Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Збірник матеріалів
ІІ Міжнародної науково-практичної конференції

«Зміна клімату та її наслідки для тваринництва і ветеринарної медицини: наукові підходи та інноваційні рішення»

23-24 жовтня 2025 року

м. Одеса - м. Кам'янець-Подільський

Міністерство освіти і науки України
Національна академія аграрних наук України
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Німецько-українська співпраця в галузі органічного сільського господарства
Варшавський університет природничих наук
Біологічний центр Чеської академії наук
Інститут паразитології, Чеська республіка
Грузинська академія аграрних наук

Зміна клімату та її наслідки для тваринництва і ветеринарної медицини: наукові підходи та інноваційні рішення

Збірник матеріалів
ІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
23-24 жовтня 2025 року

Конференція зареєстрована в ДНУ «Український інститут
науково-технічної експертизи та інформації»,
посвідчення № 605 від 5 вересня 2025 р.

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Higher educational institution „Podillia State University„
Institute of Climate-Smart Agriculture of NAAS
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv
German-Ukrainian Cooperation in Organic Agriculture
Warsaw University of Life Sciences
Biology Centre of the Czech Academy of Sciences
Institute of Parasitology, Czech Republic
Georgian Academy of Agricultural Sciences

Climate Change and Its Impact on Animal Husbandry and Veterinary Medicine: Scientific Approaches and Innovative Solutions

Collection of materials of the
II INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
October 23-24, 2025

The conference is registered at the State scientific institution "Ukrainian Institute scientific and technical expertise and information",
certificate No. 605 dated September 5, 2025

DOI: https://www.doi.org/10.32782/2324102025

Зміна клімату та її наслідки для тваринництва і ветеринарної медицини: наукові підходи та інноваційні рішення: Збірник матеріалів ІІ Міжнародної науково-практичної конференції, 23-24 жовтня 2025 року. Одеса: ІКОСГ НААН, 2025. 294 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України (протокол №18 від 3 листопада 2025р.)
Рекомендовано до друку Вченою радою Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (протокол № 13 від 27 листопада 2025 р.)

Редакційна колегія:

ІВАНОВСЬКА Алла Миколаївна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», доктор економічних наук, професор, академік НААН
ВОЖЕГОВА Раїса Анатоліївна	–	Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН
ПАРУБЧАК Іван Орестович	–	Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, доктор наук з державного управління, професор
ДАНЧУК Олексій Володимирович	–	Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, доктор ветеринарних наук, професор
ГОРЮК Віктор Васильович	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат ветеринарних наук, доцент
ЛАЙТЕР-МОСКАЛЮК Світлана Василівна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат ветеринарних наук, доцент
ГОРЮК Юлія Вікторівна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», доктор ветеринарних наук, доцент
СУПРОВИЧ Тетяна Михайлівна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», доктор сільськогосподарських наук, професор
КЕРНИЧНИЙ Сергій Петрович	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат ветеринарних наук, доцент
МУШИНСЬКИЙ Андрій Броніславович	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат біологічних наук, доцент
САВЧУК Любов Броніславівна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ТОКАРЧУК Тетяна Сергіївна	–	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», кандидат сільськогосподарських наук, доцент
КОВАЛЬЧУК Ірина Іванівна	–	Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, доктор ветеринарних наук, професор
ДАНЧУК Вячеслав Володимирович	–	Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, доктор сільськогосподарських наук, професор
ПУНДЯК Тарас Олегович	–	Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, кандидат ветеринарних наук, доцент
КАРТА Антонело	–	завідувач науково-дослідного відділу генетики та біотехнологій «AGRIS», Сардінія, Італія
ТАРАСКО Евстахіо	–	Університет Барі Альдо Моро, доктор, професор кафедри ґрунтознавства, рослинництва та харчових наук, Барі, Італія
ШАРАНДАК Валентина	–	кандидат ветеринарних наук, координатор проєкту Департаменту розвитку потенціалу Всесвітньої організації здоров'я тварин, Франція
ГЕНОВА Красиміра	–	Лісотехнічний університет, доктор, професор, декан ветеринарного факультету, Софія, Болгарія
GIZIŃSKI Sławomir	–	Інститут ветеринарної медицини Варшавського університету природничих наук, доцент, фахівець з репродукції тварин
SOJKA Daniel	–	Інститут паразитології Біологічного центру Чеської академії наук, доктор філософії лабораторії молекулярної біології кліщів

ЗМІСТ

Добробут тварин та кліматично орієнтоване тваринництво

PHYTOBIOTICS IN BOVINE MASTITIS CONTROL: A CLIMATE-SMART AND SUSTAINABLE APPROACH TO DAIRY PRODUCTION

Januś E., Sablik P. 14

SHEEP WELFARE ASSESSMENT SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE "ONE HEALTH" CONCEPT

Antonik I.I., Zaruba K.V., Danchuk O.V., Danchuk V.V., Kornik O.V., Nedosekov V. 19

BIODIVERSITY OF CATTLE BREEDS BY THE BOLA-DRB3 GENE

Bandura V.V., Suprovych T.M., Suprovych M.P. 24

ВПЛИВ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ ТА РІВНЯ ГОДІВЛІ НА ПЕРЕБІГ ОТЕЛЕНЬ І МАТЕРИНСЬКІ ЯКОСТІ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ЗНАМ'ЯНСЬКОГО ТИПУ ПОЛІСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Гончарова І.І. 28

SPECIFIC FEATURES OF PRODUCTIVITY AND RESISTANCE OF COWS WITH DIFFERENT PARAMETERS OF NERVOUS REGULATION UNDER CLIMATE CHANGE

Vozhehova R.A., Danchuk O.V., Danchuk V.O., Chesak M.G. 33

ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН: МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ НАСЛІДКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Добровольський В.А., Захарук Д.М. 35

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДИКАЛ ПОГЛИНАЮЧОЇ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ ЕСТЕРІВ ТІОСУЛЬФОКИСЛОТ

Іскра Р.Я., Любас Н.М., Сушко О.О. 37

ФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ (*APIS MELLIFERA* L.) ЗА ВПЛИВУ ГІПОТЕРМІЧНОГО СТРЕСУ

Ковальська М.Ю., Іскра Р.Я. 41

СТЕРЕОТИПНА ПОВЕДІНКА ЯК ПОКАЗНИК ДОБРОБУТУ ТВАРИН ПРИ ЗМІНІ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Ковтун О.В., Невоструєва І.В., Стахів Н.П. 45

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА-СИРОВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ДОЇННЯ

Лайтер-Москалюк С.В., Пашинський В.М. 47

БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН: ЗАКОНОДАВСТВО – ОСВІТА – ВИРОБНИЦТВО

Мазур Н.П., Федорович Є.І. 49

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗА ДІЇ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА ОРГАНІЗМ КОРІВ

Приліпко Т.М., Бетлінська Т.М. 54

РІВЕНЬ МЕТАБОЛІТІВ РУБЦЕВОЇ РІДИНИ ПІД ВПЛИВОМ ІНСУЛІНУ В КОРІВ І НЕЙРОГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН ПРИ ПОРУШЕННІ ТРАВЛЕННЯ У ЖУЙНИХ

Приліпко Т.М., Коваль Т.В., Косташ В.Б. 57

INFLUENCE OF AMBIENT AIR TEMPERATURE ON SERUM GLOBULIN CONCENTRATIONS IN INDIVIDUALLY HOUSED CALVES DURING SUMMER

Stepanov O.D. 60

МІКРОСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ ПРОБІОТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ БІФІДО- І ЛАКТОБАКТЕРІЙ

Якубчак О.М., Вівич А.Ю., Розпутня В.О. 63

ІДЕНТИФІКАЦІЯ МІКРОФЛОРИ НА ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИЧУЖНОГО СИРУ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЇЇ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ

Якубчак О.М., Мартиненко О.А., Таран Т.В. 66

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОЛІЇ СОНЯШНИКОВОЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОЇ

Якубчак О.М., Таран Т.В., Мідик С.В., Афоніна А.О. 69

МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НАДОЮ ЇХ МАТЕРИНСЬКИХ ТА БАТЬКІВСЬКИХ ПРЕДКІВ

Яцинка В.Я. 71

Цифрова трансформація тваринництва: впровадження нових технологій з використанням штучного інтелекту

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М’ЯСА ТЕЛЯТ ЗА ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ «БІОМАГН»

Косташ В.Б., Ткачук В.П. 74

CLINICAL PATHOPHYSIOLOGY AND BIG DATA AS A FOUNDATION FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF ANIMAL HUSBANDRY

Lishchuk S.G. 77

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VETERINARY EDUCATION, INNOVATIONS FOR PRECLIINICAL DISCIPLINES

Savchuk L., Danchuk V., Krykun D. 80

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В УПРАВЛІННІ РЕПРОДУКТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Сачкова М.К. 86

Заразна та незаразна патологія тварин

THANATOGENESIS IN BROILERS TYRKEYS FOR HEAT STRESS IN MINI-FARM CONDITIONS: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Liakhovich L.M. 91

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Бетлінська Т. В., Хохлатюк Л.М. 94

МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У СОБАК В РЕГІОНІ М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ

Боднар О.О., Керничний С.П., Захарова Т.В., Легенька В.С. 96

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГЕННИХ СТИМУЛЯТОРІВ ЗА ГІПОФУНКЦІЇ ЯЄЧНИКІВ У КОРІВ

Боднар О.О., Керничний С.П., Захарова Т.В., Шуніна В. І. 99

РИЗИКИ ПОШИРЕННЯ ТРАНСМІСИВНИХ ІНФЕКЦІЙ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ

Ващик Є.В., Нікіфорова О.В., Конкін Д.В., Гужвинська С.О., Мазанний О.В. 101

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІННОГО КОМПЛЕКСУ ФОРТІВІТ З МЕТОЮ ПРОФІЛАКТИКИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ У КІЗ МОЛОЧНОГО НАПРЯМУ

Грицай В.В., Вовкотруб Н.В., Піддубняк О.В., Чуб О.В. 106

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ЩОДО СКАЗУ ТВАРИН В ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА 2023-2024 РОКИ

Карчевська Т.М. 109

ХЛАМІДІОЗ КОТІВ: ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СХЕМ ЛІКУВАННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ

Карчевська Т.М., Горбанюк О.А. 111

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЛІКУВАННЯ КОРІВ, ХВОРИХ НА ПІСЛЯРОДОВИЙ ПАРЕЗ

Керничний С.П., Боднар О.О., Савіцький С.О., Лучка М.В. 113

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ BABESIA SPP. ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Ковальова О.М., Лісовський М.В. 116

ДІАГНОСТИКА ПРОТРУЗІЙ І ЕКСТРУЗІЙ МІЖ ХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ В ГРУДНО-ПОПЕРЕКОВОМУ ВІДДІЛІ У КОТІВ

Кожин В.А., Чухно В.С. 118

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ МАЛАСЕЗІЙНОГО ОТИТУ У СОБАК

Кожин В.А., Чухно В.С. 120

ПОШИРЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ГЕРПЕС ВІРУСУ КОТІВ В УМОВАХ ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ

Кожин В.А., Чухно В.С., Машталер О.В. 123

ЕПІЗООТИЧНІ ДАНІ ПРО ПАРВОВІРУСНУ ІНФЕКЦІЮ СОБАК В МІСТІ ЧЕРНІВЦІ

Колодрубський Н.П., Супрович Т.М. 125

ВПЛИВ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ НА ЛІКУВАННЯ КОРІВ, ХВОРИХ НА КЕТОЗ

Колінчук Р. В., Нагорний М. М. 128

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПРОФІЛІ ТА ЇХ ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ У СОБАК ЗА БАБЕЗІОЗУ

Левицька В.А., Мушинський А.Б., Ковальова О.М. 131

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ У КРОЛІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПРОБІОТИКА УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Ліщук С.Г., Подолянко А.Р. 132

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЕПІЗООТИЧНУ СИТУАЦІЮ ТА ФОРМУВАННЯ ВОГНИЩЕВИХ ОСЕРЕДКІВ БАБЕЗІОЗУ СОБАК В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Люлін П.В. 135

ПСОРОПТОЗ КРОЛІВ: ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ОЗДОРОВЛЕННЯ НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА

Мазанний О.В., Нікіфорова О.В. 138

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІТАМІННИХ КОМПЛЕКСІВ НА МЕТАБОЛІЗМ РЕТИНОЛУ В ОРГАНІЗМІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Мельник А.Ю., Сакара В.С., Чуб О.В., Вовкотруб Н.В., Харченко А.В., Білик Б.П., Дубін О.М. 141

ТЕРАПІЯ КОРІВ ЗА СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ

Мізик В.П. 145

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КЛІНІЧНИХ СИМПТОМІВ І ДІАГНОСТИЧНИХ ПІДХОДІВ ЗА ХРОНІЧНОЇ ХВОРОБИ НИРОК У КОТІВ

Піддубняк О.В., Вовкотруб Н.В., Харченко А.В., Чуб О.В., Саморай М.М., Білик Б.П., Грицай В.В. 148

ЛІСТРОФОРОЗ КРОЛІВ: ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА

Салтовець Є.Г., Нарищенко О.О., Нікіфорова О.В. 151

ВПЛИВ Т-2 ТОКСИНУ НА ЛЕЙКОЦИТАРНУ ФОРМУЛУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Слинько А.В., Бойко Н.І., Іщенко В.Д. 155

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У ГЕПАТОБІЛІАРНІЙ СИСТЕМІ ЗА РІЗНИХ ІНТОКСИКАЦІЙ У СОБАК

Слюсар Н.В. 159

ПАТОФІЗІОЛОГІЯ ГОЛОДУВАННЯ

Слюсар Н.В., Тимчук К.А. 161

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ ГІПОГЛІКЕМІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ ПОРОСЯТ

Смоляк В.В. 163

ДІЄТОТЕРАПІЯ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ В КОТІВ

Собакар Ю.В. 167

МІКРОБІОЦЕНОЗИ ЗА КЛІНІЧНОГО ТА СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ У КОРІВ

Супрович Т.М., Чорний І.О., Перегняк Ю.Ю. 169

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ АТОПІЧНОГО ДЕРМАТОЗУ У СОБАК В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ «ВІТАВЕТ» МІСТА КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО

