоціацію і при першій нагоді включаються в процес харчування.

Також виявлено, що мікроорганізми, які знаходяться у зоні уражень, розділяються на:

- тих, які можуть самостійно руйнувати клітину макроорганізму і досягати харчових ресурсів (патогенні, збудникові);
- тих, які досягають харчових речовин лише після попереднього впливу несприятливих факторів (непатогенні, факторні).

Згідно з цим, ми класифікували захворювання у першому випадку як збудникові інфекції, а в другому – як факторні інфекції.

Збудникові інфекції. Збудниковими називаються інфекції, в яких первинним пусковим механізмом є мікроорганізми (збудники), що здатні самостійно пошкоджувати і руйнувати здорову клітину-жертву з подальшим її використанням іншими мікроорганізмами для харчування.

Саме такий збудник/збудники-руйнівник починає захворювання, визначає його перебіг, тяжкість, має властивості хижака, користується першочерговим правом засвоєння поживних речовин і є домінуючим в інфекційному процесі.

В усіх випадках треба мати на увазі, що напад на клітини-жертви здійснюється популяцією збудника, внаслідок чого на одну клітину припадають сотні особин збудників. Ще одна особливість: доступ до поживних речовин – це взаємна боротьба з обопільними ризиками та можливостями, внаслідок чого гине не тільки клітина-жертва, але й особини збудника. У разі руйнування вірусу деякі його білки негативно впливають на клітину, а у бактерій звільняються ендотоксини, які стають додатковим фактором для порушення структури клітин.

Після пошкодження чи руйнування клітини до процесу харчування підключаються інші мікроорганізми.

Найбільш простий випадок інфекції створюється тоді, коли первинну атаку на клітини здійснює один збудник. Але стверджувати, що лише популяція цього збудника приймає участь в інфекційному процесі, немає підстав. Популяції навколишніх мікроорганізмів, якими усіяні всі органи і клітини, не лишаються осторонь і на початковому етапі – разом з іншими факторами специфічного та неспецифічного імунітету протидіють збуднику. У цій боротьбі

можливі різні варіанти, але ми розглядаємо лише продуктивний, тобто збудник прорвався до клітини і починає її руйнацію. У такому випадку відбувається швидке накопичення збудника, ураження клітин наростають, збудник домінує як на харчовому полі, так і при індукції клінічних ознак, патологоанатомічних уражень, в діагностичних тестах.

Відчуваючи залишки харчових речовин, до процесу засвоєння їх підключаються популяції навколишніх мікроорганізмів, змінюючи антагонізм (протидію) до збудника на коменсалізм (отримання вигоди від об'єднання). З цього моменту починаються найбільш трагічні для клітин та макроорганізму події, обумовлені як сумарною дією популяції збудника і навколишніх мікроорганізмів, так і токсичним впливом їх метаболітів, що наростають пропорційно розмноженню та функціонуванню особин мікроорганізмів.

При інфекційному процесі слід мати на увазі одну важливу особливість: естафетну передачу мікроорганізмів від хворих до здорових тварин та індукцію захворювання. Ці властивості притаманні всім збудникам-руйнівникам. Але й у них естафетна передача не є явищем абсолютним і змінюється при подовжених пасажах на клітинах тварин із різною харчовою цінністю та характеризується появою дефектних особин, селекцією у популяції авірулентних фракцій. Тобто вірулентність збудника та ефективність його передачі на початку епізоотії та наприкінці її можуть значно відрізнятися у одного і того ж виду мікроорганізму.

Мікроорганізми, які не здатні самостійно руйнувати клітину, естафетну передачу та захворювання спричиняють лише за умов постійно діючого фактора, який викликає пошкодження клітин в оточуючих чутливих тварин.

Наприклад, при африканській чумі свиней період контагіозності починається за 1-2 дні до появи лихоманки у тих свиней, які в подальшому хворіють на гостру форму. З настанням цього періоду вірус виділяється у великих кількостях до самої загибелі свині, і передача його до сприйнятливих тварин ефективна. В той же час, хронічно хворі та вірусоносії, які з'являються на пізніх стадіях епізоотії, продукують дуже мало вірусу, їх секрети та екскрети через 1-2 тижні після пониження рівня клінічних ознак практично не інфекційні, а передача збудника – явище рідкісне [2, 3].

Відомий факт, що через 2 роки після появи африканської чуми свиней в Іспанії були виявлені свині-вірусоносії зі значним вмістом вірусу в крові. Але в період нормального стану цих тварин передача вірусу здоровим свиням не вдавалась.

При ящурі Rorer H., Olechnowits A. [4] констатували, що вже через кілька діб після розриву афт хвора велика рогата худоба не в змозі інфікувати сприйнятливих тварин через нестачу інфекційного вірусу. Більш складними є випадки, коли в інфекційному процесі беруть участь два і більше збудників-руйнівників спільно з оточуючими мікроорганізмами.

Характерно, що подібні захворювання діагностовано у багатьох видів тварин. У своїх дослідженнях Смірнова Н. І. зі співавт. [5] виявили у великої рогатої худоби асоціацію збудників парагрипу, інфекційного ринотрахеїту та вірусної діареї, яка уражала до 49 % тварин.

У птахів діагностовано спільноту збудників інфекційного бронхіту курей та аденовірусної інфекції [6], а у собак – парвовірусу та вірусу чуми [7].

Лістеріоз у поєднанні зі сальмонельозом викликав в овець ураження репродуктивних органів і центральної нервової системи [8].

Виникнення захворювань, індукованих спільнотою мікроорганізмів, ґрунтується на існуванні великої кількості родин, родів, серотипів, сероварів вірусів та бактерій, здатних самостійно руйнувати клітину, які переносяться на великі відстані людиною, тваринами, іншими факторами, внаслідок чого популяції мікроорганізмів розповсюджуються у місцевостях, раніше не традиційних для них.

Між вказаними збудниками відбуваються численні взаємодії, що проявляються впливом збудників один на одного (нейтралізм, симбіоз, пригнічення, конкуренція тощо), а також утворенням гібридів при відповідних умовах.

Гібридні форми збудників можуть утворюватися при генетичній та негенетичній їх взаємодії, а найбільш сприйнятливими умовами для цього є спільне розмноження на загальних харчових ресурсах.

Обмін структурними елементами у вірусів та бактерій дозволяє їм розширювати спектр чутливих клітин-жертв, що збільшує харчове поле, допомагає уникати захисних протидій організму, займати вище місце у харчовому ланцюзі.

Визначальною ознакою перебігу подібних захворювань є домінування одного збудника над іншим. Таке домінування в обмеженому простором стаді не може бути постійним, а отже відбувається зміна домінуючого збудника, яка називається *пульсацією* [9]. Тотальне домінування одного збудника на початку інфекційного процесу може бути трактоване як моноінфекція, особливо під час блискавичного перебігу.

Зазвичай, збільшення кількості збудників на одному харчовому полі призводить до швидкого звільнення поживних речовин, підключення до процесу живлення широкого кола популяцій навколишніх мікроорганізмів. Ураження зростають пропорційно збільшенню кількості збудників.

У патогенезі таких захворювань ще багато чого не вивчено, але спільність дії і послідовність збудників-руйнівників та навколишніх мікроорганізмів беззаперечна, як і роль перших для індукції захворювання.

Для діагностики такого виду інфекцій важлива ідентифікація збудника (збудників), виявлення їх патогенності, мінливості, гібридних форм та встановлення ролі інших мікроорганізмів в інфекційному процесі.

На сучасному етапі виявлення патогенності у бактерій здійснюють молекулярно-генетичними методами, які значно скорочують термін досліджень і дозволяють виявити не саму функцію, а структурні елементи (гени), які її кодують. Застосування цих методів стало можливим після того, як було встановлено наявність у геномі патогенних бактерій спеціальних ділянок («острівців патогенності»), які обумовлюють цю ознаку і які відсутні у авірулентних формах.

Факторні інфекції. Факторними називаються інфекції, в яких первинним пусковим механізмом є несприятливі фактори, здатні пригнічувати, пошкоджувати і руйнувати здорову клітину-жертву з подальшим її використанням мікроорганізмами для харчування. За великим рахунком, подібні мікроорганізми харчуючись зруйнованими клітинами, очищають від них пошкоджені тканини. Але шлях до харчування їм прокладають такі несприятливі фактори:

– стреси (перегони, перевезення, перегрупування тварин, профілактичні заходи, тепловий стрес тощо);

– підвищені фізичні навантаження;

– незадовільні умови утримання і годівлі;

– неконтрольоване використання антибіотиків;

– безсистемна вакцинація;

– забої, травми, охолодження, опіки;

– старіння, вагітність;

– порушення функціонування ендокринної системи;

– інтенсивна експлуатація без врахування фізіологічного стану тварин;

– захворювання і втрата антагоністичних властивостей оточуючих популяцій мікроорганізмів;

– комплектування стада з багатьох господарств, внаслідок чого змінюється співвідношення популяцій мікроорганізмів;

– народження та утримання у приміщеннях ферми нежиттєздатних тварин (вогнище збудників захворювання) тощо.

Нагадаємо, що функціональний стан клітин нерозривно пов’язаний і залежить від діяльності окремих органів та організму. Вказані пункти мають загальний характер, але при

більш детальному розгляді чітко проглядаються конкретні механізми їх впливу на клітини та організм в цілому.