Токарчук Т.С., Бетлінська Т.В. 173

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ КЛІЩІВ РОДИНИ IXODIDAE

Уколова К. О., Нікіфорова О. В. 175

EPIZOOTIC CHARACTERISTICS OF MONOGENOID INFECTIONS IN CARP

Fedorovych O.V., Pryima O.B. 179

ОСОБЛИВОСТІ ТЕОРЕТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ДІАГНОСТИКИ КЛОСТРИДІОЗУ КУРЕЙ-БРОЙЛЕРІВ У ПРОМИСЛОВОМУ ПТАХІВНИЦТВІ

Худа А.В., Галатюк О.Є., Романишина Т.О., Лахман А.Р. 182

SYNERGISTIC EFFECTS OF GLYCERIN ON BACTERIOPHAGE ACTIVITY AGAINST BIOFILM-FORMING PATHOGENS IN CANINE OTITIS

Tsymbalisty V.P., Horiuk Y.V. 184

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ ТИМАЛІН У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ СОБАК ЗАРАЗНОЇ ТА НЕЗАРАЗНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Чумаков Р.К., Чумаков К.А. 187

Органічне виробництво продукції тваринництва

STUDY ON GLOBAL MIGRATION OF SPOUT CAPS USED IN THE FOOD INDUSTRY BY THE IMMERSION METHOD

Kałwa K., Stamirowska-Krzaczek E., Tomaszewska M., Iwanicka N., Stryjecka M. 191

FROM AGRICULTURE 4.0 TO AGRICULTURE 6.0 – INNOVATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Sablik P., Pilarczyk R., Januś E., Bąkowska M., Tomza-Marciniak A., Vovk S., Pilarczyk B. 193

ВИКОРИСТАННЯ ПОРІД ШОВКОВИЧНОГО ШОВКОПРЯДА (*BOMBYX MORI* L.) В ОРГАНІЧНОМУ ШОВКІВНИЦТВІ

Бабаєва Г.І., Вовк Д.В., Войтенко В.І. 199

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ НАССР У КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Боровкова В.М., Павліченко О.В. 202

АМІНОКИСЛОТИ Й БІЛКИ ГІДРОБІОНТІВ

Гомон А.І., Тупицька О.М. 205

РЕГУЛЯТОРНІ ВИМОГИ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БАКТЕРІОФАГОВИХ ПРЕПАРАТІВ

Горюк Ю.В. 206

BACTERIOPHAGES AS A TOOL FOR BIOCONTROL OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN DAIRY PRODUCTS

Kremenchuk I., Horiuk Y. 208

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ЯЛОВИЧИНИ ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ

Кухтин М.Д., Салата В.З., Горюк Ю.В., Дашковський О.О. 210

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ОРГАНІЧНИХ ЯЄЦЬ

Кучерук М. Д., Романюк А. 212

НІТРАТИ У КОРМАХ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я КОРІВ І БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА

Лайтер В.В. 213

МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У РИБ ПРИ РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОДИ

Лукашенко Н.І., Тупицька О.М. 215

РОЛЬ ФЕРМЕНТІВ У БІОХІМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕННЯХ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Малик А.В., Тупицька О.М. 217

MONOGLYCERIDE BLEND SUPPLEMENTATION MAINTAIN THE INTESTINAL BARRIER IN BROILER CHICKENS VIA MULTIPLE ANTIMICROBIAL FEATURES

Masiuk D.M., Nedzvetsky V.S. 218

ВІДГОДІВЕЛЬНІ І М'ЯСНІ ЯКОСТІ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ УГОРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЇХ ЗООТЕХНІЧНА ОЦІНКА З ВИКОРИСТАННЯМ НОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СЕЛЕКЦІЙНОГО ІНДЕКСУ Kh3

Халак В. І. 223

ВПЛИВ ЗМІН ПРОДУКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ У МОЛОЧНИХ КОРІВ НА ВЕЛИЧИНУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТУ КОРМУ

Шабаш М.Л., Рубан С.Ю. 227

НЕЙРОТРАНСМІСТЕРИ ТА ЇХ РОЛЬ У РОЗВИТКУ ПСИХІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Шкляр С.С., Тупицька О.М. 229

Фізіолого-біохімічні механізми регуляції продуктивності тварин за умов зміни клімату

WHITE MULBERRY (latin Morus alba) – ORGANIC CULTIVATION, USE IN MEDICINE, VETERINARY MEDICINE AND DIETETICS, AS WELL AS DERMATOLOGY AND COSMETOLOGY

Michalska A., Zakrzewski L., Stamirowska-Krzaczek E., Tomaszewska M. 233

INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF DOGS AS A BASIS FOR PERSONALIZED VETERINARY PRACTICE

Sovik K. 239

EFFECTIVENESS OF ANTI-PARASITIC PROPHYLAXIS IN BROILER CHICKEN FARMING UNDER HIGH BIOSECURITY CONDITIONS

Seremak B., Bąkowska M., Kwita E., Dawid D., Tomza-Marciniak A., Matusevičius P., Pilarczyk B. 241

ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES AS CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGIES IN EQUINE REPRODUCTION - PRELIMINARY STUDY

Wasyk-Dolińska P., Surmacz P., Siewruk K., Pawliński B., Trela M., Domańska D., Zdrojkowski Ł., Tobolski D., Perzyna M., Petrajtis-Gołobów M., Giziński S., Siemieniuch-Tartanus M. 246

НІТРОГЕН ПРОДУКУЮЧА АКТИВНІСТЬ МІКРОБІОТИ РУБЦЯ ЗА АЛІМЕНТАРНОЇ ДІЇ ДРІЖДЖОВИХ БІОДОБАВОК У ЯГНЯТ

Бальковський О.В., Вовк С.О. 251

ВПЛИВ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД МОЛОКА КІЗ

Вакула Б.В., Ставецька Р.В., Димань Т.М. 253

МЕТАБОЛІЗМ СВИНОМАТОК ІЗ РІЗНИМ ВЕГЕТАТИВНИМ ТОНУСОМ У ПЕРИПАРТАЛЬНИЙ ПЕРІОД ТА ЙОГО КОРЕКЦІЯ

Данчук В.О., Карповський В.І., Журенко О.В., Журенко В.В. 255

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ Й ІМУННОЇ ФУНКЦІЇ У КОРІВ В ОСТАННІЙ ПЕРІОД ГЕСТАЦІЇ ТА МЕТОДИ ЇХ РЕГУЛЯЦІЇ

Мармуляк Б.Б., Супрович Т.М. 258

ВПЛИВ ДРІЖДЖІВ SACCHAROMYCES CEREVISIAE ТА ЦИТРАТУ CU НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ І БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС ОРГАНІЗМУ ПОРОСНИХ СВИНОМАТОК ТА ПОРОСЯТ У РАННІЙ НЕОНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД

Пехів Б.В., Федак Н.М., Ковальчук Я.Я. 262

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КРОЛІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО СЕЛЕНУ ЦИТРАТУ

Проданчук О.В., Ковальчук І.І., Колотницький В.А., Слепокура О.І., Стронський Ю.С., Петришак Р.А. 265

ДИНАМІКА ЛІПІДНОГО ПРОФІЛЮ СИРОВАТКИ КРОВІ КУРЕЙ ЗА ТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДНИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ

Просяний С.Б. 268

БІОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ НЕІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУРЕЙ

Просяний С.Б., Кузінська О.О. 271

РОЛЬ ЕФІРНИХ ОЛІЙ В АДАПТАЦІЇ СВИНОМАТОК І ПОРОСЯТ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ФАКТОРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ

Прудиус Т.Я., Брода Н. А., Віщур О.І., Куртяк Б.М., Мудрак Д.І. 275

ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

Федорович Є.І., Федорович В.В., Стецишин М.С. 279

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ З ПСИХОЕМОЦІЙНИМ СТАНОМ І ТЕМПЕРАМЕНТОМ СОБАК

Хавін О.В., Редько В.І., Бобрицька О.М., Водоп'янова Л.А. 284

ВПЛИВ ЦИТРАТУ ГЕРМАНІЮ ТА ПРОБІОТИКА LACTOBACILLUS CASEI НА ПРОЦЕСИ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ТА ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У ГЕМОЛІМФІ Й ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

Химинець Т.М., Ковальчук І.І., Пилипець А.З., Цап М.М., Романович М.М., Пахолків Н.І., Андрошулік Р.Л., Лучка І.В. 287

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД МОЛОКА ОВЕЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ З ПЕРЕДГІРСЬКОЇ І ГІРСЬКОЇ ЗОН РОЗВЕДЕННЯ

Чугаєв С.В. 290

ГЕМАТОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ ВИСОКОЧИСТОГО НАТРІЮ ГІПОХЛОРИТУ

Шурмакевич Л.Р., Ковальчук І.І., Пундяк Т.О., Коломієць І.А., Романович Л.В. 291

Добробут тварин та кліматично орієнтоване тваринництво

PHYTOBIOTICS IN BOVINE MASTITIS CONTROL: A CLIMATE-SMART AND SUSTAINABLE APPROACH TO DAIRY PRODUCTION

Januś E., Habilitated Doctor (D.Sc.) in Animal Science, Assistant Professor
Department of Cattle Breeding and Genetic Resources Conservation
University of Life Sciences in Lublin, Poland
Sablik P., Habilitated Doctor (D.Sc.) in Animal Science, Assistant Professor
Research Team of the Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland

Climate change, characterized by rising temperatures, increasing variability in environmental conditions, more frequent extreme weather events, and intensified heat stress, significantly affects livestock housing and welfare [1]. In dairy cows, these factors may increase susceptibility to diseases, including udder infections, which represent one of the most significant health and economic challenges in modern dairy farming [2,3]. Mastitis leads to substantial economic losses due to decreased milk yield, deterioration of milk quality, and treatment costs.

The majority of mastitis cases are caused by infections with pathogenic microorganisms [4]. Traditional control strategies have relied primarily on antibiotic therapy; however, the growing problem of bacterial resistance, public pressure to limit antibiotic use, and the need to reduce the environmental footprint of livestock production call for alternative, more sustainable approaches [5].

One such direction within climate-smart agriculture is the use of natural, plant-derived bioactive compounds – phytobiotics. Phytotherapy of mastitis can benefit from the bactericidal and bacteriostatic, anti-inflammatory and antifungal properties of bioactive substances [6]. Considering the economic impact of this disease, preventive measures are particularly important, including the use of feed additives that support the immune system of dairy cows [7].

This review is based on an analysis of current national and international studies concerning the use of phytobiotics in the prevention and treatment of mastitis. Publications indexed in Scopus, Web of Science, and PubMed databases over the past 25 years were considered, with particular focus on research investigating the anti-inflammatory and antimicrobial activity of plant extracts and essential oils, their effects on udder health indicators (including somatic cell count, SCC), and the efficacy of phytobiotic supplementation in improving milk quality and cow productivity.

Phytobiotics encompass a broad group of plant-derived compounds such as essential oils, alkaloids, saponins, flavonoids, tannins, and phenols [8]. Numerous studies have confirmed their effectiveness in inhibiting the growth of mastitis-causing bacteria, including *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, and *Escherichia coli*. Their mechanisms of action include, among others, disruption of bacterial cell membranes, inhibition of toxin synthesis, reduction of biofilm formation, and stimulation of the immune response [9,10,11]. An additional advantage of phytobiotics is their anti-

inflammatory activity, which can reduce mammary tissue damage and shorten recovery time. Importantly, the use of plant-based preparations does not lead to the presence of residues in milk, supporting the principles of sustainable food production [12].

In the context of climate change, phytobiotics can help farms to adapt to new environmental conditions by enhancing animal resilence and reducing the need for pharmacological interventions [13]. Their integration into comprehensive preventive programs – including milking hygiene, nutrition, and barn microclimate management – represents a practical implemention of climate-smart agricultural practices [8].

A wide spectrum of antimicrobial activity of phytobiotics against mastitis pathogens has been confirmed in numerous studies. Macías Alonso et al. [14] found that an ethanolic extract of *Lepidium virginicum*, rich in alkaloids, tannins, and steroids, showed the broadest *in vitro* activity against mastitis pathogens. Extracts from *Brickellia veronicaefolia* containing flavonoids, tannins, and terpenoids were effective against *Staphylococcus aureus*, *Shigella* spp., and *Salmonella* spp. The antibacterial activity of alkaloids against *S. aureus*, *E. coli*, and *Klebsiella pneumoniae* was also reported by Amber et al. [15].

Strong antibacterial activity against pathogens isolated from mastitic milk was also observed for the alcoholic extract of wormwood (*Artemisia absinthium*), characterized by a high polyphenol content [16]. Muhamed Mubarack et al. [17] confirmed the efficacy of aqueous and alcoholic extracts from *Brachiaria* sp., *Cenchrus ciliaris*, *Abutilon indicum*, and *Coccinia grandis* against *S. aureus*, *E. coli*, *Streptococcus agalactiae*, and *Klebsiella pneumoniae* isolated from the cows with clinical mastitis. In a subsequent study, Muhamed Mubarack et al. [18] demonstrated strong antibacterial activity of methanolic extracts from *Asteracantha longifolia* and *Dactyloctenium indicum* against *S. aureus* and *E. coli*.

Moreover, Stagos et al. [19] reported that polyphenolic extracts from species of *Salvia*, Men*t*ha, and *Sideritis* strongly inhibited the growth of *S. aureus*. Yadav and Baquer [20] and Jatav et al. [21] found that a saponin-containing extract from fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) may be effective in controlling mastitis caused by *Pseudomonas* spp. and *E. coli*. A beneficial effect on udder health was also confirmed for saponin-rich ginseng root (*Panax ginseng* C.A. Meyer) extract, administered via subcutaneous injections [22].

In the diagnosis of mammary gland health in lactating cows, somatic cell count (SCC) is the most commonly used indicator. Therefore, some studies analyzed the effects of phytobiotics on improving the microbiological and cytological profile of milk. Kraszewski et al. [23] demonstrated that supplementation of cows with a 2% herbal mixture containing common yarrow (*Achillea millefolium* L.), stinging nettle (*Urtica dioica* L.), ribwort plantain (*Plantago lanceolata* L.), St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.), alpine lady's mantle (*Alchemilla monticola* Opiz), and chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) resulted in nearly a fourfold reduction in SCC and a significant decrease in total bacterial, yeasts, and molds counts in milk.