Так, при незадовільних умовах утримання (відсутність вентиляції, висока щільність тварин, недостатнє прибирання гноївки) у тваринницьких приміщеннях накопичуються CO_2, NH_3, H_2S та інші токсичні гази, які пошкоджуюче діють на клітини. У багатьох випадках системи, які використовуються для створення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях, не забезпечують оптимальних параметрів, а бактеріальна забрудненість та вміст аміаку перевищують допустимі норми [10].

Широке використання антибіотиків призводить до дисбактеріозів, зміни співвідношень ендогенної мікрофлори, нестачі вітамінів, інших поживних речовин, що впливають на фізіологічну діяльність клітин. Зміна співвідношень мікроорганізмів досягається також безсистемною вакцинацією.

До низьких температур дуже чутливі свині. В них знижується продуктивність, плодючість, рівень імуноглобулінів у молозиві. Перегрів спричиняє розлад серцевої діяльності і нирок внаслідок порушення іонної рівноваги електролітів крові.

У більшості випадків інфекції виникають після дії комплексу факторів. Так, П. К. Бойко та О. П. Бойко [11] в одному з господарств молочного напрямку діагностували диплококову інфекцію. При цьому сприяючими факторами були:

- тривала годівля кислими кормами (порушення кислотно-лужної рівноваги);
- згодовування концентрованих кормів, уражених токсигенними грибами;
- нестача мікроелементів.

Інші фактори також негативно впливають як на окремі клітини та органи, так і на весь організм у цілому. Після пошкодження клітин вказаними факторами до їх харчових ресурсів отримують доступ навколишні мікроорганізми, які самостійно не можуть руйнувати здорову клітину-жертву. При цьому різні види мікроорганізмів можуть харчуватися одночасно чи у ланцюговому порядку, розкладаючи складні поживні речовини на більш прості.

При факторних інфекціях вірогідність утворення гібридних форм між різними видами мікроорганізмів значно знижується, що суттєво відрізняє їх від збудникових інфекцій. Внаслідок цього відбувається ураження лише визначених, придатних для агресії видів клітин, а також стабільно зберігається місце мікроорганізму в харчовому ланцюзі. Під час таких інфекцій розширення харчового простору досягається за рахунок дії продуктів метаболізму, об’єм яких збільшується пропорційно надлишковому росту мікроорганізмів. Ці метаболіти, діючи у поєднанні з існуючими несприятливими факторами, негативно впливають на навколишні здорові клітини, готуючи їх до наступного етапу розкладання. Важливим чинником дії на клітини є також продукти, які звільняються при загибелі мікроорганізмів (такий процес широко представлений і викликаний дією захисних сил організму та антагонізмом інших популяцій). Таким чином, у процес втягуються все нові клітини-жертви. Подальше розгортання інфекційного процесу буде залежати від постійності та сили впливу несприятливих факторів.

Слід враховувати те, що несприятливі фактори створюють умови для харчування не лише мікроорганізмам, які не здатні руйнувати клітину, але й збудникам-руйнівникам, полегшуючи їх завдання. При цьому ніби зрівнюються конкурентні можливості для харчування обох груп мікроорганізмів.

Факторні захворювання широко розповсюдились після переходу тваринництва на промислову основу, хоч і до цього вони виявлялись як спорадичні випадки. Збільшена концентрація тварин та механізація трудомістких процесів погіршили традиційні умови утримання та годівлі тварин, що відобразилось як на стані їх організму, так і окремих клітин.

Виникнення захворювань пояснювали факторами, що сформувались у нових умовах. Але при цьому були виявлені й мікроорганізми (віруси, бактерії). Характерно, що використані проти цих мікроорганізмів засоби специфічної профілактики виявилися малоефективними.

Діагностика подібних захворювань базується на встановленні несприятливих факторів та ролі мікроорганізмів (здатних чи нездатних руйнувати самостійно клітину). Благополуччя господарства може бути досягнуте через усунення несприятливих факторів.

Усунення цих факторів і причин, що їх породжують, дає змогу привести у відповідність структуру мікроорганізмів, які впливають на тварину. Іноді цього буває достатньо для зниження рівня захворювання або навіть його згасання [12].

Поєднані (збудникові та факторні) інфекції. Констатуючи окрему дію збудників та несприятливих факторів на клітини організму, все ж відмічаємо, що у практичних умовах доволі часто зустрічається їх поєднання. Таке положення пов'язано з тим, що при господарчій діяльності на великих комплексах важко створити ідеальні умови для тварин – скупченість, стреси, інтенсивна експлуатація, годівля концентрованими кормами, комплектування тваринами з іншим складом мікроорганізмів, протяги, збільшення кількості гноївки тощо роблять свою справу і негативно впливають на організм. Занесення збудників інфекційних захворювань у таких умовах різко погіршує стан організму тварин і сприяє інтенсивному харчуванню мікроорганізмів та їх розмноженню.

У таких випадках діагностика повинна бути направлена не лише на ідентифікацію збудника, але й на визначення несприятливих факторів, а заходи боротьби – на їх нейтралізацію (вакцинація проти збудників-руйнівників, усунення несприятливих факторів).

При таких інфекціях слід пам'ятати, що всі члени паразитоценозу та несприятливі фактори повинні бути виявлені. Навіть один не виявлений показник нівелює всю роботу з боротьби і профілактики цих захворювань.

Основні принципи контролю харчового ланцюга мікроорганізмів. Якщо вивчити і врахувати всі закономірності харчування мікроорганізмів на клітинах людей та тварин (що ми називаємо «захворюванням»), дуже привабливою здається розробка заходів по запобіганню такого процесу або контролю за ним при найменших втратах. Що здавалось би простіше:

1) не допустити збудників до харчового поля;
2) вирощувати тварин у задовільних умовах, що враховують їх фізіологічні потреби.

Але дійсність не така оптимістична. Збудники, які здатні самостійно руйнувати клітину, мають широкий ареал розповсюдження, мільйони видів, мільярди відгалужених популяцій, змінюються за різними показниками задля збільшення агресії якраз у пошуках поживних речовин. Зважаючи на їх невидимість звичайним оком, не так і легко запобігти збудникам дістатись до джерел харчування, бо останні визначають саме існування мікроорганізмів.

Створення задовільних фізіологічних умов для утримання тварин, що виключають несприятливі фактори, при впровадженні промислового виробництва залишається також складним завданням. Зважаючи на це, нинішній підхід у вивченні інфекційних захворювань – це інтеграція знань щодо всіх збудників, які паразитують в ураженому організмі. Зазвичай, виявлення декількох видів мікроорганізмів у матеріалі від однієї тварини на перших порах створює враження етіологічного хаосу. Однак, подальший аналіз цих даних, встановлення ролі виділених мікроорганізмів в інфекційному процесі дозволить ефективно проводити боротьбу із захворюванням та проводити його профілактику. Важливими є такі пункти:

– діагностика інфекційних захворювань у тварин включає комплекс досліджень упродовж усього інфекційного процесу (епізоотологію, клінічні ознаки, патологоанатомічні та лабораторні дослідження);

– діагностика умов утримання, годівлі тварин дає можливість вивчити вплив несприятливих факторів на стан організму в цілому та окремих органів, клітин – зокрема;

– діагностика природної резистентності тварин вказує на їх стійкість до несприятливих факторів та збудників;

– широкі лабораторні дослідження дають вичерпну інформацію про всі види мікроорганізмів, що перебувають у зоні конфлікту;

– проведені тестування на тваринах (чи визначення маркерів патогенності молекулярно-генетичними методами) дозволяють розділити мікроорганізми на патогенні (здатні самостійно руйнувати клітину) та непатогенні (не здатні самостійно руйнувати клітину);

– аналіз попередніх пунктів дає можливість визначитися із заходами боротьби та профілактики;

– проти патогенних мікроорганізмів застосовуються засоби специфічної профілактики, хімічні речовини та антибіотики;

– несприятливі фактори усуваються в господарстві.

Наведена схема є загальною, тому що інфекційні захворювання не схожі одне на одне, і заходи будуть ефективними лише після врахування особливостей у кожному конкретному випадку.

В И С Н О В К И

1. В інфекційному процесі приймають участь асоціації мікроорганізмів.
2. Початковий період інфекційного процесу характеризується здатністю пригнічувати та руйнувати клітину-жертву за допомогою:

– збудника;

– несприятливих факторів;

– їх поєднання.

3. Боротьба з інфекційними захворюваннями і їх профілактика повинні враховувати виявлені відмінності у виникненні та перебігу захворювання.

ROLE AND SIGNIFICANCE OF THE MICROORGANISMS AND UNFAVOURABLE FACTORS IN THE INFECTIOUS PROCESS

V. A. Pryskoka, V. A. Zahrebelnyi, O. M. Nevolko, V. S. Sviderskyi, H. B. Alekseieva

State Research Institute from Laboratory Diagnostics and Veterinary-Sanitary Examination
30, Donetska str., Kiev, 03151, Ukraine

S U M M A R Y

A role and value are shown in the infectious process of pathogenic and un-pathogenic microorganisms and unfavorable factors. It is set that an infectious process is always accompanied by the associations of microorganisms that carry out complete decomposition of all food substances of cages-victims. It is marked that one microorganisms (pathogenic) are able independently to destroy cages, and other - need previous influence on the cages of unfavorable factors. On the basis of the brought classification over measures are offered on a fight and prophylaxis of similar infections.