Harjanti et al. [24] also observed improved microbiological milk quality in cows with subclinical mastitis following dietary supplementation with a phytobiotic mixture composed of 35% *Sauropus androgynus*, 35% *Piper betle*, 10% *Curcuma xanthorrhiza*, 10% *Curcuma domestica*, and 10% *Alpinia galanga*. The same authors noted a positive effect on milk yield and fat content. Similarly, Hashemzadeh-Cigari et al. [25] confirmed the effectiveness of a blend phenolic compounds of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) leaves, cinnamon bark (*Cinnamomum zeylanicum*), turmeric (*Curcuma longa*) roots, and clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb.) buds in reducing SCC in milk. In contrast, Dymnicka et al. [26] found no evidence that supplementation with dried purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) favourably affected SCC levels.

It is worth emphasizing that in the treatment of mastitis, herbal preparations intended for direct application to the udder skin may also be effective. Balakrishnan et al. [6] demonstrated that an ointment prepared from *Aloe vera* leaves and *Curcuma longa* rhizomes, with the addition of calcium hydroxide, when applied to the udder ten times daily for seven days, effectively reduced SCC in the milk of cows affected by mastitis. The authors also reported that milk production returned to levels close to those observed before mastitis. Similarly, the herbal spray tested by Hase et al. [27], containing active compounds from *Cedrus deodara*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, and *Eucalyptus globulus*, applied to the udder skin after milking, not only eliminated subclinical mastitis but also restored normal udder function without any adverse effects.

Conclusions. Phytobiotics represent a promising approach to the prevention and treatment of mastitis in dairy cows, consistent with the concept of sustainable livestock production. They can help reduce antibiotic use, improve animal welfare, mitigate environmental impact, and enhance public acceptance of dairy farming. By harnessing the antimicrobial and anti-inflammatory properties of plant-derived products, dairy farms may reduce dependence on antibiotics, alleviate antimicrobial resistance, improve milk quality, and strengthen the social legitimacy of milk production.

Their inclusion in dairy health management programs should be carefully planned, taking into account the properties of plant bioactives, animal physiological requirements, and consumer expectations regarding the quality of animal-derived products. Future research should focus on the standardization of phytobiotic formulations, determination of optimal dosages and delivery methods, evaluation of efficacy under farm conditions, and the potential synergy of phytobiotics with other preventive health measures.

References:

1. Eissa M. Climate change and its impact on animal health: adapting and mitigating the risks. *European Journal of Scientific Research and Reviews*. 2024. Vol. 1. No 1. P. 20–42.

2. Dahl G.E., Tao S., Laporta J. Heat Stress Impacts Immune Status in Cows Across the Life Cycle. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 6. No 7. Art. 116.

3. Corrêa D.C., Nunes G.T., Barcelos R..AD., Dos Santos J.R., Vogel F.S.F., Cargnelutti J.F. Economic losses caused by mastitis and the influence of climate varia-

tion on the occurrence of the disease in a dairy cattle farm in southern Brazil. *Tropical Animal Health and Production*. 2024. Vol. 56. No 2. Art. 78.

4. Bostedt H., Boryczko Z., Scheid T. Diagnostyka i terapia ostrych postaci zapalenia gruczołu mlekowego u krów (in Polish). *Życie Weterynaryjne*. 2001. Vol. 76. P. 477–479.

5. Abate T.A., Birhanu A.G. *Antibiotic Use in Livestock and Environmental Antibiotic Resistance: A Narrative Review. Environmental Health Insights*. 2025. Vol. 19. P. 1–12.

6. Balakrishnan Nair M.N., Punniamurthy N., Mekala P., Ramakrishnan N., Kumar S.K. Ethno-veterinary formulation for treatment of bovine mastitis. *Research & Reviews: Journal of Veterinary Sciences*. 2017. Vol. 3. P. 25–29.

7. Wójcik P., Dudko P., Walczak J., Międzobrodzki J., Lisowska K., Białecka A. Wykorzystanie preparatów ziołowych w profilaktyce i leczeniu schorzeń wymienia w gospodarstwach ekologicznych utrzymujących bydło mleczne (in Polish). *Wiadomości Zootechniczne*. 2017. Vol. LV. No 1. P. 3–16.

8. Wang J., Deng L., Chen M., Che Y., Li L., Zhu L., Chen G., Feng T. Phytogenic feed additives as natural antibiotic alternatives in animal health and production: A review of the literature of the last decade. *Animal Nutrition*. 2024. Vol. 17. P. 244–264.

9. Di Pasqua R., Betts G., Hoskins N., Edwards M., Ercolini D., Mauriello G. Membrane toxicity of antimicrobial compounds from essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007. Vol. 55. No 12, 4863–4870.

10. Nazzaro F., Fratianni F., De Martino L., Coppola R., De Feo V. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. *Pharmaceuticals*. 2013. Vol. 6. No 12, 1451–1474.

11. Lillehoj H., Liu Y., Calsamiglia S., Fernandez-Miyakawa M.E., Chi F., Cravens R.L., Oh S., Gay C.G. Phytochemicals as antibiotic alternatives to promote growth and enhance host health. *Veterinary Research*. 2018. Vol. 49. No 1. Art. 76.

12. Hallier A., Noirot V., Medina B., Leboeuf L. Cavret S. Development of a method to determine essential oil residues in cow milk. *Journal of Dairy Science*. 2013. Vol. 96. No 3, P. 1447–1454.

13. Ahmadi F., Suleria H.A., Dunshea F.R. Role of plant bioactive compounds in improving ruminant resilience to heat stress challenge. *Animal Production Science*. 2025. Vol. 65. Art. AN23386.

14. Macías Alonso M., López Salazar J.C., Osegueda Robles S., Córdova Guerrero I., Ledezma García F., Marrero J.G. *In vitro* antimicrobial activity of mexican plants on bovine mastitis bacteria: preliminary studies. *Bioscience Journal*. 2020. Vol. 36. No 1. P. 183–190.

15. Amber R., Adnan M., Tariq A., Khan S.N., Mussarat S., Hashem A., Al-Huqail A.A., Al-Arjani A.-B.F., Abd Allah E.F. Antibacterial activity of selected medicinal plants of northwest Pakistan traditionally used against mastitis in livestock. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2018. Vol. 25. No 1. P. 154–161.

16. Pașca C., Mărghitaș L., Dezmirean D., Bobiș O., Bonta V., Chirilă F., Matei I., Fiț N. Medicinal plants based products tested on pathogens isolated from mastitis milk. *Molecules*. 2017. Vol. 22 Art. 1473.

17. Muhamed Mubarack H., Doss A., Dhanabalan R., Venkataswamy R. Activity of some selected medicinal plant extracts against bovine mastitis pathogens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011. Vol. 10. No 6. P. 738–741.

18. Muhamed Mubarack H., Doss A., Dhanabalan R., Venkataswamy R. In-vitro antimicrobial effects of some selected plants against bovine mastitis pathogens. *Hygeia Journal for Drugs and Medicines*. 2011. Vol. 3. No 1. P. 71–75.

19. Stagos D., Portesis N., Spanou C., Mossialos D., Aligiannis N., Chaita E., Panagoulis C., Reri E., Skaltsounis L., Tsatsakis A.M., Kouretas D. Correlation of total polyphenolic content with antioxidant and antibacterial activity of 24 extracts from Greek domestic *Lamiaceae* species. *Food and Chemical Toxicology*. 2012. Vol. 50. No 11. P. 4115–4124.

20. Yadav U.C.S., Baquer N.Z. Pharmacological effects of *Trigonella foenum-graecum* L. in health and disease. *Pharmaceutical Biology*. 2014. Vol. 52. No 2. P. 243–254.

21. Jatav P., Tenguria R.K., Naikoo M.N., Ahirwar S.S. Phytochemical analysis and antibacterial activity of fenugreek seed extract against *Escherichia coli* and *Pseudomonas*. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*. 2019. Vol. 8. P. 347–352.

22. Hu S., Concha C., Johannisson A., Meglia G., Waller K.P. Effect of subcutaneous injection of ginseng on cows with subclinical *Staphylococcus aureus* mastitis. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*. 2001. Vol. 48. P. 519–528.

23. Kraszewski J., Wawrzyński M., Radecki P. Wpływ dodawania ziół do paszy dla krów na zdrowotność wymion i obraz cytologiczno-mikrobiologiczny mleka (in Polish). *Wiadomości Zootechniczne*. 2008. Vol. XLVI. No 3. P. 3–7.

24. Harjanti D.W., Wahyono F., Afifah D.N. Milk production and milk quality of sub-clinical mastitis cows feed with different supplementation of herbal in the diet. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 250. Art. 012062.

25. Hashemzadeh-Cigari F., Khorvash M., Ghorbani G.R., Kadivar M., Riasi A., Zebeli Q. Effects of supplementation with a phytobiotics-rich herbal mixture on performance, udder health, and metabolic status of Holstein cows with various levels of milk somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*. 2014. Vol. 97. No 12. P. 7487–7497.

26. Dymnicka M., Łozicki A., Koziorowski M., Klupczyński J., Miciński J., Mścisz A. The effect of *Echinacea purpurea* on the immunological function of the mammary gland of cows during the perinatal period. *Journal of Animal and Feed Science*. 2004. Vol. 13. (Supl. 2), P. 11–14.

27. Hase P., Digraskar S., Ravikanth K., Dandale M., Maini S. Management of subclinical mastitis with mastilep gel and herbal spray (AV/AMS/15). *International Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2013. Vol. 2. No 4. P. 64–67.

SHEEP WELFARE ASSESSMENT SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE "ONE HEALTH" CONCEPT

Antonik I.I., candidate of agricultural sciences, Dr. Ph.D
Zaruba K.V., candidate of agricultural sciences, Dr. Ph.D
Danchuk O.V., doctor of veterinary sciences, professor
Danchuk V.V., doctor of agricultural sciences, professor
Kornik O. V., candidate of agricultural sciences
Institute of Climate Smart Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine
Nedosekov V., doctor of veterinary sciences, professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. Sustainable development of the agricultural sector involves not only increasing productivity and efficiency, but also ensuring high standards of animal welfare. The welfare of farm animals is now considered a key element of the integrated One Health concept, which unites the health of humans, animals, and the environment. In sheep farming, which combines economic, social, and environmental dimensions, the creation of protocols and schemes for welfare assessment is an important direction that allows improving production efficiency and meeting international requirements [1, 2].

The assessment of sheep welfare is one of the key tasks of modern sheep farming, since along with increasing productivity, ensuring ethical standards of animal husbandry is gaining greater importance. In global and European practice, welfare is viewed as an integral component of sustainable development and the One Health approach [3, 4, 5, 6].

For Ukraine, this issue is particularly relevant due to climate change, transformation of the agricultural sector, growing demands for the quality and safety of livestock products, as well as the need for harmonization with European legislation. Ensuring a proper level of welfare contributes to improved reproductive capacity, productivity, and economic efficiency of the industry, while neglecting these aspects leads to reduced milk yield, weight gain, wool quality, and increased risks of disease.

In the EU, animal welfare issues are regulated by directives of the European Parliament and Council (2007/43/EC, 98/58/EC), as well as modern initiatives such as the AWIN (Animal Welfare Indicators) project. This initiative offers a scientifically based system for welfare assessment using behavioral and physiological indicators [7]. These approaches serve as a benchmark for implementation in Ukraine, which seeks integration into the European market.

Ukrainian and European researchers among others emphasize that the adaptation of international protocols to local conditions is of particular importance, since climatic and production factors in Ukraine differ from those in Europe. Therefore, the development of comprehensive sheep welfare assessment schemes that include physiological, behavioral, veterinary-sanitary, and environmental indicators is a necessary prerequisite for building a competitive and sustainable sheep farming sector [2, 3, 5].

Thus, the relevance and scientific justification of this research lies in the need to develop adapted welfare assessment protocols, which will improve animal health and productivity, ensure compliance with international standards, and strengthen Ukraine's position in the global agricultural market.

The aim of this study is to develop and substantiate a comprehensive framework for assessing sheep welfare that integrates physiological, behavioral, veterinary-sanitary, and environmental indicators, adapted to local conditions of sheep farming. The realization of this aim involves the incorporation of modern European approaches-particularly the AWIN (Animal Welfare Indicators) system-together with the contributions of Ukrainian researchers into a unified monitoring system applicable in both scientific research and practical farm management [1, 2, 7]. The aim is not only to adapt European protocols but to create a practical, evidence-based framework that can guide Ukrainian farmers towards welfare-friendly and economically efficient production.

Materials and Methods. The study is based on a comprehensive analysis of scientific literature, regulatory documents of the European Union and Ukraine, as well as existing research in the field of farm animal welfare assessment. An innovative integration of AWIN and Welfare Quality® approaches was carried out with expert validation under Ukrainian climatic and production conditions.

The research united veterinarians, ethologists, and environmental scientists to create a holistic model of welfare evaluation.

The results of the methodological analysis enabled the development of a sheep welfare assessment framework that can be applied both in research and in practical farm management to support the sustainable development of sheep farming.

Results and Discussion: Based on a literature review and conducted studies, it was determined that a comprehensive sheep welfare assessment system is an objective and informative tool that integrates physiological, behavioral, health, and environmental indicators. The application of such a system allows identifying both individual problems (e.g., hoof disorders or emaciation) and general risks to the health and comfort of the flock.

Research results showed that the application of the Five Freedoms principle is key for assessing sheep welfare:

- Freedom from hunger and thirst – assessing feed and water availability demonstrated that optimal feeding management reduces the risk of emaciation and stress.

- Freedom from discomfort – monitoring the quality of housing and pastures revealed that cleanliness, safety, and microclimate significantly affect sheep behavior and health.

- Freedom from pain, injury, and disease – regular inspection of hooves, wool, and skin condition showed the high effectiveness of preventive measures and timely treatment.

- Freedom to express normal behavior – observations of social and feeding behavior indicated that providing access to grazing and natural movement reduces stress manifestations.

- Freedom from fear and distress – assessment of responses to human intervention and transportation showed that minimizing stressors positively affects the physiological state of sheep.

Studies demonstrated that the most informative criteria groups are:

Physiological and health indicators: body condition score (BCS), wool and skin condition, hoof health, body temperature, and pulse.

Behavioral indicators: activity, feeding behavior, social interactions, signs of stress.

Environmental indicators: quality and availability of feed and water, cleanliness of housing, temperature and ventilation, access to pastures, and opportunities for natural behaviors.

Comparative analysis showed that integrating these groups allows detection of hidden stress conditions that are not always apparent during routine visual inspections.