Keywords: MICROORGANISMS, UNFAVORABLE FACTORS, CAUSATIVE AGENTS, INFECTIOUS PROCESS, CAGES.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ В ИНФЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

В. А. Прискока, В. А. Загребельный, О. М. Невольки, В. С. Свидерский, Г. Б. Алексеева

Государственный научно-исследовательский институт по лабораторной диагностике
и ветеринарно-санитарной экспертизе
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03151, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Показано роль и значение в инфекционном процессе патогенных и непатогенных микроорганизмов а также неблагоприятных факторов. Установлено, что инфекционный процесс всегда сопровождается ассоциациями микроорганизмов, которые осуществляют полное разложение всех пищевых веществ клеток-жертв. Подчеркивается, что одни микроорганизмы (патогенные) способны самостоятельно разрушать клетки, а другие – нуждаются в предварительном воздействии на клетки неблагоприятных факторов. На основании приведенной классификации предлагаются мероприятия по борьбе и профилактике подобных инфекций.

Ключевые слова: МИКРООРГАНИЗМЫ, НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ФАКТОРЫ, ВОЗБУДИТЕЛИ, ИНФЕКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС, КЛЕТКИ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Прискока В. А.* Мікроорганізми: теорія харчового ланцюга / В. А. Прискока, В. О. Загребельний, Ю. М. Новожицька та ін. – Київ, 2015. – 64 с.
2. *Коваленко Я. Р.* Африканская чума свиней / Я. Р. Коваленко, М. А. Сидоров, Л. Г. Бурба. – М.: Колос, 1972. – 280 с.
3. *Бакулов И. А.* Проблемы современной эволюции африканской чумы свиней / И. А. Бакулов, В. В. Макаров // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 3. – С. 46–55.
4. *Rohrer H.* Maul und Klauenseuche / H. Rohrer, A. Olechnowits. – Jena, 1980. – 180 s.
5. *Смирнова Н. И.* Использование РНГА с бактериальным антигеном для диагностики смешанной вирус-респираторной инфекции крупного рогатого скота / Н. И. Смирнова, П. А. Красочко, В. М. Жавенко // Актуальные вопросы профилактики и ликвидации заразних болезней сельськохозяйственных животных. – Л., 1983. – С. 88–91.
6. *Терюханов А. Б.* Изучение корона- и аденовирусной инфекции птиц // А. Б. Терюханов, Г. А. Савостьянов, М. Г. Мазурина // Ветеринария. – 1982. – № 7. – С. 33–34.
7. *Ducatelle R.* Concurrent parvovirus and distemper virus infections in a dog / R. Ducatelle, G. Burtonboy, W. Coussement // Vet. Rec. – 1981. – 108, 14. – P. 310–311.
8. *Гнездилова Л. А.* Эпизоотологическая характеристика и профилактика смешанных инфекций овец с синдромом поражения репродуктивных органов / Л. А. Гнездилова // Докт. дисс., 2005. – 345 с.
9. *Прискока В. А.* Основи паразитоценології вірусів та бактерій / В. А. Прискока. – К., 1999. – 83 с.
10. *Прудников С. И.* Факторные инфекционные болезни свиней и их профилактика на крупних комплексах и специализированных фермах / С. И. Прудников // Сб. научн. тр. РАСХН. Сиб.отд-ние ИЭВСиДВ, Новосибирск, 1995. – С. 183–189.
11. *Бойко П. К.* Диплококова інфекція – факторна хвороба телят / П. К. Бойко, О. П. Бойко // Сучасна ветеринарна медицина. – 2014. – № 2. – С. 30-33.
12. *Прискока В. А.* Шість пунктів контролю змішаної інфекції / В. А. Прискока // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 12(202). – С. 11–14.

Рецензент – І. К. Авдосьєва, к. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

УДК 338.32.001.76

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

С. М. Темненко[1], старший науковий співробітник

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

У статті розглянуті проблеми розвитку інноваційної інфраструктури України, коротко проаналізовано сучасний стан економіки в контексті виконання інноваційної стратегії розвитку держави. Розглянуто основні елементи інноваційної інфраструктури та умови і напрями розвитку інноваційної діяльності українських підприємств. Слід зазначити, що на сьогодні в Україні частково створено законодавчу базу у сфері інноваційної діяльності, однак реально не сформовано цілісної та дієвої інноваційної системи. Не дивлячись на те, що в багатьох організаціях і установах України вже створені і функціонують центри трансферу технологій, реальний досвід їх діяльності важко розповсюдити і використати для нарощування кількості таких Центрів і підвищення якості їх роботи. Окрім цього, на сьогодні не існує розробленої послідовної низки заходів, спрямованих на формування та розвиток дієвої інноваційної інфраструктури України.

Ключові слова: ІННОВАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА, ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГІЙ, ТЕХНОПАРК, НАУКОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ.

Розвиток інноваційної діяльності підприємств є одним із найважливіших факторів підвищення рівня конкурентоспроможності економіки та національної безпеки держави. Як свідчить світовий досвід, передові позиції за рівнем технологічного та соціально-економічного розвитку займають саме ті держави, в яких створено ефективну інноваційну інфраструктуру. Незважаючи на сучасні великі труднощі, інноваційна сфера України зберігає життєздатність і тенденцію розвитку. Цьому сприяють як ринкові, так і частково адміністративні важелі.

На сьогоднішній день проблемам інноваційного розвитку присвячено численні публікації. Серед вітчизняних вчених вагомий внесок в опрацювання проблем інноваційного розвитку держави зробили О. А. Амоша, В. М. Геєць, О. П. Зінченко, В. П. Ільчук, В. П. Семиноженко, Д. М. Стеченко, М. Г. Чумаченко, М. В. Шингур та ін. Загалом, усі вони наголошують на необхідності переходу до інноваційної моделі розвитку економіки, відзначають недостатню ефективність інноваційної політики в Україні, зосереджують увагу на механізмах забезпечення інноваційного зростання держави.

Формування інституційного забезпечення процесів становлення інноваційної інфраструктури в Україні є однією з найактуальніших проблем вітчизняної економіки.

Метою статті є аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку інноваційної інфраструктури України, визначення проблем і розроблення шляхів підвищення ефективності функціонування інноваційної інфраструктури країни.

Інноваційну інфраструктуру держави утворюють сукупність підприємств, організацій, та їх об’єднань, асоціацій будь-якої форми власності, що надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, наукові, виробничі, консалтингові, маркетингові,

[1]Науковий керівник — П. М. Музика, д. е. н., професор, завідувач кафедри економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені І. В. Поповича Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького

інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні тощо). Вважається, що основними елементами інноваційної інфраструктури є державні інноваційні фінансово-кредитні установи, венчурні компанії і фонди, зони інтенсивного науково-технічного розвитку (технополіси), технологічні парки (технопарки), інноваційні центри (технологічні, регіональні, галузеві), інкубатори (інноваційні, технологічні, інноваційного бізнесу), консалтингові (консультаційні) фірми тощо [3].

За визначенням Міжнародної асоціації технологічних і наукових парків (IASP), науковий або дослідницький парк представляє собою структуру, керування якою здійснюється згідно із формальною угодою про співробітництво з університетами та дослідницькими центрами з метою сприяння створенню та розвитку наукомістких підприємств, шляхом передачі наукових та технічних знань та управлінських навичок фірмам-клієнтам. [1] Технопарк — організація, якою керують професіонали, основною метою яких є збільшення багатства його співтовариства, просуваючи культуру інновацій та конкурентоспроможність його взаємопов'язаних видів комерційної діяльності, заснованої на знаннях. Щоб реалізувати такі цілі, технопарк стимулює та керує потоком знань та технологій серед університетів, науково-дослідних центрів, компаній та на ринку. Це полегшує створення та ріст інноваційних компаній через інкубацію та процеси додаткового доходу та забезпечує створення інших цінних послуг, включно із створенням високоякісних місць та засобів обслуговування.

Спільним напрямком розвитку інноваційної діяльності різних країн є те, що уряди цих країн при формуванні правових умов управління інтелектуальною власністю, створеною у державних науково-дослідних організаціях, намагаються розвивати відповідну інфраструктуру, яка б стимулювала процес передачі технологій та комерціалізації досліджень та розробок.

На сьогоднішній день, функціонування інноваційної структури в Україні є недосконалим. Вона не охоплює усіх ланок інноваційного процесу. Немає системного підходу до забезпечення відповідними послугами у сфері інноваційної діяльності. Не підтримується належним чином діяльність винахідників, раціоналізаторів, науковців, що мають завершені науково-технічні розробки, не створюються центри трансферу технологій. Не в повному обсязі реалізуються освітній та науковий потенціал, насамперед вищих навчальних закладів, у сфері інформаційно-комунікаційних високих технологій, інформаційні ресурси системи науково-технічної та економічної інформації, зокрема бази даних з питань технологій, науково-технічних досягнень.

Варто зазначити, що сьогодні в Україні сформовані лише деякі елементи інноваційної структури, практично не діють венчурні фонди і центри трансферу технологій. Не можна не погодитись із твердженням, наведеним у вітчизняній Концепції Державної цільової економічної програми створення в Україні інноваційної інфраструктури, що збереження існуючого підходу до розвитку інноваційної інфраструктури призведе до поглиблення проблем у сфері інноваційної діяльності та подальшої деформації структури національної економіки. Загалом криза в економіці держави зумовила значне зниження показників інноваційної діяльності в Україні.

Так, упродовж 2012–2014 рр. частка підприємств, які займались інноваційною діяльністю, становила 14,6%, у т. ч. здійснювали технологічні інновації — 9,5% (5,2% — продуктові та 7,2% — процесові), нетехнологічні — 8,6% (4,7% — організаційні та 6,4% — маркетингові).