Welfare indicators divided by principles and criteria The AWIN welfare indicators for sheep are listed according to WQ® principles and criteria. In order to highlight the association between welfare indicators and principles throughout the document, different colours are used to identify each principle (tabl.1.).

Assessment Methods. Research confirmed that a comprehensive evaluation requires a combination of methods:

- Visual inspection and scoring systems – simple and informative for monitoring BCS, wool, and skin condition.
- Behavioral monitoring – identification of changes in activity, aggression, or social isolation.
- Physiological measurements – temperature, pulse, and, if necessary, blood biochemical indicators.

Environmental indicators – monitoring temperature, humidity, lighting, and feed quality.

The results showed that combining these methods provides a reliable assessment of sheep welfare and allows timely detection of deviations.

Discussion. Analysis of the data indicates that a sheep welfare assessment system based on the Five Freedoms and integrating physiological, behavioral, and environmental indicators is an effective tool for improving animal health and productivity.

Comparison with EU regulations (Directive 98/58/EC) and EFSA recommendations showed that implementing a comprehensive welfare assessment protocol meets modern European standards and can be adapted to the conditions of Ukrainian farms.

Studies also confirmed that prevention and early detection of problems, rather than reactive measures, significantly increase the effectiveness of a systematic approach to sheep welfare.

The comprehensive sheep welfare assessment system developed and analyzed in this study goes beyond the traditional understanding of animal care and management. It forms a crucial element of the broader One Health framework, which recognizes the inseparable interconnection between the health of animals, humans, and ecosystems.

Table.

The wealfare indicators invited by rinciples and criteria according to Wealfare Quality and Associated Assessment Measures [2.3]

Welfare principles	Welfare criteria	Welfare indicators
Good Feeding	Appropriate nutrition	Body Condition Score lamb mortality
	Absence of prolonged thirst	Water availability
Good Housing	Comfort around resting	Fleece cleanliness
	Thermal comfort	Panting
		Access to shade/shelter (outdoors only)
	Ease of movement	Stocking density (housed animals only)
		Hoof overgrowth (housed animals only)
Good Health	Absence of disease	Lameness Faecal soiling Mucosa colour Ocular discharge Mastitis and udder lesions (lactating ewes only) Respiratory quality Fleece quality
	Absence of pain and pain induced by management procedures	Tail length
Appropriate Behaviour	Expression of social behaviour	Social withdrawal
	Expression of other behaviours	Stereotypy Excessive itching
	Good humant animal relationshi	Familiar human approach test
	Positive emotional state	Qualitative Behaviour Assessment

The implementation of welfare assessment protocols based on physiological, behavioral, health, and environmental indicators provides a holistic understanding of the state of animals and the factors influencing it. By identifying welfare deficiencies early, the system allows for timely preventive and corrective actions that help to reduce the incidence of disease, minimize the use of antibiotics, and prevent the spread of zoonotic infections. This, in turn, directly contributes to human health protection and food safety.

From an environmental perspective, welfare-oriented management supports climate-smart and sustainable livestock farming practices. Well-managed flocks with optimal health and welfare demonstrate higher feed conversion efficiency, lower methane emissions per unit of production, and better resilience to climate stressors such as heat or drought. Therefore, improving animal welfare also contributes to reducing the environmental footprint of sheep farming, aligning with the EU Green Deal and global sustainability goals.

In the social and ethical dimension, the welfare assessment system fosters a culture of responsible and ethical animal husbandry, ensuring that farming practices respect the biological and behavioral needs of animals. This aligns with the Five Freedoms principle adopted by the Farm Animal Welfare Council (FAWC) and supported by European legislation (Directive 98/58/EC). Integrating these freedoms into practical welfare monitoring protocols strengthens farmers' awareness of the ethical responsibility they hold towards animals as sentient beings.

Moreover, the system serves as an effective management and decision-support tool, enabling the use of data-driven technologies, such as artificial intelligence and smart sensors, for continuous monitoring of animal welfare indicators. The integration of such technologies creates new opportunities for precision livestock farming, predictive health management, and sustainable resource use-key components of the modern One Health approach.

In the Ukrainian context, adapting and implementing a welfare assessment system that follows European standards can significantly enhance the competitiveness, transparency, and sustainability of the national livestock sector. It will also promote compliance with EU animal welfare policies and the objectives of sustainable rural development.

In summary, the sheep welfare assessment system is not merely a diagnostic or monitoring instrument-it is a strategic tool for achieving balance between animal well-being, public health, and environmental integrity. Within the One Health paradigm, welfare becomes both a scientific and ethical foundation for ensuring sustainability, resilience, and shared health across species and ecosystems.

This integrated approach transforms livestock farming into a system that supports the mutual health of animals, humans, and the planet, reinforcing the idea that animal welfare is a key indicator of environmental quality and a cornerstone of global food security.

References:

1. AWIN – Animal Welfare Indicators. Deliverable D1.1. Protocols for sheep. European Commission, 2015.

2. AWIN welfare assessment protocol for Sheep. 2015. doi: 10.13130/AWIN_sheep_2015.

3. Blokhuis H., Miele M., Veissier I., & Jones B. Improving farm animal welfare: science and society working together: the Welfare Quality approach. Wageningen Academic Publishers. 2013.

4. Phythian C.J., Michalopoulou E., Duncan J., Wemelsfelder F. Inter-observer reliability of qualitative behavioural assessments of sheep. *Appl Anim Behav Sci*. 2013. 144:73–9. doi: 10.1016/j.applanim.2012.11.011.

5. Richmond S.E., Wemelsfelder F., de Heredia I.B., Ruiz R., Canali E., Dwyer C.M. Evaluation of animal-based indicators to be used in a welfare assessment protocol for sheep. *Front Vet Sci*. 2017. 4:1–13. doi: 10.3389/fvets.2017. 00210

6. Shahinfar S., Kelman K., Kahn L. Prediction of sheep carcass traits from early-life records using machine learning. *Comput. Electron. Agric*. 2019. 156 159–177. doi.org/10.1016/j.compag.2018.11.021.

7. Council Directive 98/58/EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes. *Official Journal of the European Communities*. 1998. L221. 23–27.

BIODIVERSITY OF CATTLE BREEDS BY THE BOLA-DRB3 GENE

Bandura V.V., postgraduate student
Suprovych T.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Suprovych M.P., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Higher Educational Institution «Podillia State University»,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Our planet's natural resources include a huge variety of genetic variations. Genetic diversity manifests itself in the form of heterozygosity, polymorphism, and other forms of genotypic variability. These are caused by adaptive processes in natural populations. They express themselves in hereditary differences both between populations and within them. Human activity, particularly the disruption of natural ecosystems, has led to a substantial decline in biodiversity and genetic diversity.

Genetic polymorphism in any group of biological objects (species, population, breed, or variety) contains important information that allows us to assess the level of genetic differentiation and biodiversity of this group. Information about the polymorphism of a multiallelic gene is particularly valuable, since the analysis of only one DNA locus greatly simplifies empirical research and reduces material costs.

In this context, the BoLA-DRB3 gene is without a doubt unique for cattle research at the DNA level. It is responsible for encoding class II antigens of the major histocompatibility complex (MHC). The evolutionary development of MHC has led to the emergence of a number of unique characteristics of this gene, among which pronounced natural polymorphism stands out [1]. The gene is located in the IIa region of the DR sublocus of the BoLA system and consists of 6 exons. The second exon of the BoLA-DRB3 gene, which encodes the β1 domain of class II antigens, is highly polymorphic. This is necessary for binding a wide range of foreign antigens [2]. To date, nearly 400 allelic variants are known.

Analysis of the polymorphism of this gene is important for studying the evolutionary history of the MHC complex in ruminants. Assessment of genetic diversity based on alleles of highly polymorphic genes can be as informative as analysis of a dozen genes with two or three alleles. Therefore, the results of studies on the BoLA-DRB3 gene provide a realistic picture of the overall level of biodiversity in cattle or genetic dif-

ferences between individual breeds. This has led to considerable interest among geneticists in studying BoLA antigen variations, as their variability reflects various evolutionary processes such as natural selection, adaptation to climate change, and genetic drift [3].

The study definitively evaluated the genetic diversity of cattle breeds based on the allele spectrum determined by studying the polymorphism of BoLA-DRB3 gene alleles. We selected cattle breeds with a known complete set of BoLA-DRB3.2 alleles, as determined by PCR-RFLP, for our analysis. The study included breeds from a wide range of origins: modern commercial breeds (Holstein, Jersey, Ukrainian Black-and-White, and Red-and-White milk), local breeds (Norwegian Red, Mongolian, White-Headed Ukrainian), and indigenous breeds (Gray Ukraine, Sahiwal India). The following sources provide data on BoLA-DRB3 gene polymorphism (the breed abbreviations used in the text and table are given in square brackets): The following breeds are included: Ukrainian Black-and-White milk [UkBWM] and Ukrainian Red-and-White milk [UkRWM] [4]; Gray Ukrainian [GrayUk] [5]; White-Headed Ukrainian [WHUk] [6]; Holstein Canada [HolCan] and Holstein USA [HolUSA] [7]; Argentina Holstein [HolArg] [8]; Jersey USA [JerUSA] [9]; Jersey Canada [JerCan] [7]; Mongolian [Mongol], Norwegian Red [NorRed] [10]; Argentina Saavedreño Creole [ArgCreole] [11]; Japanese Shorthorn [ShornJap] [12]; and Sahiwal India [SahiwalIn] [13].

To avoid discrepancies, a cluster analysis was performed based on the allele frequencies of the BoLA-DRB3 gene, according to which the breeds studied were finally included in one of three groups: 1 – commercial, 2 – local, 3 – native. The following biodiversity analysis was performed taking into account the belonging of cattle to one of these groups.

The diversity of any system is determined by two components: the richness of the system's elements, which is characterized by their total number, and the unevenness or evenness of the distribution of elements, which determines their “significance.” The richness of the system's elements was assessed by the total number of alleles (a total of 93 alleles were found in 18 breeds), the Simpson index, and the Berger-Parker dominance index. The uneven distribution of elements was assessed by the Buzas-Gibson equality and the Brillouin index. Analysis of the Simpson index shows that the level of saturation of populations with BoLA-DRB3 alleles is quite high. The average value of the index for all studied breeds is 0.892, which is quite close to the maximum value of 1 (Table). Allele richness is confirmed by low values of the Berger-Parker dominance index. The distribution of indices is fairly uniform for commercial and local breeds. In autochthonous breeds, there is greater differentiation of indicators due to fairly low dominance; among Ukrainian breeds, this is the Grey Ukrainian breed.

Table.

Statistical characteristics of variances for comparison groups

Groups of breeds	Univariate statistics	Biodiversity indicators					
		Simpson index 1-D	Berger-Parker dominance	Buzas and Gibson's evenness	Brillouin's index	Number of alleles	Shannon index
commercial	mean	0.897	0.174	0.502	1.81	28.0	2.62
	standard deviation	0.032	0.057	0.091	0.177	5.1	0.304
	coefficient of variation	3.54	32.7	18.1	9.77	18.2	11.6
local	mean	0.909	0.169	0.61	1.95	25.6	2.69
	standard deviation	0.027	0.029	0.098	0.268	7.6	0.367
	coefficient of variation	2.92	17.3	16.1	13.8	29.7	13.6
native	mean	0.872	0.24	0.546	1.6	27.7	2.63
	standard deviation	0.089	0.153	0.157	0.266	8.3	0.556
	coefficient of variation	10.2	63.8	28.7	16.6	30.0	21.1

We characterized the complexity of the allele spectrum using uniformity indices. The analysis was based on two indices: Busas-Gibson and Brilouen. The Busas-Gibson equality value is a proportion from 0 to 1. It represents the fraction of equivalent alleles in a breed. High values indicate greater allele frequency equality. Studies have shown significant variability in both indicators in all study groups. The Grey Ukrainian breed had the lowest allele frequency distribution uniformity value according to the Buzas-Gibson index (0.326). Local breeds had a more uniform distribution of alleles, as shown by the average values of the Busas-Gibson (0.61) and Brilouen (1.95) indices.

The final analysis was performed using Shannon's index, which clearly indicates the level of diversity. It is the optimal summary measure of diversity. The index is based on the entropy formula and reflects the degree of "chaotic" distribution of system elements. The maximum value corresponds to the greatest "chaotic" distribution, i.e., when the frequencies of all components are the same, diversity is at its maximum. The lower the index, the less diversity, i.e., the greater the "orderliness" in the distribution.

The greatest diversity in this indicator was found for cattle from two different groups: commercial – Ukrainian Black-and-White Dairy (3.13) and autochthonous – Mongolian (3.25). The minimum values of the index are characteristic of the Ukrainian Grey (2.21) and Jersey Canadian (2.23) populations. The average values of the indicator between the groups are practically the same. However, the uneven distribution was highest in the group of autochthonous breeds. As with the indices of richness and unevenness, this is due to the abnormally low Shannon index values for Yakut and Ukrainian Grey cattle.

All commercial breeds (except for Ukrainian Black-and-White dairy cattle) and local breeds (except for Ukrainian breeds) had an index below the average value, which indicates a decline in their diversity.

The analysis suggested that the use of alleles from a single BoLA-DRB3 gene may be sufficient for detecting genetic biodiversity in cattle. Breeds created on the principle of open populations using the genetic potential of other breeds (Ukrainian except for Grey) or unconscious selection of animals with the best qualities (Mongolian, Sakhiwal) have a high level of genetic biodiversity. It has been observed that breeds formed as a result of long-term intra-breed crossbreeding (Holstein, Jersey, Shorthorn) tend to exhibit a low level of genetic biodiversity.

Reference:

1. Aida Y., Niimi M., Asahina M., Okada K., Nakai Y., Ogimoto K. Identification of a new bovine MHC class II DRB allele by nucleotide sequencing and an analysis of phylogenetic relationships. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 1995. 209(3). P.981-988. https://doi. org/10. 1006/bbrc.1995.1594.

2. Behl J.D., Verma N. K., Tyagi N., Mishra P., Behl R., Joshi B.K. The major histocompatibility complex in bovines: a review. ISRN *Veterinary Science.* 2012. ID 872710, 12 p. doi: 10.5402/2012/872710.