Слід зазначити, що існує прямий зв'язок між розміром підприємства і його рівнем інноваційності, оскільки для впровадження інновацій необхідно мати певну кількість персоналу, задіяного у виконанні наукових досліджень і розробок, що призводять до впровадження інновацій. Відповідно найвища частка як технологічно інноваційних, так і нетехнологічно інноваційних підприємств була серед великих підприємств (відповідно, 32,9% і 20,7%) [4].

Частка експорту в загальному обсязі інноваційної продукції свідчить про значний науково–технологічний та інтелектуальний потенціал української економіки. Однак, без впровадження дієвого інституційного забезпечення розвитку інноваційної діяльності, успіхи у цьому напрямі будуть незначними [2].

Ще однією причиною низького рівня інноваційності економіки України є домінування великих підприємств «старопромислових» галузей, які забезпечували економічне зростання періоду 2007–2013 рр., в поєднанні з фактичною відсутністю інноваційно-активних малих та середніх підприємств. Загальновизнано, що центральне місце в інноваційній системі займає підприємство, яке формує попит на інноваційну продукцію, перетворює знання в інноваційний капітал та визначальну роль у цьому процесі малих і середніх підприємств. [2].

Загалом розбудова в Україні мережі технопаркових структур та центрів трансферу технологій, як ключових елементів інноваційної інфраструктури держави без сумніву сприятиме росту вітчизняної економіки. Мережа цих структур здатна реально сприяти інтеграції освіти, науки, виробництва і бізнесу, а також управлінського консультування щодо розробки і реалізації інноваційних проектів. За таких умов буде формуватися і ефективно використовуватися інтелектуальний потенціал як визначальна складова інноваційної діяльності.

В И С Н О В К И

1. Сьогодні в Україні з’явилося декілька чинників, які суттєво загрожують інноваційному процесу, а саме: недостатній рівень фінансування науково-технічних робіт, слабкий розвиток інфраструктури трансферу технологій, зниження рівня “інтелектуалізації” експорту і зростання імпортозалежності країни, недостатній рівень інформаційного забезпечення інноваційної сфери, недосконалість податкової системи і повільний розвиток форм інноваційної діяльності.

2. Більшість розвинутих країн, використовуючи трансфер технологій, прагнуть посилити свої позиції, і структуру своєї присутності на міжнародному ринку, тим самим здійснюючи неадміністративний вплив на структуру виробництва товарів та послуг національного приватного сектора економіки. Для України запозичення світового досвіду у сфері розвитку трансферу технологій може послужити поштовхом до реструктуризації економіки та збільшення експортних надходжень до державного бюджету.

3. Таким чином перспектива подальшого розширення інноваційної інфраструктури в державі об’єктивно зумовлена як рівнем науково-технологічного та інтелектуального потенціалу, так і кількістю об’єктів інтелектуальної власності та інших перспективних розробок, які могли б бути комерціалізовані.

Перспективи подальших досліджень. Планується розробити послідовну низку заходів щодо формування дієвої інноваційної інфраструктури у галузі ветеринарної фармації.

PROBLEMS OF INNOVATION INFRASTRUCTURE IN UKRAINE

S. M. Temnenko

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 the article was viewed the basic problems of innovation infrastructure in Ukraine, briefly analyzed the present state of economics in the context of implementation the innovation strategy for state development. Was considered the main elements of innovative infrastructure, tendency and

development condition of innovative activity the Ukrainian enterprises. It should be noted that for today the Ukrainian legislative base in the field of innovative activity is partly created, however still do not formed the really formed complete and effective innovative system. In spite of the fact that the centers of transfer technologies are already created and function in many organizations and establishments of Ukraine, the real experience of their activity it is difficult to spread and use for increase amount of such Centers and upgrading their work. Besides, for today the measure consecution for forming and development efficient innovative infrastructure still have not created.

Keywords: INNOVATIVE INFRASTRUSTURE, TECHNOLOGIES TRANSFER, TECHNOLOGICAL PARK, SCIENTIFIC POTENTIAL

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УКРАИНЕ

С. Н. Темненко

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 рассмотрены проблемы развития инновационной инфраструктуры Украины, приведен короткий анализ современного состояния экономики в контексте выполнения инновационной стратегии развития государства. Рассмотрены основные элементы инновационной инфраструктуры, направления и условия развития инновационной деятельности предприятий. Необходимо заметить, что на сегодня в Украине уже частично создана законодательная база в сфере инновационной деятельности, однако еще не сформирована целостная и действенная инновационная система. Несмотря на то, что во многих организациях Украины уже созданы и функционируют центры трансфера технологий, реальный опыт их деятельности сложно распространить и использовать для наращивания количества таких центров и повышения качества их работы. Кроме того, на сегодня не разработана последовательность мероприятий направленных на формирование и развитие действенной инновационной инфраструктуры Украины.

Ключевые слова: ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ, ТЕХНОПАРК, НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Стратегічні виклики XXI століття суспільству та економіці України: В 3 –х т / Т2. Інноваційно-технологічний розвиток України / За ред. акад. НАНУ В. М. Гейця, акад. НАНУ В. П. Семиноженка, чл.-кор. НАНУ Б. Є. Кваснюка // К.: Фенікс. — 2007. — 584 с.

2. *Стеченко Д. М., Тимошенко Н. Ю.* Становлення інноваційної інфраструктури України у контексті глобалізації // Економічний вісник НУТУ „КПІ”. — 2009.

3. *Гринько Т. В.* Формування інноваційної інфраструктури України як основа активізації інноваційної діяльності підприємств // Дніпропетровський національній університет. Збірник наукових праць «Проблеми розвитку зовнішньоекономічних зв’язків та залучення іноземних інвестицій: регіональний аспект». Ч. 2. — Серія «Залучення іноземних інвестицій та функціонування ринку капіталів». — 2008. — С. 438–442.

4. Україна у цифрах у 2014 році / Статистичний збірник. Державний комітет статистики України // За ред. І. М. Жук — К., 2015. — 239 с.

5. *Білоконь О. І.* Обстеження інноваційної діяльності в економіці України за період 2012-2014 років Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції (за міжнародною методологією) — 331/0/05. 3вн —15. 04.11.2015.

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

УДК 54.062/543.054/.422.3/.54

ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОАФІННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ПРИ АНАЛІЗІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Д. В. Янович, д-р с.-г. наук,
З. С. Засадна, канд. біол. наук,
С. М. Кіслова, О. М. Паздерська, наукові співробітники,
О. І. Федякова, канд. біол. наук

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

Впровадження нових вимог законодавства щодо показників безпеки продуктів харчування, сприяє розвитку і вдосконаленню аналітичних методів контролю, шляхом збільшення їх ефективності, чутливості та селективності. Афінна хроматографія є одним із способів розділення молекул на основі специфічної біологічної взаємодії антитіл, прикріплених до інертної стаціонарної фази, з антигенами розчиненими у мобільній фазі. В огляді подано загальні характеристики наявних на світовому ринку імуноафінних колонок, що можуть бути використані для виявлення вмісту мікотоксинів та залишків ветеринарних препаратів в кормах та продуктах тваринного походження, а також розглянуто можливі методи подальшої детекції аналітів відокремлених від матриці зразка за використання імуноафінної хроматографії.

Ключові слова: ІМУНОАФІННІ КОЛОНКИ, МІКОТОКСИНИ, ЗАЛИШКОВІ КІЛЬКОСТІ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ, ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ.

Імуноафінні методи вперше почали використовувати у наукових дослідженнях близько 50 років тому. Їх подальше застосування в рутинному аналізі пов’язано із розширенням модифікацій методів, які базуються на використанні явища взаємодії антитіл з антигенами, та збільшення асортименту наявних на ринку тест-наборів, які використовуються в різних галузях аналітики. До модифікацій імуноафінних методів належать: імуноферментний, твердофазний імуноферментний, радіоімунний, імунофлуоресцентний, хемілюмінесцентний імуноферментний аналіз та ще близько 20 методів, пов’язаних з імунологічними реакціями. Однак, для всіх перелічених методів, процедура підготовки зразків залишається одним з ключових етапів аналітичного аналізу. Основним завданням розробки та вдосконалення методів є зменшення кількості застосованих органічних розчинників, часу проведення та вартості робіт, використання невеликого об’єму досліджуваного зразка та значне концентрування аналіту, що полегшує процедуру детектування.

Імуноафінні колонки (ІАК) в рутинному аналізі набули широкого застосовування, в першу чергу, при проведенні скринінгових аналізів, в лабораторіях які не були забезпечені складним обладнанням для багатостадійної підготовки зразків. Ряд виробників наборів для імуноферментного аналізу (ІФА) також виробляють ІАК для попередньої очистки зразків. Особливим попитом користуються колонки, застосування яких дозволяє швидко контролювати в продукції залишки ветеринарних препаратів, які постійно використовуються при вирощуванні тварин. Спеціальний скринінг-метод був розроблений для кількісного визначення монензину у тканинах птиці. Монензин екстрагують з тканин шляхом ферментативного гідролізу з подальшим очищенням на ІАК та подальшою кількісною оцінкою хемілюмінесцентним імуноферментним аналізом [1]. Такі ж прості процедури підготовки зразків використовуються також для аналізу афлатоксинів у продуктах харчування або кормах, які передбачають екстрагування аналіту, нанесення екстракту на колонку, елюювання та збір екстракту у невеликий наконечник зі силікагелем. Афлатоксини зв'язуються з силікагелем і оцінка флуоресцентного свічення в ультрафіолетовому світлі, у порівнянні з відомими концентраціями афлатоксинів, дає можливість провести напівкількісну оцінку їх вмісту. В іншій модифікації, можна додати до елюату кілька крапель реагенту, і визначити концентрацію флуорометром [2].