3. Goszczynski D. E., Ripoli M. V., Takeshima S. N., Baltian L., Aida Y., Giovambattista G. Haplotype determination of the upstream regulatory region and the second exon of the BoLA-DRB3 gene in Holstein cattle. *Tissue antigens*. 2014. 83(3), P. 180–183. https://doi.org/10.1111/tan.12293.

4. Suprovych T. M., Suprovych M. P., Koval T. V., Karchevska T. M., Chepurna V. A., Chornyi I. O., Berezhanskyi A. P. BoLA-DRB3 gene as a marker of susceptibility and resistance of the Ukrainian black-pied and red-pied dairy breeds to mastitis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2018. 9(3). P. 363-368. https://doi.org/10.15421/021853.

5. Suprovych T. M., Suprovych M. P., Mokhnachova N. B., Biriukova O. D., Strojanovska L. V., & Chepurna V. A. Genetic variability and biodiversity of Ukrainian Gray cattle by the BoLA-DRB3 gene. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2021. 12(1). P. 33-41. https://doi.org/10.15421/022106.

6. Suprovych T.M., Biriukova O.D., Suprovych M.P., Chepurna V.A., Karchevska T.M., Kolodii V.A., Lesniak Y.I. Genetic specificity of the white-headed ukrainian breed according to the BoLA-DRB3 gene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus*. Agrarian series. 2022. 60(1). P. 69-78. https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-1-69-78.

7. Sharif S., Mallard B. A., Wilkie B. N., Sargeant J. M., Scott H. M., Dekkers J. C., & Leslie K. E. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle. *Animal Genetics*. 1998. № 29. P. 185-193. https://doi.org/10.1046/j.1365-2052.1998.00318.x.

8. Takeshima S. N., Giovambattista G., Okimoto N., Matsumoto Y., Rogberg-Muñoz A., Acosta T. J., Onuma M., Aida Y. Characterization of bovine MHC class II DRB3 diversity in South American Holstein cattle populations. *Tissue antigens*. 2015.

№ 86(6). P. 419-430. https://doi.org/10.1111/tan.12692.

9. Gilliespie B. E., Jayarao B. M., Dowlen H. H., Oliver S. P. Analysis and frequency of bovine lymphocyte antigen DRB3.2 alleles in Jersey cows. *Journal of dairy science*. 1999. № 82(9). P. 2049-2053. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75443-3.

10. Kulberg S., Heringstad B., Guttersrud O.A., Olsaker I. Study on the association of BoLA-DRB3.2 alleles with clinical mastitis in Norwegian Red cows. *Journal of animal breeding and genetics*. 2007. № 124(4). P. 201-217. doi: 10.1111/j.1439-0388.2007.00662.x.

11. Ripoli M. V., Lirón J. P., De Luca J. C., Rojas F., Dulout F. N., Giovambattista G. Gene frequency distribution of the BoLA-DRB3 locus in Saavedreño Creole dairy cattle. *Biochemical genetics*. 2004. № 42(7-8). P. 231–240. https://doi.org/10.1023/b:bigi.0000034427.66887.fe.

12. Takeshima S., Nakai Y., Ohta M., Aida Y. Short communication: characterization of DRB3 alleles in the MHC of Japanese shorthorn cattle by polymerase chain reaction-sequence-based typing. *Journal of dairy science*. 2002. № 85(6). P. 1630-1632. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74234-3.

13. Chakraborty D., Singh A., Tantia M., Verma A., Chakravarty A. Genetic polymorphism of BoLA-DRB3.2 locus in Sahiwal cattle. *Animal Science Reporter*. 2015. № 9(1). P. 33-40.

ВПЛИВ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ ТА РІВНЯ ГОДІВЛІ НА ПЕРЕБІГ ОТЕЛЕНЬ І МАТЕРИНСЬКІ ЯКОСТІ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ЗНАМ'ЯНСЬКОГО ТИПУ ПОЛІСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Гончарова І.І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Забезпечення населення високоякісними білковими продуктами харчування тісно пов'язане з розвитком виробництва яловичини, у чому особливу роль відіграє м'ясне скотарство. Одним із перспективних напрямів у цьому контексті є розведення м'ясної великої рогатої худоби. В Україні на базі племінного господарства, розташованого у степовій зоні Кропивницької області, було створено знам'янський тип поліської м'ясної породи великої рогатої худоби [1]. Основна зона розведення цієї породи — центральні та східні регіони країни. Важливою характерною рисою цієї худоби є висока витривалість до низьких температур та, водночас, знижена стійкість до дії високих температур. У зв'язку з цим вивчення акліматизаційного потенціалу корів знам'янського типу в умовах глобального потепління набуває особливої актуальності.

У м’ясному скотарстві значну роль відіграють відтворювальні якості тварин, зокрема здатність корів формувати міцний материнський зв’язок із телям [2]. Період отелення, особливо у корів-первісток, є критичним, тому вимагає ретельного контролю з боку фермерів для своєчасного виявлення особин, яким необхідна допомога [3]. Однією з умов безпечного отелення є створення оптимального середовища, що сприяє природному прояву материнської поведінки. Важливим критерієм оцінки материнських якостей у м’ясних корів, зокрема, є рівень їхньої молочності [4, 5].

В той же час добробуту м'ясної худоби в сучасних умовах загрожують різні фактори. Так, стабільний ріст кліматичних змін, особливо глобальне потепління, негативно впливають, насамперед, на організм жуйних тварин [6]. Адже вони дуже залежні від рослинного складу пасовищ, який також потерпає від впливу підвищення температури довкілля. Тропічні породи худоби є більш термостійкими, а тварини м'ясних порід в помірних регіонах є дуже вразливими до зростання температури довкілля. В конкретних географічних зонах існують сезонні відмінності, від яких закономірно залежить кормова база для м'ясної худоби [7, 8]. Ботанічний склад травостою на пасовищах змінюється в залежності від сезону року і залежить від багатьох факторів. У спекотливий період важливою проблемою для м'ясної худоби є зниження частки поживних кормів, зменшення ефективності пасовищ через дефіцит травостою, який є її основним кормовим компонентом. Дія високої температури довкілля зумовлює зниження апетиту у м'ясної худоби, зменшення приростів маси тіла та якості м'ясної сировини. М'ясо від великої рогатої худоби, що зазнала впливу високої температури, втрачає пружність та вологу, стає ущільненим та сухим. Адаптація худоби до високої температури вимагає значних затрат організму, що також знижує продуктивність тварин. У корів при цьому знижується молочність. Для годівлі телят від таких корів доводиться витрачати більше концентрованих кормів.

В останні роки спостерігається тривожна тенденція негативного впливу кліматичних змін на добробут тварин знам'янського типу поліської м'ясної худоби, яку розводять в умовах Півдня України. В цьому регіоні України фіксується найбільш посушлива погода за останні роки.

На сьогодні існує необхідність проведення порівняльної оцінки перебігу отелень та материнських якостей корів-первісток знам'янського типу поліської мясної породи в залежності від інтенсивності годівлі ремонтних телиць, термінів їх запліднення та сезону отелень.

Тому метою нашого дослідження було вивчення перебігу отелень та материнських якостей, корів-первісток знам'янського типу поліської м'ясної породи, яких вирощували за різних рівнів годівлі та сезону отелення і які повинні максимально відповідати природно-кліматичним і економічним умовам степової зони України.

Експериментальна частина досліджень була виконана в приватному фермерському господарстві Кропивницької області. Це господарство спеціалізується на

розведенні знам'янського типу поліської м'ясної породи. Матеріалом для дослідів були ремонтні телиці, корови-первістки та їх телята.

Телиці дослідних груп після відлучення вирощувалися за рівнем інтенсивності: I (контрольна) – 1,57; II – 1,75. Дане дослідження тривало з періоду запліднення телиць і до відлучення їх телят у 8 місячному віці. Спостереження для груп було однакове. Але, у групі інтенсивного вирощування, телиці були запліднениими у 15 місячному віці, і були молодшими на 5 місяців при отеленні, ніж телиці контрольної групи.

Результати дослідження телиць вирощенних при різній інтенсивності за показником відворювальної здатності, показали, що між групами є різниця за цим показником. Так, на момент плідної злучки телиці II групи виявилися на 5 місяців молодшими за контрольних телиць. Статева скоростиглість у телиць II групи дозволила їм давати перший здоровий приплід у віці 24-25 місяців, тоді як телиці I групи народжували первістків у віці 29-30 місяців.

Допологовий період. Приблизно за 3-5 годин до отелення первістки починали проявляти неспокій і у цей час були в стоячому положенні.

Отелення. Досліджені первістки з інтенсивною годівлею народжували телят у положенні лежачи на боці. Первістки із традиційною годівлею через гіпертермію вимушено знаходилися у стоячому положенні – це сприяло охолодженню їх тіла.

За результатами наших досліджень, група первісток за традиційної годівлі отелилася пізніше (кінець липня – початок серпня). Відповідно, у цей період кормова база (величина та якість травостою) була іншою, що зумовило слабші прирости у телят.

Вищою живою масою при народженні відзначалися телята II групи. Але суттєвої різниці за цим показником у телят обох груп не встановлено (жива маса телят у I групі була нижчою на 1,5 кг, порівняно із цим показником у II групі). Загибель приплоду чи корови-матері в обох групах не було. Весь приплід виявився життєздатним.

Жива маса телят під час відлучення у 8-місячному віці була більшою у групі інтенсивно вирощених первісток. Так, за цим показником вони перевищували аналогів контрольної групи на 16,6 кг (7,15 %, $P \geq 0,95$).

Первістки обох груп дали повноцінний приплід. У них спостерігали добрі материнські якості та високу життєвість приплоду. Це дало змогу отримати від кожної корови за рік по теляті. Адже у м'ясному скотарстві основним завданням є одержання від кожної корови та статевозрілої телиці одного теляти за рік у призначений сезон (з інтервалом між отеленням не більш, як 365 днів).

У первісток, що отелилися у спекотливий період, та у їхніх телят тургор шкіри знижений; слизові оболонки ротової та носової порожнин і кон'юнктива очей сухуваті; волосяний покрив тьмяний, рідкий, з алопеціями; глазур рогів і ратиць нерівна та без блиску; шкіра вінчика почервоніла.

Спостерігали, що починаючи з третього місяця, телята корів першої групи, не дивлячись на слабкі прирости у періоді 0-3, майже наздогнали за показником при-

ростів телят 2 групи і мали приріст у віці 6- 8 місяців – 982,5 гр, це пояснюється компенсацією поживних субстратів отриманих на пасовищі, тоді як у тварин 2 групи телята отримали більшу кількість поживного молока. Бо їх матері мали більшу на 68,3 кг молочність, ніж матері 1 групи.

У первісток із традиційною годівлею реєстрували патологію родового процесу, яка характеризувалася порушеннями на стадії виведення плода та супроводжувалася слабими переймами та потугами. Також мало місце затримання посліду у однієї первістки цієї групи.

Післяродовий період у первісток з інтенсивною годівлею проходив нормально. У однієї первістки із традиційною годівлею спостерігали післяродове залежування. Після проведеної терапії стан первістки нормалізувався.

Таким чином, аналіз показників відтворювальної здатності первісток свідчить, що ранні строки злучки інтенсивно вирощених телиць не мали негативного впливу на характер перебігу пологів. Після отелення первістки добре проявляли материнський інстинкт.

Завдяки раннім отеленням (березень) і, відповідно, раннім виходом первісток із телятами на пасовище, господарство зекономило витрати на кормову базу.

У частини первісток, вирощених із інтенсивною годівлею, вим'я було помітно більшим.

У результаті проведених досліджень встановлено, що рівень молочності первісток усіх груп збільшувався до третього місяця лактації, а далі знижувався. Помісячна молочність досліджених нами первісток була високою в усіх дослідних групах. Проте, за 8 місяців лактації первістки II групи, вирощені із інтенсивною годівлею, переважали за надоєм ровесниць I-ї групи - 5,9 %. Також у інтенсивно вирощених корів - первісток молоко було більш поживне. Вони випасалися з телятами на пасовище з кінця квітня місяця отримували зелену траву та ультрафіолет.

Таким чином**,** раннє спарювання телиць, які вирощувалися за інтенсивною технологією, не мало негативного впливу на перебіг пологів, які переважно були легкими.

У групі телиць із традиційною системою вирощування зафіксовано один випадок важких пологів, зумовлений тепловим стресом, що потребував втручання ветеринарного спеціаліста.

Первістки групи II, вирощені за інтенсивною технологією, мали відносно більші розміри вимені, однак через відсутність ссання з боку телят у перші дні після отелення виник застій молозива, що потребує корекції умов утримання новонароджених.

Материнські якості первісток групи II були кращими, ніж у тварин групи I. У групі I спостерігалося зниження материнської активності через негативний вплив високих температур.

Материнська поведінка телиць була індивідуальною та залежала від загального фізіологічного стану тварини, а також від маси та статі теляти.

Певістки групи І та їх телята зазнавали теплового стресу, що негативно впливало на їхній стан. Для зниження цього впливу наприкінці липня та на початку серпня тварин утримували в окремому приміщенні з сонцезахисними шторами. Однак це потребувало додаткових трудових і фінансових витрат, що підвищувало собівартість утримання.

Література:

1.Буркат В. Концептуальні підходи до формування галузі м'ясного скотарства. *Тваринництво України*. 1997. № 4. С. 9–11.

2.Почукалін А., Прийма С., Різун О. Поліська мясна порода великої рогатої худоби – 20 років: минуле, сучасне і майбутне розвитку селекційного досягнення. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 108. С. 172-176.

3.Barrier A., Haskell M., Macrae A., Dwyer C. Parturition progress and behaviours in dairy cows with calving difficulty. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012. № 139 (3-4). P. 209-217. doi: 10.1016/j.applanim.2012.03.003

4.Гончаренко Д., Ізвеков М. Оптимальний вік першого плодотворного осіменіння телиць мясних порід. *Проблеми зоотехнії та ветеринарної медицини.* 1998. №3. С. 80-82.

5.Honcharova I., Shevchenko O., Liakhovich L., Maslak Y., Fediaieva A. Influence of feeding level on the reproductive capacity of heifers of the Znamiansky type of Polissya beef breed. *Animal Science.* 2024. № 67(2). P. 318-326.