Принцип, використаний у розробці імуноафінних колонок (ІАК), простий: поліклональні або моноклональні антитіла, специфічні до певного аналіту, іммобілізують на поверхні стаціонарної фази або гелю (імуносорбент), внесеної у звичайний картридж для твердофазного екстрагування або в передколонку. Спочатку колонки промивають фосфатним буфером, потім вносять неочищений екстракт зразка (повільно зі швидкістю 1-2 мл/хв.) під дією позитивного тиску зі шприца, вакууму або самонанесенням, з дотриманням рекомендованої швидкості потоку, згідно з інструкцією виробника. У колонку вносять тільки водний розчин екстракту зразка, оскільки органічні розчинники можуть денатурувати антитіла, а, відповідно, не відбудеться біоспецифічна взаємодія антигенів з антитілами. Це обмежує використання ІАК для аналізу неполярних речовин. Великий вплив на афінність має значення pH екстракційного розчину, тому фосфатний або боратний буфер повинен мати нейтральне або слабо лужне значення pH і містити хлорид натрію та неіонні детергенти.

Перелічені складові екстракційної суміші полегшують процедуру зв'язування досліджуваного аналіту з імуносорбентом та зводять до мінімуму неспецифічну абсорбцію компонентів матриці: присутність солей зменшує іонну взаємодію заряджених поверхневих груп імобілізованих моноклональних антитіл, а детергенти – знижують гідрофобну взаємодію. Повільне нанесення зразка сприяє зв'язуванню досліджуваного аналіту (антигену) з антитілами, що є результатом просторового взаємодоповнення та сумою міжмолекулярних взаємодій: іонних, гідрофобних, водневих та зв'язків Ван дер Ваальса.

Строга специфічність антитіл сприяє селективній екстракції одного чи групи споріднених сполук зі зразка зі складною матрицею і має прямий вплив на відсоток витягу аналіту. Після внесення екстракту зразка на колонку, гель промивають низькоіонним буфером або водою, для повного видалення низькомолекулярних сполук матриці. Процедуру елюювання аналіту проводять за денатурації зв'язку антитіло-антиген, що залежить від відносної афінності та авідності антитіл.

Різні виробники пропонують широкий спектр умов елюювання та емпіричний вибір елюенту. Для невеликих молекул елюювання проводять невеликим об'ємом метанолу або ацетонітрилу, а для макромолекул необхідний кислий розчин елюенту. Незважаючи на строгу специфічність антитіл, можна отримати деяке неспецифічне зв'язування на поверхні гелю, що свідчить про сильне забруднення матриці, і, відповідно, отриманий елюат буде не таким чистим, як очікувалось. Тому стаціонарний носій у ІАК повинен бути хімічно та біологічно інертним, легко активуватись, однорідним за розміром частинок і мати великі пори, оскільки антитіла мають велику молекулярну масу [2–4].

У таблиці приведено список комерційних імуноафінних колонок різних фірм-виробників та результати оцінки відсотку витягу досліджуваного аналіту. Для встановлення відсотку витягу, запропонованих виробниками ІАК методик, кожна фірма користується своєю затвердженою процедурою аналізу. Деякі виробники вважають за необхідне в кожній серії аналізів додатково використовувати визначення вмісту аналіту в штучно збагачених зразках матриць, інші – рекомендують користуватись для цих цілей тільки результатами аналізу розчинів стандартів певної концентрації. Очевидно перший підхід дає більш реалістичні результати, хоча деякі офіційні методи ґрунтуються на використання лише розчинів стандартів. У роботі Trebstein et al. при порівнянні продуктивності двох типів комерційних колонок для одночасного визначення Т-2 і НТ-2 токсинів, колонки (Easy-Extract) показали витяг на рівні 80% за збагачення зразків концентраціями від 10 до 200 нг/кг для обох токсинів, в той же час для інших колонок (Т-2 Test TM HPLC) витяг становив лише 60% не залежно від рівня збагачення аналітом. Це дало підставу зробити припущення про те, що на результати може впливати не тільки ємність колонки, але й неспецифічне зв'язування антитіл матричними компонентами [5].

Таблиця

Порівняльна характеристика комерційних імуноафінних колонок

Аналіт	Назва колонки	Виробники	Кількість внесеного аналіту (нг)	Витяг %
Мікотоксини				
B1, B2, G1, G2, M1, M2	Aflascan	R-Biopharm Rhone Ltd	4 кожного	> 85% B1,B2 > 70% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	Aflatoxin	R-Biopharm Rhone Ltd	4 кожного	> 85% B1,B2 > 80% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	Easi-Extract	R-Biopharm Rhone Ltd	4 кожного	> 95% B1,B2, G1 > 85% G2 > 95% M1,M2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	AflaTest	VICAM	100 загальна	≥ 90% B1,G1 ≥ 85% B2 ≥ 80% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	AflaTest WB	VICAM	200 загальна	≥ 90% B1,G1 ≥ 85% B2 ≥ 80% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	AflaTest WB SR	VICAM	400 загальна	≥ 90% B1,G1 ≥ 85% B2 ≥ 80% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	AflaPrep	R-Biopharm Rhone Ltd	4 кожного	> 90% B1,B2,G1 > 80% G2
B1, B2, G1, G2, M1, M2	AflaPrep M	R-Biopharm Rhone Ltd	20	> 90% M1
M1, M2	Afla M1 HPLC	VICAM	2,5	> 85% M1
OTA, OTB, OTC	OchraPrep	R-Biopharm Rhone Ltd	5	> 95% OTA
OTA, OTB, OTC	OchraScan	R-Biopharm Rhone Ltd	5	> 95% OTA
OTA, OTB, OTC	Ochratoxin Clean-up	R-Biopharm Rhone Ltd	5	> 80% OTA
OTA	OchraTest	VICAM	20	≥ 85% OTA
OTA	Ochra Test WB	VICAM	20	≥ 85% OTA
ZON	Easi-Extract	R-Biopharm Rhone Ltd	75	> 95% ZON
ZON	ZeralaTest	VICAM	1500	≥ 85% ZON
ZON	ZeralaTest WB	VICAM	1500	≥ 85% ZON
DON, 3-AcDON	DON Prep	R-Biopharm Rhone Ltd	500	> 90% DON
DON, 3-AcDON	DZT MS Prep	R-Biopharm Rhone Ltd	-	-
DON	DONTest	VICAM	25	≥ 90% DON
T-2, HT-2	Easi-Extract	R-Biopharm Rhone Ltd	100	> 95% T-2 > 95% HT-2

Аналіт	Назва колонки	Виробники	Кількість внесеного аналіту (нг)	Витяг %
Т-2, НТ-2	T-2Test HPLC	VICAM	1500 Т-2	≥ 85% Т-2
FB1, FB2	FumoniPrep	R-Biopharm Rhone Ltd	1,334 FB1 0,666 FB2	> 95% FB1 > 95% FB2
FB1, FB2, FB3	FumoniTest	VICAM	7000	≥ 85%
B1, B2, G1, G2, OTA	AflaOchraPrep	R-Biopharm Rhone Ltd	1	> 85% B1,B2,G1 > 80% G2 > 90% OTA
B1, B2, G1, G2, OTA	AflaOchra HPLC	VICAM	100	> 85%
Ветеринарні препарати				
ß-агоністи	Clebtuterol	Randox Labs	-	70-130%
Стілбени	Hexestrol Diethylstibestrol Dienestrol	Randox Labs	-	70-130%
Зеранол	Zeranol	Randox Labs	-	70-130%
Кортикостероїди	Dexamethasone Flumethasone Betamethasone	Randox Labs	-	70-130%
Хлорамфенікол	Easi-Extract	R-Biopharm Rhone Ltd	20 - ВЕРХ 0,02 - РХ/МС/МС	70-106%
Хлорамфенікол	Chloramphenicol column	R-Biopharm Rhone Ltd	-	92%

Описано визначення вмісту Т-2 та НТ-2 токсинів в крові та органах курей за умови згодовування їм токсину в дозі 1/10 ЛД50 за використання імуноафінні колонки Easi-Extract та подальшим дослідженням методом високоефективної рідинної хроматографії з флюорометричним детектуванням. Чутливість методу визначення Т-2 та НТ-2 токсинів складала 2,5 та 1 нг/г, а витяг становив 80 та 85% відповідно. Такий метод дослідження може збути ефективним не лише для визначення безпеки кормів та продуктів, а й для діагностики отруєння тварин токсинами [6].

Селективність колонок залежить від специфіки імобілізованих антитіл. Вони можуть бути поліклональними, або, у випадку комерційних колонок, моноклональними. За використання антитіл із високою специфічністю, перехресне зв’язування та забруднення елюату компонентами матриці зменшують на етапі промивки колонки. Розробка строго специфічних для цільового аналіту імуноафінних колонок і є основною метою для виробників. Проте, що стосується афлатоксинів, то строгої специфічності до фурокумарину – основи всіх чотирьох структурно схожих між собою афлатоксинів B1, B2, G1, G2, було досягнуто синтезом антитіл до афлатоксину B1 з високою перехресною активністю до решти представників [7–9].