6.Lovarelli D., Minozzi G., Arazi A, Guarino M., Tiezzi F. Effect of extended heat stress in dairy cows on productive and behavioral traits. *Animal.* 2024. № 18 (3). P.101089. doi: 10.1016/j.animal.2024.101089

7.Walmsley B., Lee S., Parnell P., Pitchford W. A review of factors influencing key biological components of maternal productivity in temperate beef cattle. *Animal Production Science*. 2016. № 58 (1). P. 1-19. doi: 10.1071/AN12428

8.Sapkota D., Kelly A., Crosson P., White R., Mcgee M. Quantification of cow milk yield and pre-weaning calf growth response in temperate pasture-based beef suckler systems: A meta-analysis. *Livestock Science.* 2020. № 241. P. 104222. doi: 10.1016/j.livsci.2020.104222

SPECIFIC FEATURES OF PRODUCTIVITY AND RESISTANCE OF COWS WITH DIFFERENT PARAMETERS OF NERVOUS REGULATION UNDER CLIMATE CHANGE

Vozhehova R.A., Doctor of Agr. Sciences, Professor,
Academician of the NAAS
Danchuk O.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Danchuk V.O.
Chesak M.G.
Institute of Climate-Smart Agriculture of NAAS of Ukraine, Odesa, Ukraine

Climate change in recent decades has significantly exacerbated the problem of heat stress in dairy cattle. Rising average daily temperatures and increasing frequency of heat waves are considered among the major ecological stressors limiting productivity, reproductive health, and resistance of cattle [1; 2]. Heat stress triggers a cascade of neurohumoral and metabolic reactions, disrupts the balance between heat production and dissipation, reduces feed intake, suppresses immune response, and decreases milk yield [3]. Milk synthesis is particularly sensitive: exceeding the temperature-humidity index (THI) threshold of 72–74 reduces daily milk yield by 0.2–0.5 kg per cow [2]. The response to heat load depends on typological features of nervous regulation: sympathotonic cows and those with weak higher nervous activity (HNA) show deeper disturbances (reduced RBC indices, hypoalbuminemia, activation of liver enzymes, leukocytosis with neutrophilic shift), whereas normotonics and strong balanced types are more resistant. Comprehensive consideration of neurotypological features together with monitoring of biochemical markers is promising for optimizing breeding, feeding, and housing systems to preserve productivity and health of cows under climate stress.

Studies have shown that an increase in THI from moderate (73–80) to severe (81–85) is accompanied by a significant decrease in herd-level daily milk yield. Each additional day in the severe stress zone enhances productivity decline, indicating a cumulative effect of chronic heat stress (CHS). High-yielding cows are more sensitive to THI fluctuations due to higher energy demands for milk synthesis.

CHS reduces fat and protein content in milk, while increasing density and mineral concentration. Butyric acid (C4:0) was identified as the most sensitive biochemical marker of thermotolerance, decreasing proportionally to heat load intensity, which makes it a promising indicator for early CHS diagnostics.

Heat stress also alters milk fatty acid composition depending on autonomic nervous system tone. Normotonics produced 25.66±3.67 L of milk per day with fat content of 2.48±0.49% and C4:0 content of 3.71±0.28%. Sympathotonics showed lower productivity (23.60±3.67 L) but higher fat levels (2.62±1.05%) and maximum C8:0 and C14:0 content (1.80±0.05% and 11.73±1.47%, respectively). The most pronounced negative changes were observed in vagotonics: yield decreased to 20.67±1.94 L, fat content dropped to 1.17±0.19% ($p<0.05$), and C4:0 and C14:0 were the lowest

(2.53±0.23% and 10.06±0.10%, respectively), although skimmed milk residue increased (9.35±0.11%).

Blood morphological and biochemical indices also reflected differences related to nervous regulation. Weak-type HNA cows with sympathotonia showed deeper anemic changes (lower RBC, HGB, HCT), pronounced leukocytosis and granulocytosis, and reduced platelet count. In contrast, strong balanced types with normotonic or vagotonic regulation exhibited more stable profiles, indicating greater resistance to CHS.

In high-yielding, neuro-labile cows, CHS was associated with hypoproteinemia, hypoalbuminemia, hypocalcemia, and hypomagnesemia, combined with elevated activity of hepatic enzymes (ALT, AST, GGT, ALP) and creatine kinase. Less productive or neuro-stable cows showed milder changes, reflecting more efficient compensatory mechanisms.

Integration of THI values with biochemical milk markers (especially C4:0) allows development of a standardized methodology for assessing thermotolerance in cows. This enables timely prediction of productivity decline, adjustment of cooling and feeding systems, and incorporation of neurophysiological traits into breeding programs.

In summary, chronic heat stress reduces milk yield and quality, induces profound morpho-biochemical shifts, and its impact depends on nervous activity type and autonomic tone. The most vulnerable are high-yielding vagotonics and sympathotonics with weak HNA. Using integrated THI and biochemical markers of milk (primarily C4:0) is a promising approach for thermotolerance assessment and heat stress risk management in dairy farming.

References:

1. Brettas P.K. de Moraes, Nascimento F.G. de Oliveira, Guimarães E.C., Faria P.N., Ferreira A.V., Nascimento M.R.B. de Mattos. Knowledge and perception of milk producers about thermal stress in Brazilian dairy farms. *Heliyon*. 2024. 10: e26115.

2. Neculai-Valeanu A.-S., Ariton A.-M. Udder Health Monitoring for Prevention of Bovine Mastitis and Improvement of Milk Quality. *Bioengineering*. 2022. 9(11): 608. DOI: 10.3390/bioengineering9110608.

3. Joksimović-Todorović M., Davidović V., Hristov S., Stanković B. Effect of heat stress on milk production in dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2011. 27(3): 1017–1023.

ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН: МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ НАСЛІДКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Добровольський В.А., магістр ветеринарної медицини, асистент кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології
Захарук Д.М., студент 2 курсу факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві спеціальності: "Ветеринарна медицина"
ОС «Магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Іонізуюче випромінювання є одним із найбільш агресивних екзогенних факторів, що впливає на живі організми, зокрема й сільськогосподарських тварин. Його дія полягає у здатності іонізувати атоми та молекули, що входять до складу клітин, утворюючи вільні радикали — високоактивні хімічні сполуки, які порушують нормальне функціонування клітинних структур. Це призводить до окисного стресу, який виникає внаслідок надмірного накопичення реактивних форм кисню. Окислювальне пошкодження білків, ліпідів клітинних мембран і нуклеїнових кислот викликає порушення метаболізму, функцій ферментів і, зрештою, загибель клітин [1].

Особливо уразливими до дії іонізуючого випромінювання є клітини з високою інтенсивністю метаболізму та швидким поділом. До таких належать клітини кровотворної системи, епітеліальні клітини шлунково-кишкового тракту, статеві клітини, клітини шкіри, лімфоїдної тканини та епітелію кришталика ока. Ураження цих клітин тягне за собою системні порушення: зниження рівня імунітету, розвиток анемії, порушення обміну речовин і зниження репродуктивної здатності [2]. Порушення мембранного транспорту через пошкодження клітинної оболонки дозволяє проникати токсичним речовинам у внутрішньоклітинне середовище, що додатково ускладнює функціонування клітини [1].

Наслідки опромінення значною мірою залежать від дози, часу та інтенсивності експозиції. При гострому опроміненні високими дозами спостерігаються серйозні морфологічні та функціональні зміни, які можуть призводити до летальних наслідків. При дії низьких або середніх доз протягом тривалого часу мають місце хронічні ушкодження, які не завжди виявляються відразу [3].Накопичення мутацій, порушення клітинного циклу, апоптоз або некроз — усе це стає причиною поступового погіршення здоров'я тварин, зменшення продуктивності та репродуктивної здатності [1,2].

Найбільшу небезпеку становить ушкодження ДНК, особливо утворення двониткових розривів, які клітина не завжди здатна ефективно відновити. Такі ушкодження можуть призвести до хромосомних аберацій, мутацій, онкогенезу або апоптозу [2]. Радіаційно індуковані мутації можуть передаватися потомству, ви-

кликаючи генетичні порушення у новонароджених тварин. Особливо критичними є періоди ембріонального розвитку та раннього постнатального періоду, коли відбувається інтенсивний поділ клітин і формування органів та систем [2].

Результати численних досліджень свідчать, що навіть мінімальні дози випромінювання можуть негативно впливати на потомство: спостерігається зниження маси тіла, уповільнення розвитку, функціональні порушення нервової системи [3]. Зниження імунітету та загальна фізіологічна слабкість тварин, які зазнали навіть невеликого опромінення, підвищують ризики інфекційних захворювань, а також знижують економічну ефективність тваринницького виробництва [2,4].

Кістковий мозок вважається однією з найчутливіших до радіації тканин, оскільки порушення його функції призводить до зниження вироблення еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів. Наслідком цього є анемія, лейкопенія, тромбоцитопенія та підвищена чутливість до інфекцій. Пошкодження епітелію травного тракту проявляється у вигляді блювання, діареї, зневоднення, зниження апетиту та, відповідно, маси тіла. Високі дози випромінювання можуть також впливати на серцево-судинну систему, викликаючи дегенеративні зміни в міокарді та судинах [1,3].

Для зменшення негативного впливу радіації на тваринницьку галузь необхідні заходи з контролю радіаційного фону в середовищі, воді, кормах та ґрунтах. Раціональне використання антиоксидантів, таких як вітаміни Е, С, селен, сприяє зміцненню клітинного захисту від окисного стресу [2]. Також перспективним є застосування адаптогенів і біопрепаратів з радіопротекторними властивостями. Не менш важливо впровадження селекційних програм, спрямованих на збереження здоров’я тварин, підвищення їхньої стійкості до факторів зовнішнього середовища, зокрема й до радіації [1,4].

З огляду на зростаючу екологічну нестабільність, а також ризики, пов’язані з наслідками техногенних аварій, питання захисту сільськогосподарських тварин від іонізуючого випромінювання має стати пріоритетом для вітчизняної науки та аграрної політики.

Література:

1. Дьомін В.М., Ткач С.М. Радіобіологія: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2011. 352 с.
2. Гончарук Є.І. Радіаційна безпека в аграрному секторі. Харків: Агроінформ, 2017. 204 с.
3. IAEA. Effects of Ionizing Radiation on Plants and Animals at Levels Implied by Current Radiation Protection Standards. Vienna: IAEA Technical Reports Series No. 332, 2018.
4. National Research Council. Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiations: Animal Studies. Washington DC, 1998.

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДИКАЛ ПОГЛИНАЮЧОЇ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ ЕСТЕРІВ ТІОСУЛЬФОКИСЛОТ

Іскра Р.Я.[1,2], доктор біологічних наук, професор
Любас Н.М.[3], доктор філософії
Сушко О.О.[3], кандидат біологічних наук
[1]Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького, м. Львів, Україна
[3]Львівська медична академія імені Андрея Крупинського, м. Львів, Україна

Дослідження сульфуровмісних сполук має важливе значення для розвитку різних галузей наук, зокрема біології, фармації, тваринництва і ветеринарної медицини. Особливо важливі тіосульфоестери як сульфенілюючі реагенти, а також сполуки з широким спектром дії та високою біологічною активністю. Природні тіосульфінати і тіосульфонати здавна використовувалися для лікування бактеріальних інфекцій, оскільки вони проявляють широкий спектр антибіотичної дії проти грампозитивних і грамнегативних бактерій [1]. Деякі з них (S-алілцистеїн) знижують рівень холестеролу у крові, проявляють антиоксидантні та імуномодулюючі властивості, інгібують ріст ракових клітин, захищають печінку від токсичних речовин, запобігають тромбоутворенню, інгібуючи агрегацію та адгезію тромбоцитів, що суттєво впливає на перебіг серцево-судинних патологій [2]. Діалілсульфід та діалілдисульфід проявляють гіполіпідемічні ефекти, запобігають утворенню ракових клітин шляхом ініціації апоптозу та активації білків-супресорів пухлин.

S-естери тіосульфокислот можуть виявляти антиоксидантні властивості, захищаючи клітини від окиснювального стресу та подальших уражень, оскільки здатні модифікувати тирозинкіназні субстрати, впливаючи на їхню взаємодію з самою тирозинкіназою та іншими протеїнами [3]. Оскільки естери тіосульфокислот виявляються ефективними модуляторами тирозинкінази, їх можна розглядати як потенційні лікувальні засоби у контексті серцево-судинних та онкологічних захворювань [4], де регулювання тирозинкіназного шляху є важливим.

Ці аспекти взаємодії активності тирозинкінази з естерами тіосульфокислот визначають біохімічний та клітинний вплив цих сполук, а також можливі перспективи їхнього застосування у медицині та ветеринарії. Це окреслює актуальні напрямки дослідження тіосульфоестерів, зокрема детальні експерименти *in vitro* та *in vivo* можуть вивчити вплив естерів тіосульфокислот на антиоксидантну систему, враховуючи її специфіку.

Антиоксидантна система в організмі відіграє ключову роль у запобіганні негативного впливу вільних радикалів та окиснювальних процесів, нейтралізуючи вільні радикали, які можуть ушкоджувати молекули ДНК, протеїнів та ліпідів у клітинах. Основними компонентами цієї системи є антиоксиданти, які містять рухливий атом гідрогену, що слабко зв’язаний з карбоном (C-H) або сульфуром (S-

Н). У результаті взаємодії антиоксидантів та вільних радикалів утворюються менш активні радикали антиоксидантів, що обривають ланцюги вільно-радикальних реакцій окиснення [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Для досліджень впливу новосинтезованих біологічно активних сполук на біохімічні процеси в організмі тварин, а також як потенційних сполук для захисту кормів від патогенів при їх виробництві та зберіганні, необхідно було провести первинну оцінку антиоксидантних властивостей цих сполук у дослідах *in vitro*. З цією метою проведено визначення радикал поглинаючої та антиоксидантної активності ряду алкілових естерів п-амінобензентіосульфокислоти: S-метил-4-амінобензентіосульфонату (МТС), S-етил-4-амінобензентіосульфонату (ЕТС), S-аліл-4-амінобензентіосульфонату (АТС), S-пропіл-4-амінобензентіосульфонату (ПТС) і S-аліл-4-ацетиламіно-бензентіосульфонату (ААТС) в дослідах *in vitro*.

Дослідження були проведені на базі кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету "Львівська політехніка" для з'ясування найперспективніших сполук із ряду алкілових естерів 4-амінобензентіосульфокислоти. Проводили взаємодію досліджуваних сполук із стабільним вільним радикалом 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразином (ДФПГ). В результаті знешкодження вільних радикалів тіосульфонатами спостерігали знебарвлення вихідного розчину ДФПГ, що фіксувалося спектрофотометрично [65].