Для методів, в основі виконання яких використано ІАК, передбачено певні мінімальні вимоги до комерційного продукту. Так, наприклад, Офіційні Методи 999.07 (AOAC) вимагає щоб імуноафінні колонки для афлатоксинів B1, B2, G1 мали максимальну ємність не менше 100 нг і для афлатоксину G2 – витяг не менше 60% за застосування стандартного розчину афлатоксинів по 5 нг кожного у 10% метанолі. Аналогічні критерії ефективності ІАК були передбачені для афлатоксину B1 у дитячому харчуванні, афлатоксину M1 у молоці, охратоксину А (ОТА) у зернових продуктах, вині, пиві, каві, дезоксиніваленолу (ДОН) у зерні, зеараленону (ЗОН) у зернових продуктах, фумонізини у кукурудзі та продукції з кукурудзи [10–12].

Єдиний показник продуктивності колонки, який достатньо важко оцінити — це неспецифічне зв’язування з гелем, до якого імобілізовані антитіла. Так, було отримано хибнопозитивний результат за дослідження фумонізинів у пшениці, за використання IAC Fumoni TestTM у порівнянні з очисткою на колонках SAX. Очевидно, необхідно проводити

тестування на присутність неспецифічного зв'язування щоразу за дослідження нової матриці або використання нових колонок інших виробників [4].

ІАК можуть бути використані у різноманітних галузях аналітичних досліджень, із використанням того ж принципу: внесення зразка, промивка, елюювання, фізико-хімічні методи аналізу. У деяких випадках (скринінг-тести на наявність мікотоксинів у продуктах харчування та кормах) концентрацію аналіту можна визначати безпосередньо у елюаті фотометрично або візуально в УФ-світлі. На сьогоднішній день на ринку доступні комерційні пропозиції колонок для очистки і концентрування афлатоксинів B1, B2, G1, G2, афлатоксину M1, охратоксину A, дезоксиніваленолу (ДОН), зеараленону (ЗОН), Т-2 та НТ-2 токсинів, фумонізинів B1, B2, B3, цитринін та поєднання різних антитіл до різних мікотоксинів в одній колонці. Як правило, ці колонки використовують для швидкого очищення екстрактів продуктів харчування або прямого дослідження напоїв перед подальшим проведенням аналізу методом високоефективної рідинної хроматографії із флуоресцентним детектуванням. Оскільки очищені екстракти не містять сторонніх компонентів матриці, то вони можуть бути досліджені також методом ТШХ [13, 14].

У деяких випадках ІАК використовують за необхідності одночасного моніторингу декількох контамінантів у продуктах харчування або кормах. Для цільових аналітів, таких як афлатоксини B1, B2, G1, G2, розроблено комерційні ІАК з високою перехресною активністю та витягом 80% для G2 у порівнянні з витягом 90% для афлатоксину B1 [15]. Розроблено також колонки на основі одного типу антитіл для трихотеценових мікотоксинів Т-2 та НТ-2, що за даними виробників мають витяг 85-95%. Випробування зразків природно забрудненої пшениці, кукурудзи та ячменю із застосуванням очистки на ІАК з наступною дериватизацією та аналізом методом ВЕРХ показали значення витягу колонок для обох токсинів від 70 до 103% [16].

Також у лабораторних умовах було розроблено ІАК зі змішаними антитілами, приєднаними до стаціонарної фази, для одночасного визначення різних за хімічною структурою аналітів. Це, наприклад, колонки для визначення двох афлатоксинів та охратоксину А, що мають витяг від 72 до 101% для всіх вищезгаданих токсинів виявлених в кукурудзі, кукурудзяному борошні, крохмалі і арахісовому маслі. Ці колонки також були випробувані для аналізу афлатоксинів і ОТА у лікарській сировині (женьшень, ехінацея) та імбирі. За дослідження женьшеню, на рівні забруднення 4-16 нг/г, витяг для афлатоксинів і ОТА становив близько 70%, для іншої рослинної сировини — до 55-60% [17–19]. Використання такого типу колонок для очистки 20 зразків квіткового пилку показало витяг від 72 до 93% за рівня забруднення 0,6-2,5 нг/г [20]. Описано одночасне визначення афлатоксинів, ОТА і ЗОН у зразках жита і рису за екстрагування сумішшю ацетонітрил:вода (60:40), очищені ІАК та наступною дериватизацією трифтороцтовою кислотою та одночасним визначенням методом ВЕРХ із флуоресцентним детектуванням [21]. Витяг зі зразків рису за збагачення 5 нг/г афлатоксинами і ОТА та 100 нг/г ЗОН становив 81-96% за винятком витягу для афалатоксину G2, що становив лише 55% [22].

Перспективною виглядає розробка нової ІАК для одночасного визначення афлатоксинів, ОТА, ДОН, ЗОН, Т-2 і НТ-2. Враховуючи різноманітність хімічної структури цих токсинів, розробниками вдалось запропонувати універсальну процедуру екстракції вищезазначених аналітів: подвійне екстрагування сумішшю метанол/фосфатний буфер, з наступним кроком – екстрагування етанолом. В подальшому проводилось визначення аналітів методом РХ/МС/МС, який забезпечує можливість визначення сполук з різними хімічними структурами, значення витягу аналітів становило від 79 до 104%. [23, 24].

Застосування ІАК може бути ефективним при визначенні аналітів у складних матрицях, що мають нестабільний склад компонентів. Так, ІАК Aflatoxin column у поєднанні з імуноферментним аналізом були використані нами для визначення вмісту афлатоксинів у ковбасних виробах. Ефективність різних процедур екстрагування та знежирення зразків

оцінювали за показниками відсотка витягу аналіту та зменшення впливу матриці на аналітичний сигнал. Найвищий відсоток витягу афлатоксинів (44,8%) отримано для зразків, збагачених афлатоксином B1 на рівні 5 мкг/кг [25]. Для підтвердження викритих скринінг-методом сумнівно-позитивних зразків було запропоновано метод високоефективної рідинної хроматографії з флуоресцентним детектуванням.

Імуноафінні колонки застосовують для очистки та концентрування широкого спектру різноманітних матриць. Зразки у рідкому стані, такі як молоко, фруктовий сік, вино або пиво, тільки знежирюють або фільтрують або розводять фосфатним буфером безпосередньо перед нанесенням на ІАК. У цих випадках колонки виконують функцію концентрування та очистки. Аналіз зразків у твердому стані вимагає подрібнення та екстрагування зразків за умов інтенсивного перемішування та струшування. Основу екстракційних розчинів повинна складати вода при цьому можливе додавання органічних розчинників, кількість яких не повинна приводити до денатурації антитіл. Важливо контролювати значення pH розчину для екстрагування, недотримання цих умов може призвести до зменшення відсоток витягу аналіту або до повної інактивації антитіл [3, 4].

Одним із статистичних показників, які характеризують ефективність методик із застосуванням ІАК, включає визначення відносного стандартного відхилення при проведенні паралельних випробувань у лабораторії (% RSD_r) та міжлабораторного відносного стандартного відхилення (% RSD_R), а також відсотку витягу аналіту. За цими показниками методики визначення охратоксину А за діапазону концентрацій 1-10 мкг/кг становили від 70 до 110%, RSD_r < 20% і RSD_R < 30%. Аналогічним критеріям відповідали результати визначення афлатоксину B1 і загальних афлатоксинів, M1, ДОН, фумонізинів FB1 і FB2 (вимірюються разом), Т-2 і НТ-2 (вимірюються окремо). Інструкції фірм-виробників ІАК описують умови проведення аналізу найбільш розповсюджених матриць. Часто ці умови можна застосувати і для інших матриць, хоча, в окремих випадках, можливе неспецифічне зв'язування, що потребує попереднього з'ясування шляхом аналізу збагачених зразків [8, 26 – 29].

Незважаючи на потенційні переваги використання та наявність комерційних колонок для очистки і концентрування залишкових кількостей ветеринарних препаратів із зразків тваринних тканин, морепродуктів, застосування їх у цій галузі досить обмежене у порівнянні з ІАК для мікотоксинів. Це може бути пов'язано з тим, що моніторинг продуктів проводять на групи антибіотиків та гормонів методом РХ/МС/МС з використанням загальних підходів до підготовки зразків (за винятком хлорамфеніколу [30, 31]) [32–34]. Вичерпні результати були отримані тільки для декількох типів ІАК, розроблених у лабораторних умовах. Так, в роботі V.M. Moretti et all описано визначення залишкових кількостей хлорамфеніколу у зразках молока, тканин (м'язи, печінка, нирки) великої рогатої худоби та свиней з використанням, створених в лабораторних умовах, імуноафінних колонок для елюювання аналіту 20 мл гліцин-NaCl буфером pH 2,8, витяг яких становив від 64 до 70%, а за елюювання 15 мл етанолу — 95% [35].

Для визначення залишків 4 фторхінолонів у курячій печінці було розроблено в лабораторії ІАК з антитілами до сарафлоксацину з перехресною реакцією до енрофлоксацину, ципрофлоксацину і діфлоксацину та витягом аналіту від 85,9 до 93,5% для збагачених проб печінки [36]. Для визначення 10 фторхінолонів у зразках курячого м'яса авторами було запропоновано багаторазові ІАК з моноклональними антитілами до норфлоксацину та перехресною реакцією до інших фторхінолонів [37].

Опубліковані роботи по лабораторній розробці імуноафінних колонок з антитілами до ампіциліну, які дали можливість визначати залишки ампіциліну, амоксициліну, клоксациліну, діклоксациліну, пеніциліну G і оксациліну з витягом від 67 до 100% із зразків, збагачених концентрацією препаратів 100 мкг/мл [38]. Для визначення дев'яти сульфаніламідів (сульфаметазин, сульфадиметоксин, сульфамеразін, сульфатіазол, сульфаметоксазол,

сульфаметізол, сульфадіазин, сульфамонометоксин, сульфапіридин) із зразків курятини (м'язи, печінка) у лабораторних умовах було розроблено імуноафінні колонки з двома типами антитіл (анти-сульфаметазин та анти-сульфаметоксазол), одночасно ковалентно пов'язаними з CNBr-сефарозою. Витяг запропонованої методики, за збагачення зразків на рівні 10-50 нг/г, коливався від 74,1 до 108,9% з відносним стандартним відхиленням від 1,9 до 11,5% та межею виявлення 2 нг/г [39].

За дослідження залишкових кількостей 19-нортестостерону та його метаболітів у зразках сечі, жовчі і тканинах використовували ІАК, які виготовили в умовах лабораторії, з подальшим аналізом методом ВЕРХ з УФ-детектуванням [40]. У літературі також описано методику визначення залишків стероїдних естрогенів у штучно збагачених зразках сечі з попередньою очисткою та концентруванням на ІАК: продуктивність методу склала 30 зразків на день. Крім цього, описано розробку ІАК для очистки зразків сечі телят для визначення кленбутеролу, тканин ВРХ для зеараленону і споріднених сполук [2, 3].

В И С Н О В К И

Короткий огляд публікацій про застосування імуноафінної хроматографії в галузі контролю показників безпеки кормів та продуктів харчування показує тільки частину інформації, кількість якої щорічно збільшується. Метод, який використовувався раніше, як один із модифікацій препаративної хроматографії у біохімічних наукових дослідженнях та технологіях, за останні півтора десятки років показав себе як ефективний метод підготовки зразків складних матриць для визначення в них низьких концентрацій аналітів в рутинних аналізах. За підготовки зразків для хромато-масспектрометричного аналізу із використанням ІАК, значно підвищує чутливість та селективність визначення методу, при менших затратах часу та органічних розчинників, та, в окремих випадках, дозволяє позбутись такої проблеми, як пригнічення іонізації аналіту. Однак суттєвою перешкодою на шляху широкого застосування ІАК для рутинного аналізу – є їх висока ринкова вартість. У той же час постійне збільшення асортименту комерційно доступних ІАК та значне розширення діапазону фірм-виробників, можливо призведе до поступового зменшення їх вартості, що дає підставу сподіватись на їх більш широке застосування в галузі харчової аналітики.

IMMUNE-AFFINITY CHROMATOGRAPHY IN FOOD ANALYSIS

D. Yanovich, Z. Zasadna, S. Kislova, O. Pazderska O. Fediakova

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

Ensuring food quality in accordance with current legislation promotes the development and improvement of analytical methods, different performance, sensitivity and reliability. Affinity chromatography with high resolution is one way of separating molecules based on specific biological antibody attached to an inert solid phase and the antigen of the mobile phase. This review provides a brief list of commercial immune-affinity columns, which can be used to detect the presence of mycotoxins and residues of veterinary medicinal products and suggested the necessary methods of physical and chemical detection.

Keywords: IMMUNE-AFFINITY COLUMNS, MYCOTOXINS, RESIDUES OF VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS, FOOD.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОАФФИННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д. Янович, З. Засадна, С. Кислова, О. Паздерська, О. Федякова

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

Внедрение новых требований законодательства по обеспечению качества продуктов питания способствует развитию и совершенствованию аналитических методов, путем увеличения их эффективности, чувствительности и селективности. Аффинная хроматография является одним из способов разделения молекул на основе специфического биологического взаимодействия антител, прикрепленных к инертной стационарной фазе, с антигенами, растворенными в мобильной фазе. В обзоре представлены общие характеристики имеющихся на мировом рынке иммуноаффинных колонок, которые могут быть использованы для выявления микотоксинов и остатков ветеринарных препаратов в кормах и продуктах животного происхождения, а также рассмотрено методы дальнейшей детекции аналитов, отделенных от матрицы образца с помощью иммуноаффинной хроматографии.

Ключевые слова: ИММУНОАФФИННЫЕ КОЛОНКИ, МИКОТОКСИНЫ, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Godfrey M. A., Luckey M. F., Kwasowski P.* IAC/cELISA detection of monensin elimination from chicken tissues, following oral therapeutic dosing // Food Addit. Contam. — 1997. — 14. — P. 281–286.

2. *Cifuentes A.* Food analysis: present, future, and foodomics // Intern. Schol. Res. Netrwork. — 2012. — P. 1–16.

3. *Senyuva H. Z., Gilbert J.* Immunoaffinity column clean-up techniques in food analysis: A review // J. Chromatogr. B. — 2010. — 878. — P. 115–132.

4. *Shephard G. S., Van Der Westhuizen L., Gatyeni P. M. et al.* Do fumonisin mycotoxins occur in wheat? // J. Agric. Food Chem. — 2005. — V. 53, (23). — P. 9293–9296.

5. *Trebstein A., Seefelder W., Lauber U., Humpf H. U.* Determination of T-2 and HT-2 toxins in cereals including oats after immunoaffinity cleanup by liquid chromatography and fluorescence detection // J. Agric. Food Chem. — 2008. — Jul 9; 56 (13). — P. 4968–4975.

6. *Вовк М. В., Федякова О. І., Паздерська О. М.* Визначення залишкових кількостей Т-2 ТА НТ-2 токсинів у крові та тканинах курей. // Журнал Біологія тварин — 2015. — Т.17, № 2 — С. 34–42.

7. *Ma F., Chen R., Li P., et al.* Preparation of an immunoaffinity column with amino-silica gel microparticles and its application in sample cleanup for aflatoxin detection in agri-products. // Molecules. — 2013. — 18. (2) — P. 2222–2235.

8. *Senyuva H. Z., Gilbert J., Stroka J.* Determination of fumonisins B1 and B2 in corn by LC/MS/MS with immunoaffinity columns cleanup: interlaboratory study. // J. AOAC Int. — 2010. — Vol. 93 (2). — P. 611–621.

9. *Senyuva H. Z., Ozcan S., Cimen D., Gilbert J.* Determination of fumonisins B1 and B2 in corn by liquid chromatography/mass spectrometry with immunoaffinity column cleanup: singl laboratory method validation. // J. AOAC Int. — 2008. — V. 91. — P. 598–606.

10. *Senyuva H. Z., Gilbert J., Türköz G., et al.* Analysis of deoxynivalenol, zearalenone, T-2, and HT-2 toxins in animal feed by LC/MS/MS--a critical comparison of immunoaffinity column cleanup with no cleanup. // J. AOAC Int. — 2012. — 95 (6) — P. 1701–1708.

11. *Liu G. 1., Zhu Z., Cheng J., Senyuva H. Z.* Immunoaffinity column cleanup with liquid chromatography using postcolumn bromination for the determination of aflatoxins in black and white sesame seed: single-laboratory validation // J. AOAC Int. — 2012. — Jan-Feb. 95(1). — P. 122–128.

12. *Lupo A., Quain A., Fitzsimmons A., Allan A.* Validation study of immunoaffinity column chromatography coupled with solution fluorometry or HPLC for the detection of aflatoxin in peanuts and corn. // J. AOAC Int. — 2011. — 94 (2) — P. 572–588.

13. *Iqbal J., Asghar M. A., Ahmed A. et al.* Aflatoxins contamination in Pakistani brown rice: a comparison of TLC, HPLC, LC-MS/MS and ELISA techniques. // Toxicol. Mech. Methods. — 2014. —24(8). — P. 544–551.

14. *Stroka J, Anklam E.* Development of a simplified densitometer for the determination of aflatoxins by thin-layer chromatography. // J. Chromatogr A. — 2000. — 904(2). — P. 263–268.

15. *Muscarella M., Iammarino M., Nardiello D. et al.* Validation of a confirmatory analytical method for the determination of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in foods and feed materials by HPLC with on-line photochemical derivatization and fluorescence detection. // Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. — 2009. —26(10). — P. 1402–1410.

16. *Visconti A.* Analysis of T-2 and HT-2 toxins in cereal grains by immunoaffinity clean-up and liquid chromatography with fluorescence detection / A. Visconti, V. M. Lattanzio, M. Pascale, M. Haidukowski // J. Chromatogr. — 2005. — № 1-2. — P. 151–158.

17. *Trucksess M. W., Weaver C. M., Oles C. J. et al.* Use of multitoxin immunoaffinity columns for determination of aflatoxins and ochratoxin A in ginseng and ginger. // J. AOAC Int. — 2007. — 90(4). — P. 1042–-1049.

18. *Trucksess M., Weaver C., Oles C. et al.* Determination of aflatoxins and ochratoxin A in ginseng and other botanical roots by immunoaffinity column cleanup and liquid chromatography with fluorescence detection. // J. AOAC Int. — 2006. — 89(3). — P. 624–-630.

19. *Roberts J., Chang-Yen I., Bekele F., Bekele I.* Determination of ochratoxin A in cocoa beans using immunoaffinity column cleanup with high-performance liquid chromatography // J. AOAC Int. — 2014. — V. 97, N. 3. — P. 884–888.

20. *Garcia-Villanova, R.J., Cordón, C., González, A.M. et al.* Simultaneous immunoaffinity column cleanup and HPLC analysis of aflatoxins and ochratoxin A in Spanish bee pollen. // J. Agric. Food Chem. — 2004 — 52 — P. 7235–7239.