Для одержання значення ефективної концентрації $ЕК_{50}$ (концентрація розчину антиоксиданта, що спричиняє 50% втрати активності ДФПГ), готували серію розбавлень вихідного розчину зразка відповідного тіосульфонату.

Залежність відсотку інгібування ДФПГ від концентрації вище вказаних досліджуваних сполук, які проявили найвищу радикал-поглинальну дію, зображено на рис. 1, 2, 3.

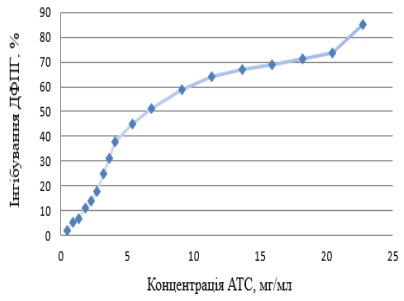

Рис. 1. Вплив концентрації АТС на % інгібування ДФПГ

Рис. 2. Вплив концентрації ЕТС на % інгібування ДФПГ

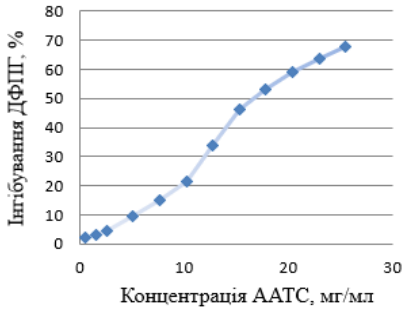

Рис. 3. Вплив концентрації ААТС на % інгібування ДФПГ

Значення ефективної концентрації $ЕК_{50}$ є величиною котра дозволяє порівнювати радикал-поглинаючі активності різних речовин. У нашому дослідженні найнижчу концентрацію, при якій спостерігається 50% інгібування ДФПГ, виявле-

но в АТС. Дещо вища концентрація – ЕТС та ААТС. Відповідно від значення $ЕК_{50}$ залежить величина антирадикальної активності.

Антирадикальну активність розраховували за формулою $АРА=1/ЕК_{50}$. Антиоксидантну активність виражали в мг тролоксу або аскорбінової кислоти відповідно (АКЕ або ТЕ) і визначали за формулою: АКЕ=АРАзразка/АРА аскорбінової кислоти. Результати дослідження представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Показники антиоксидантної активності естерів тіосульфокислот

Назва зразка	$ЕК_{50}$ мг/мл	АРА	АКЕ (*аскорбінової кислоти еквівалент*)	ТЕ (*тролоксу еквівалент*)
МТС	32,80	0,031	0,004	0,001
ЕТС	10,35	0,097	0,012	0,004
АТС	6,35	0,157	0,020	0,007
ПТС	62,00	0,016	0,002	0,001
ААТС	17,00	0,059	0,007	0,003
Тролокс	0,04	23,14	н/а	н/а
Аскорбінова кислота	0,12	8,032	н/а	н/а

Отримані результати показують, що серед естерів п-амінобензолтіосульфокислоти найбільш активним є аліловий естер – АТС, що обумовлено структурними особливостями його будови. Низькі результати радикал поглинаючої активності у порівнянні з аскорбіновою кислотою та тролоксом вказують на те, що ці естери не проявляють яскраво вираженої радикал поглинаючої активності, а отже і самі не є джерелом вільних радикалів.

Визначення радикал поглинальної активності розчинів МТС, ЕТС, ПТС, АТС та ААТС дозволило розташувати їх у ряд активностей (табл. 2).

Таблиця 2

Показники радикал поглинальної активності естерів тіосульфокислот

Сполука	РПА, %
АТС (NH_2-C_6H_4-SO_2S-C_3H_5)	85,23
ААТС (CH_3-$CONHC_6H_4SO_2S$-C_3H_5)	68,68
ЕТС (NH_2-C_6H_4-SO_2S-C_2H_5)	38,56
МТС (NH_2-C_6H_4-SO_2S-CH_3)	18,11
ПТС (NH_2-C_6H_4-SO_2S-C_3H_7)	17,30

Найвищу радикал поглинальну активність проявляли АТС, ААТС, які відрізняються будовою радикалу в п-положенні бензенового кільця. Ацилювання аміногрупи приводить до зниження радикал поглинальної активності тіосульфонату. Радикал поглинальна активність ЕТС є нижчою ніж АТС та ААТС (38,56%), але все ж достатню, щоб проявляти антиоксидантні властивості.

Таким чином у дослідженнях при визначені антиоксидантної активності у дослідах *in vitro* ряду алкілових естерів n-амінобензентіосульфокислоти: МТС,

ПТС, ЕТС, АТС та ААТС, встановлено, що найвищою активністю володіють АТС, ЕТС, ААТС. При досліджені радикал поглинальної активності за допомогою методу взаємодії із стабільним вільним радикалом ДФПГ *in vitro,* з'ясовано, що найвищі показники радикал поглинальної активності характерні для АТС, ААТС, ЕТС. Отже ці сполуки у перспективі можна застосовувати як ефективні антиоксиданти для покращення резистентності організму.

Література:

1. Lubenets V., Vasylyuk S., Monka N., Bolibrukh K., Komarovska-Porokhnyavets O., Baranovych D., Musyanovych R., Zaczynska E., Czarny A., Nawrot U., Novikov V. Synthesis and antimicrobial properties of 4-acylaminobenzenethiosulfoacid S-esters. *Saudi pharmaceutical journal : SPJ : the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society*. 2017. *25*(2). 266–274. https://doi.org/10.1016/j.jsps.2016.06.007

2. Яремкевич О. С. Вплив тіосульфонатів на Na^+, K^+-АТФазу і трансмембранний потенціал зародків в'юна *Misgurnus fossilis*: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.02 – біофізика. Національний університет «Львівська політехніка». Львів, 2012. 171 с.

3. Till J. H., Becerra M., Watty A., Lu Y., Ma Y., Neubert T. A., Burden S. J., Hubbard S. R. Crystal structure of the MuSK tyrosine kinase: insights into receptor autoregulation. *Structure*. 2002. 10(9). 1187–1196. https://doi.org/10.1016/s0969-2126(02)00814-6

4. Zhang H. X., Shi Z. X., Jia H. Z. Effects of garlicin on NIH3T3 cell proliferation and collagen synthesis. *Zhongguo Zhong xi yi jie he za zhi Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi. Chinese journal of integrated traditional and Western medicine*. 2007. *27*(5). 431–434.

5. Mustafa M., Winum J. Y. The importance of sulfur-containing motifs in drug design and discovery. *Expert opinion on drug discovery*. 2022. 17(5). 501–512. https://doi.org/10.1080/17460441.2022.2044783 .

6. Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. Technol*. 2004. 26(2). 211-219.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ (*APIS MELLIFERA* L.) ЗА ВПЛИВУ ГІПОТЕРМІЧНОГО СТРЕСУ

Ковальська М.Ю., студентка IV курсу біологічного факультету,
Львівський національний університет імені І. Франка, м. Львів, Україна
Іскра Р.Я., доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри фармації та біології,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна
професор кафедри фізіології людини і тварин,
Львівський національний університет імені І. Франка,
м. Львів, Україна

Адаптація медоносних бджіл до різних температур є одним із найяскравіших прикладів фізіологічної пластичності в комах і свідчить про високий рівень еволюційної спеціалізації виду *Apis mellifera*. Ці адаптації охоплюють індивідуальні, групові та поведінкові механізми, які дозволяють бджолам підтримувати життєдіяльність у широкому діапазоні температур — від близько +40 °C у літню спеку до −30 °C під час зимівлі [1].

Унікальність медоносної бджоли полягає в тому, що вона здатна не лише реагувати на зміну температури, а й активно регулювати її в межах гнізда. Це явище називається соціальною терморегуляцією. У центрі гнізда, де розташований розплід, бджоли підтримують температуру в межах 34,0–35,5 °C, незалежно від зовнішніх умов. Цей вузький діапазон є критичним: навіть незначне відхилення на ±1 °C може призвести до затримки розвитку, морфологічних дефектів, зниження когнітивних здібностей або підвищеної чутливості до хвороб [2]. При температурі нижче 32 °C розвиток личинок сповільнюється, а при падінні до 30 °C і нижче — може повністю зупинитися. Медоносні бджоли використовують кілька фізіологічних механізмів регуляції температури: активне теплоутворення за рахунок скорочення грудних м’язів (без польоту), зміни щільності клубу, вентиляцію гнізда, а також поведінкову ізоляцію — створення теплового бар’єру з тіл бджіл. У холодний період, особливо взимку, бджоли формують зимовий клуб — щільне скупчення особин навколо матки, яке функціонує як біологічний термостат. Зовнішні бджоли клубу виконують роль теплоізоляції, тоді як внутрішні — підтримують активний метаболізм, споживаючи мед і генеруючи тепло. При зниженні температури клуб стискається, при підвищенні — розширюється. Цей механізм дозволяє зберігати життєздатність сім’ї навіть при екстремальних морозах, за умови наявності достатніх кормових запасів. На індивідуальному рівні бджоли мають здатність до термогенезу — вироблення тепла за рахунок метаболізму в м’язах грудей. При цьому значну роль виконує жирове тіло [3-5]. Цей процес активується при охолодженні і є критично важливим для підтримки активності в умовах низьких температур. Особливо під час дозрівання розплоду у гнізді бджолиної сім’ї. Про-

цес інкубації розплоду у медоносних бджіл — це надзвичайно тонко регульований фізіологічний і поведінковий механізм, який забезпечує нормальний розвиток яєць, личинок і лялечок у межах стабільного мікроклімату гнізда. Температура вважається ключовим фактором, що визначає успішність інкубації. Вона впливає на швидкість ембріогенезу, активність ферментів, синтез білків, формування органів і загальну життєздатність майбутньої особини. Інкубація розплоду починається з моменту відкладання яйця маткою в комірку. Личинка, яка вилуплюється, отримує корм у вигляді маточного молочка або суміші меду з пергою, залежно від її кастової долі [6]. Протягом 5–6 діб вона проходить інтенсивний ріст, і саме в цей період температурна стабільність є критичною. Бджоли-годувальниці не лише забезпечують харчування, а й утворюють тепловий кокон навколо ділянки розплоду, розміщуючись щільно на рамках [7]. Вони здатні точно розпізнавати температурні коливання в межах 0,25 °C і реагувати зміною щільності клубу, вентиляцією або переміщенням.

Зниження температури розплоду у гнізді медоносних бджіл є наслідком порушення складної системи терморегуляції [8]. Причини зниження температури можуть бути різноманітними. Найпоширенішою є ослаблення бджолиної сім'ї, коли кількість робочих особин, здатних до термогенезу, недостатня для підтримання теплового балансу [9]. Це може бути наслідком хвороб, паразитарного ураження, виснаження після кочівель або неправильного об'єднання сімей. У таких випадках бджоли не здатні утворити щільний тепловий клуб навколо розплоду, і температура в гнізді знижується. Другою важливою причиною є різке похолодання зовнішнього середовища, особливо навесні або восени, коли денна і нічна температура мають значні коливання. Якщо вулик недостатньо утеплений, має щілини або тонкі стінки, тепло швидко втрачається, і бджоли не встигають компенсувати втрати. Технологічні втручання пасічника — часте відкривання вулика, переміщення рамок, транспортування сімей без термоізоляції — також можуть спричинити короткочасне або тривале зниження температури, особливо якщо вони здійснюються в холодну пору або без урахування сили сім'ї.

Тому метою роботи було вивчити характер деяких фізіолого-біохімічних змін в організмі медоносної бджоли на різних стадіях онтогенезу за впливу температурного стресу.

Проведено дослідження згідно яких розплід інкубувався за температури 32 °C (дослідна група) і 34 °C (контрольна група). При цьому кожні дві доби від стадії передлялечки до імаго визначали їхню масу.

На початку експерименту, тобто на момент запечатування комірок (нульовий відлік), маса тіла личинок у контрольній та дослідній групах практично не відрізнялася: вона становила відповідно 156.48 ± 0.86 мг у контролі та 156.53 ± 1.11 мг у досліді. Починаючи з 9-го дня розвитку, і аж до досягнення імагінальної стадії, яка в контрольній групі наставала на 21-шу добу після відкладання яйця, спостерігалося поступове зниження маси тіла особин. Ця динаміка свідчить про активні процеси метаморфозу, а також про вплив температурного чинни-

ка на темпи та характер фізіологічних змін у тілі розплоду. У дослідній групі, яка розвивалася за умов стабільно зниженої температури інкубації, темпи зменшення маси тіла особин виявилися значно повільнішими порівняно з контролем. Ця тенденція зберігалася протягом усієї фази закритого розплоду. У процесі розвитку, на тлі поступового зниження маси тіла, різниця між одновіковими особинами контрольної та дослідної групи зростала стабільно та статистично достовірно, досягаючи максимуму на 11-ту добу закритої фази розплоду: від 0,11 мг на другу добу перед лялечки до 18,43 мг на одинадцяту добу ($P < 0,001$). Паралельно було зафіксовано зміну тривалості розвитку в межах закритої фази. Зниження температури інкубації до 32 °C спричинило пролонгацію періоду до виходу імаго в дослідній групі на 35–42 години порівняно з контролем. Незважаючи на затримку розвитку, дорослі особини, що виходили з комірок, мали вищу масу тіла: середній приріст становив 8,09 мг ($P < 0,001$), що еквівалентно 6,17% у відносному вираженні.

У ході аналізу динаміки змін маси тіла встановлено, що сира маса лялечок у контрольній групі зменшилася на 16,26% протягом закритої фази розплоду, тоді як у дослідній групі, яка розвивалася за умов пониженої температури, цей показник становив лише 11,12%. Отримані результати свідчать про уповільнення метаболічних процесів, збереження водного балансу та потенційно вищу енергетичну забезпеченість особин, що розвивалися при зниженій температурі.