21. *Göbel R.I., Lusky K.* Simultaneous determination of aflatoxins, ochratoxin A, and zearalenone in grains by new immunoaffinity column/liquid chromatography // J. AOAC Int. — 2004. — Mar-Apr; 87(2) — P. 411–416.

22. *Lattanzio V. M., Solfrizzo M., Powers S., Visconti A.* Simultaneous determination of aflatoxins, ochratoxin A and fusarium toxins in maize by liquid chromatography/tandem mass spectrometry after multitoxin immunoaffinity cleanup. // Rapid Commun. Mass Spectrom. —2007. — 21(20). — P. 3253–3261.

23. *Soleimany F., Jinap S., Rahmani A., Khatib A.* Simultaneous detection of 12 mycotoxins in cereals using RP-HPLC-PDA-FLD with PHRED and a post-column derivatization system. // Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. — 2011. — 28(4). — P. 494–501.

24. *Desmarchelier A., Tessiot S., Bessaire T. et al.* Combining the quick, easy, cheap, effective, rugged and safe approach and clean-up byimmunoaffinity column for the analysis of 15 mycotoxins by isotope dilution liquid chromatography tandem mass spectrometry. // J. Chromatogr A. — 2014. — V.1337 — P. 75–84.

25. *Янович Д. В., Засадна З. С., Кіслова С. М. та ін.* Визначення вмісту афлатоксинів у ковбасних виробах // Наук.-техн. бюлетень — 2014. — В. 15, № 4. — С. 217-222.

26. *Solfrizzo M., Panzarini G., Visconti A.* Determination of ochratoxin A in grapes, dried vine fruits, and winery byproducts by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection (HPLC-FLD) and immunoaffinity cleanup. // J Agric Food Chem. — 2008. — 56(23). — P. 11081–11086.

27. *Trucksess M. W., Weaver C. M., Oles C. J. et al.* Determination of aflatoxins B1, B2, G1, and G2 and ochratoxin A in ginseng and ginger by multitoxin immunoaffinity column cleanup and liquid chromatographic quantitation: collaborative study. // J. AOAC Int. — 2008. — 91(3). — P. 511–523.

28. *Spanjer M. C., Rensen P. M., Scholten J. M.* LC-MS/MS multi-method for mycotoxins after single extraction, with validation data for peanut, pistachio, wheat, maize, cornflakes, raisins and figs. // Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. — 2008. —25(4). — P. 472–489.

29. *Meneely J. P., Ricci F., van Egmond H. P., Elliot C. T.* Current methods of analysis for the determination of trichothecene mocotoxins in food // Trends in Analytical Chemistry. — 2011. — Vol. 30, No. 2. — P. 192–203.

30. *Qing W., Hua Z., Cunxian X., et al.* Determination of chloramphenicol and zeranols in pig muscle by immunoaffinity column clean-up and LC-MS/MS analysis // Food Addit. Contam.: Part A. — 2014. — V. 13 (7). — P. 1177–1186.

31. *Mackie J., Marley E., Donnelly C.* Immunoaffinity Column Cleanup with LC/MS/MS for the Determination of Chloramphenicol in Honey and Prawns: Single-Laboratory Validation // J. AOAC Int. — 2013. — Vol. 96 (4). — P. 10–15.

32. *Bohm D. A., Stachel C. S., Gowik P.* Validated determination of eight antibiotic substance groups in cattle and pig muscle by HPLC/MS/MS // J. AOAC Int. — 2011. — 94(2). — P. 407–419.

33. *Bohm D. A., Stachel C. S., Gowik P.* Multi-method for the determination of antibiotics of different substance groups in milk and validation in accordance with Commission Decision 2002/657/EC. // J. Chromatogr. A. — 2009. — 1216(46). — P. 8217–8223.

34. *Bohm D. A., Stachel C. S., Gowik P.* Validation of a multi-residue method for the determination of several antibiotic groups in honey by LC-MS/MS. // Anal Bioanal Chem. — 2012. — 403(10). — P. 2943–2953.

35. *Moretti V. M., van de Water C., Haagsma N.* Automated HPLC determination of chloramphenicol in milk and swine muscle tissue using on-line immunoaffinity sample clean-up // J. Chromatogr. — 1992. — 583. — P. 77–82.

36. *Li C., Wang Z., Cao X., et al.* Development of an immunoaffinity column method using broad-specificity monoclonal antibodies for simultaneous extraction and cleanup of quinolone and sulfonamide antibiotics in animal muscle tissues. // J. Chromatogr. A. — 2008. — 1209(1-2). — P. 1–9.

37. *Zhao S., Li X., Ra Y., et al.* Developing and optimizing an immunoaffinity cleanup technique for determination of quinolones from chicken muscle. // J. Agric. Food Chem. — 2009. — 57(2). — P. 365–371.

38. *Usleber E.; Litz S.; Martlbauer E.* Production and characterization of group-specific antibodies against penicillin antibiotics // Food Agr. IM. — 1998. — V.10(4). — P. 317–324

39. *Li B, Li C, Jiang H, et al.* Purification of nine sulfonamides from chicken tissues by immunoaffinity chromatography using two monoclonal antibodies. // J. AOAC Int. — 2008. — 91(6). — P. 1488–1493.

40. *Haasnot W., Schilt R., Hamer A. R. M. et al.* Determination of 19-nortestosterone and ist metabolite α-19- nortestosterone in biological samples at the sub parts per billion level by high-performance liguid chromatography with on-line immunoaffinity sample pretreatment // J. Chromatogr. — 1989. — 489. — P. 151–171.

Рецензент — І. М. Кушнір, д. с.-г. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

ВЕЛИЧКУ Володимиру Олександровичу – 70!

26 травня 2016 року виповнюється 70 років від дня народження члену редакційної колегії Науково-технічного бюлетеня Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин, доктору ветеринарних наук, заслуженому працівнику сільського господарства України ВЕЛИЧКУ Володимиру Олександровичу.

Володимир Олександрович Величко народився 26 травня 1946 року на Дніпропетровщині у селянській родині, яка була відома своєю належністю до славного Запорізького козацтва.

У 1975 році закінчив із відзнакою Львівський зооветеринарний інститут, був Ленінським стипендіатом. Без відриву від науково-педагогічної діяльності закінчив аспірантуру, захистив кандидатську, а згодом - докторську дисертації.

В. О. Величко здобув великий досвід організаційної роботи, працюючи на різних посадах, від фельдшера, асистента кафедри фармакології і патофізіології ЛЗВІ до інструктора ЦК КПРС. З 1987 по 1997 роки працював директором НДІ землеробства і тваринництва УААН.

З 1997 по 2014 р. – заступник директора ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок з питань наукового забезпечення стандартизації, сертифікації і державного контролю у ветеринарній медицині, завідувач відділу. З 2015 року по теперішній час – головний науковий співробітник ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

В. О. Величко є автором понад 350 наукових статей, 4 монографій, 37 рекомендацій, 12 патентів, співавтором 7 книг з проблем фізіолого-біохімічних досліджень стану організму тварин під дією техногенних факторів, розвитку агропромислового комплексу і якості продукції. Впровадив у сільськогосподарське виробництво 47 власних наукових розробок. Під його керівництвом розроблено 69 галузевих нормативних положень та інструкцій для ветмедицини.

У 2010 р. захистив дисертацію на тему «Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних екологічних умов середовища» на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю фізіологія людини і тварин.

В. О. Величко – державний інспектор ветмедицини, член Державної фармакологічної комісії ветмедицини України, вченої ради Інституту, заступник Голови ТК 132 Держспоживстандарту України «Засоби захисту тварин, корми та кормові добавки».

За вагомий особистий внесок у науку і практику ветеринарної медицини В. О. Величко нагороджений Почесною Грамотою президії Верховної Ради УРСР, орденом «Знак Пошани», медаллю за трудову доблесть, відзнакою НААН, трудовою відзнакою МАП України «Знак пошани» тощо. У 2006 р. отримав звання «Заслужений працівник сільського господарства України».

Володимир Олександрович Величко, завдяки високій ерудиції, вимогливості до себе, величезній працездатності, організованості, людяності, доброзичливості і чуйності, є прикладом мудрого наставника для співробітників Інституту.

З нагоди 70-річчя від дня народження сердечно вітаємо шановного Володимира Олександровича Величка і бажаємо йому нових наукових досягнень, міцного здоров'я, благополуччя та успіхів у здійсненні всіх задумів задля процвітання України!

Редакційна колегія Науково-технічного бюлетеня
ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин,
співробітники ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок,
друзі, колеги.

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 з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Статті в бюлетені друкуються українською мовою, а іноземних авторів — англійською, польською чи російською. Рукопис статті надсилається в одному примірнику. Статтю слід друкувати 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. Електронний варіант статті надсилається електронною поштою.

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 автор працює (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.

У кінці статті розміщуються В И С Н О В К И та **Перспективи подальших досліджень.**

Після Перспектив подається анотація англійською та російською мовами – для українських статей (для іншомовних — українською), де вказуються **НАЗВА СТАТТІ** великими жирними літерами, під нею *ініціали та прізвище автора* курсивом, нижче — назва і адреса наукової установи, ще нижче – S U M M A R Y та А Н Н О Т А Ц И Я, у яких текст анотації і ключові слова — ідентичні українській.

Використана Л І Т Е Р А Т У Р А подається 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.

Після літератури обов’язково вказується **рецензент** (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи).

Окремим файлом треба надіслати SUMMARY до поданої статті у редакторі Word 6 або 7, шрифт Times New Roman, 14, обсяг — 1 повна сторінка.

У разі невідповідності встановленим вимогам, стаття повертається автору.