У проведених дослідженнях встановлено, що уповільнення динаміки зменшення маси тіла розплоду було зумовлене зниженою температурою інкубації. Проте за таких умов залишалося не з’ясованим, який саме біологічний механізм лежить в основі сповільнення втрати маси та пролонгації термінів розвитку у фазі закритого розплоду. З огляду на це, методично доцільним кроком стало розділення загальної маси тіла особин на складові — суху речовину та воду — з подальшим окремим аналізом їхньої вікової динаміки в піддослідних групах. Такий підхід дозволив більш точно оцінити характер метаболічних змін, пов’язаних із водним балансом і накопиченням структурних компонентів тіла в умовах термічного уповільнення розвитку. У результаті проведеного аналізу встановлено, що зниження температури інкубації розплоду до 32,0 °C має негативний вплив на водний баланс організму медоносних бджіл у фазі закритого розвитку. Хоча на початку запечатування комірок вміст води в тканинах був практично однаковим у контрольній та дослідній групах, подальша динаміка гідратації в умовах охолодження виявилася порушеною.

У контрольній групі дегідратація тканин відбувалася поступово та стабільно, що відповідає нормальному фізіологічному процесу метаморфозу. Натомість у дослідній групі, яка розвивалася при температурі 32,0 °C, спостерігалася змінна, нестабільна динаміка: після короткого періоду незначного зниження вмісту води на ранніх етапах, від 4 до 11 доби розвитку зафіксовано атипове зростання гідратації, що свідчить про порушення водного гомеостазу. Загалом, за період закритої фази розплоду вміст води в дослідній групі зменшився лише на 2.14%, порівняно з 6.41% у контролі.

Таким чином, зниження температури інкубації до 32,0 °C не лише пролонгує тривалість розвитку, а й негативно впливає на водний обмін, порушуючи природну динаміку дегідратації, яка є необхідною умовою формування життєздатної дорослої особини. Це свідчить про те, що температурний режим нижче оптимального рівня може мати приховані фізіологічні наслідки, які не завжди проявляються у зовнішніх морфометричних показниках, але суттєво впливають на якість і функціональну стабільність бджіл.

Список літератури:

1. Stabentheiner A., Kovac H., Brodschneider R. Honeybee colony thermoregulation – regulatory mechanisms and contribution of individuals in dependence on age, location and thermal stress. *Plos One.* 2010. Vol. 5, № 1. P. e8967. DOI: 10.1371/journal.pone.0008967.
2. Bowen-Walker P.L., Gunn A. The effect of the ectoparasitic mite, Varroa destructor on adult worker honeybee (Apis mellifera) emergence weights, water, protein, carbohydrate, and lipid levels. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2001. Vol. 101, № 3. P. 207–217. DOI: 10.1046/j.1570-7458.2001.00905.
3. Arrese E., Soulages J. Insect fat body: energy, metabolism, and regulation. *Annual Review of Entomology*. 2010. Vol. 55. P. 207–225. DOI: 10.1146/annurev-ento-112408-085356.
4. Chen L., Jin Y., Wu J., Ren Z. Lipid droplets: a cellular organelle vital for thermogenesis. *International Journal of Biological Sciences*. 2022. Vol. 18, № 16. P. 6176–6188. DOI: 10.7150/ijbs.77051.
5. Wheeler D., Kawoowa J. Purification and characterization of honey bee vitellogenin. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*. 2005. Vol. 14, № 4. P. 253–267. DOI: 10.1002/arch.940140405.
6. Becher M., Scharpenberg H., Moritz R. Pupal developmental temperature and behavioral specialization of honeybee workers (Apis mellifera L.). *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology.* 2009. Vol. 195, № 7. P. 673–679. DOI: 10.1007/s00359-009-0442-7.
7. Czekońska K., Chuda-Mickiewicz B., Chorbińsk P. The effect of brood incubation temperature on the reproductive value of honey bee (Apis mellifera) drones. *Journal of Apicultural Research*. 2013. Vol. 52, № 2. P. 96–105. DOI: 10.3896/IBRA.1.52.2.19.
8. Wang Q., Xu X., Zhu X., Chen L., Zhou S., Huang Z., Zhou B. Low-temperature stress during capped obrood stage increases pupal mortality, misorientation and adult mortality in honey bees. *Plos One.* 2016. Vol. 11, № 5. P. e0154547. DOI: 10.1371/journal.pone.0154547.
9. Jones J., Helliwell P., Beekman M., Maleszka R., Oldroyd B. The effects of rearing temperature on developmental stability and learning and memory in the honey bee, Apis mellifera. *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*. 2005. Vol. 191, № 12. P. 1121–1129. DOI: 10.1007/s00359-005-0035-z.

СТЕРЕОТИПНА ПОВЕДІНКА ЯК ПОКАЗНИК ДОБРОБУТУ ТВАРИН ПРИ ЗМІНІ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Ковтун О.В., кандидат сільськогосподарських наук
Невоструєва І.В., кандидат сільськогосподарських наук
Стахів Н.П., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Поведінка займає одне із важливих місць в етології, так як є прямим вказівником при оцінці здоров'я і добробуту сільськогосподарських тварин [1]. За допомогою етологічних досліджень вивчається вплив умов утримання, годівлі, генетичних характеристик та технологій виробництва на продуктивну та репродуктивну функції тварин. Garner (2005) [2] пропонує розглядати поведінку як «орган, інтегрований з біологією всієї тварини». Як і інші органи, поведінка забезпечує тварині виживання та репродуктивний успіх. При цьому поведінка тісно пов'язана з внутрішнім гомеостазом. Зміна цього показника спостерігається у зменшенні споживання корму, зміни у пересуванні, позі, періоду відпочинку/активності, частоти дихання, наявності тварин із важким диханням, кашлем і тремором, групуванні тварин, демонстрації стереотипної, агоністичної, депресивної чи іншої аномальної поведінки.

В сучасному веденні тваринництва для власників підприємств особливий інтерес становить оцінка рівня добробуту їхніх тварин, оскільки це дозволяє їм певним чином контролювати вплив певних засобів захисту на них. Важливим є моніторинг показників здоров'я і добробуту, які залежать не тільки від технології утримання і самих тварин, але й від відношення до них операторів, котрі з ними безпосередньо контактують [3, 4, 5].

Стресові чинники спричиненні зовнішнім середовищем можуть викликати у тварин травми та негативне ставлення до людей або собі подібних, демонструючи незвичні моделі поведінки [6]. Поведінка є засобом, за допомогою якого тварини, якщо вони знаходяться у природному середовищі, здатні змінювати та контролювати це середовище, щоб забезпечити внутрішній гомеостаз. Прикладом цього може бути пошук або облаштування безпечного місця перебування, схованки від холоду або жаркого клімату, дощу або хижаків.

Зміна навколишнього середовища вважається одним з основних чинників прояву стереотипної поведінки [7]. Поряд з іншими несприятливими чинниками виступає як джерело вияву стереотипної поведінки у тварин, які намагаються уникнути їхнього впливу, формуючи протилежні природним форми моделей поведінки. Стереотипна поведінка може мати різні, більш загадкові гетерогенні форми, які проявляються як рефлексія на дисфункцію одного або декількох органів у системі організму. Дослідженнями встановлено, що тварини, які проявляли стереотипну поведінку також демонстрували погіршені характеристики продуктивності, чим підтверджують припущення, що стереотипна поведінка є негативною характеристикою у тваринництві [8].

Згідно з визначенням про поняття «страждання», запропонованого Службою

інспекції здоров'я тварин і рослин Міністерства сільського господарства США [9]: «стрес – це стан, в якому тварина не може уникнути або адаптуватися до внутрішніх або зовнішніх стресових факторів чи умов, які вона переживає, що призводить до негативного впливу на її самопочуття». Свої страждання тварини проявляють змінами у поведінці.

Застосування технологій точного тваринництва (*precision livestock farming - PLF*) вважається перспективним рішенням для сталого виробництва продукції тваринництва в розвинутих країнах світу. Дані технології полегшують процес аналізу даних в управлінні виробництвом, сприяють підвищенню ефективності моніторингу здоров'я та добробуту тварин, завчасному виявленню змін у поведінці, одночасно знижуючи негативний вплив виробничих процесів на їх добробут і навколишнє середовище, оптимізуючи використання природних ресурсів [10, 11]. Регулярний огляд та ретельний аналіз поведінки тварин сприятимуть ранньому виявленню проблем і завчасному впровадженню профілактичних заходів їхнього захисту.

Список літератури:

1. Zubets M.V., Tokarev M.F., Vinnychuk D.T. Ethology of cattle. K.: *Agricultural Science.* 1996. 213p.

2. Garner J.P. Stereotypies and other abnormal repetitive behaviors: potential impact on validity, reliability, and replicability of scientific outcomes free. *ILAR Journal*. 2005. 46(2):106–117. https://doi.org/10.1093/ilar.46.2.106

3. Clark B., Proctor A., Boaitey A. et al. Animal health and welfare as a public good: what do the public think? Agriculture and Human Values. *Springer*. 2024 https://doi.org/10.1007/s10460-024-10585-0

4. Gebert J., Kuhne F. Effects of different husbandry systems and attitudes of cattle farmers on the behavior and welfare of cattle in Germany. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 2024. https://doi.org/10.1080/10888705.2024.2409144

5. Moberg G.P.E., Mench J.A. The biology of animal stress. Basic principles and implications for animal welfare. *CABI Publishing*. 2000.

6. Moore R.S., Cabana F., Nekaris K.A.I. Factors influencing stereotypic behaviours of animals rescued from Asian animal markets: A slow loris case study. *Applied Animal Behaviour Science*. 2015. 166:131-136. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.02.014

7. Mason G. Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and implications for welfare and beyond. *CABI Digital Library*. 2006. 325-356. https://doi.org/10.1079/9780851990040.0325

8. Williams J., Randle H. Is the expression of stereotypic behavior a performance-limiting factor in animals? *Journal of Veterinary Behavior*. 2017. 20. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.02.006

9. Wendy J. Pain and distress in agricultural animals. Animal Welfare Forum: Pain Management: *JAVMA.* 2002. 221(2):208-211

10. Papakonstantinou G.I. et al. Precision livestock farming technology: applications and challenges of animal welfare and climate change. *Agriculture*. 2024. 14:620. https://doi.org/10.3390/agriculture14040620

11. Fiorilla E., Ozella L., Sirri F. et al. Effects of housing systems on behaviour and welfare of autochthonous laying hens and a commercial hybrid. *Applied Animal Behaviour Science*. 2024. 274:106247. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106247

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА-СИРОВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ДОЇННЯ

Лайтер-Москалюк С.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Пашинський В.М., здобувач вищої освіти
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Молочне скотарство є однією з найбільш вразливих і водночас стратегічно важливих галузей аграрного виробництва, оскільки поєднує тривалі виробничі цикли, високу залежність від зовнішніх факторів і жорсткі вимоги до якості продукції. Серед виробленої продукції особливе місце посідає молоко-сировина, яке є одним із найцінніших продуктів тваринництва та основою для виготовлення широкого асортименту молочних виробів. Збільшення його виробництва в Україні потребує особливої уваги до питань безпечності та якості, що значною мірою визначається технологією отримання. Висока якість молока сприяє ефективнішій переробці, зменшенню витрат на очищення та пастеризацію, а також підвищує конкурентоспроможність і термін зберігання готової продукції [1, 2, 3].

Якість молока не можна поліпшити під час переробки, тому система управління повинна орієнтуватися на технологічні процеси його виробництва, оскільки доїльне устаткування є основним джерелом надходження первинної мікрофлори у молоко сире свіжонадоєне[4]. Найменш контрольованими етапами залишаються доїння, первинна обробка, зберігання і транспортування, що й обумовлює актуальність досліджень впливу цих факторів на якість молока [5, 6].

Мета дослідження – порівняти показники якості та безпечності молока-сировини, отриманого в господарствах Хмельницької області з різними технологіями доїння.

У лабораторії кафедри було досліджено зразки молока-сировини з ферм, де застосовували різні системи доїння: доїльні зали та молокопровід. Визначали органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показники відповідно до чинних ДСТУ. Також враховувалися умови утримання тварин, рівень гігієни під час доїння та способи первинного охолодження молока.

Результати показали, що усі зразки мали типовий колір, смак і запах, однорідну консистенцію без сторонніх домішок. Фізико-хімічні показники (жир, білок, густина, СЗМЗ) відповідали вимогам стандарту. Вищою була титрована кислотність молока, отриманого при доїнні у молокопровід (1,1°Т).

Мікробіологічний аналіз показав, що в господарстві з доїльними залами молоко відповідало екстра та вищому ґатункам (132–228 тис. КУО/см³), тоді як у господарстві з доїнням у молокопровід показники мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів склали 276–352 тис. КУО/см³. За вмістом соматичних клітин господарство з доїльним залом одержує молоко екстра ґатунку. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія передбачає доїння корів хворих на субклінічний мастит у окремих доїльних залах і молоко від таких корів не надходить у загальний надій.

Таким чином, якість і безпечність молока прямо залежать від рівня технологічного оснащення та дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час доїння і первинної обробки.

У господарстві, де доїння корів здійснюється у молокопровід, не було виявлено молока екстракласу відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018 [7], згідно з якими молоко цього ґатунку повинно мати загальну бактеріальну забрудненість не більше 100 тис./см³ та вміст соматичних клітин ≤400 тис./см³. Підвищення якості молока з першого або вищого ґатунку до екстра не потребує значних фінансових вкладень чи повної модернізації технології доїння та первинної обробки. Досягнення високої якості насамперед залежить від дотримання санітарно-гігієнічних норм під час обслуговування тварин, доїння, первинної обробки молока та належного санітарного стану доїльного обладнання.

Отже, використання сучасного обладнання та доїння у залах забезпечує одержання молока екстра й вищого ґатунків відповідно до ДСТУ 3662:2018. При доїнні у молокопровід бактеріальна забрудненість зростає у 1,5–2 рази, що зумовлено нижчим рівнем санітарної обробки обладнання та приміщень.

Список літератури:

1. Нікітченко С., Гуменюк В., Карпенко В., Андрушко В. Ризики та перспективи підприємницької діяльності у сфері виробництва молока. *Modeling the development of the economic systems.* 2025. (1). С. 504-512.

2. Букалова, Н. В., Приліпко, Т. М., Богатко, Н. М., Лясота, В. П., Джміль, В. І., Утеченко, М. В., Богатко, Л. М. Санітарно-гігієнічний контроль виробництва молока-сировини коров'ячого та його мікробіологічний аналіз. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. (3). С. 119-127.

3. Кухтин М. Д., Перкій Ю. Б., Покотило О. С., Шинкарук О.Ю., Лайтер-Москалюк С. В. Ефективна санітарна обробка технологічного обладнання як основа безпечного виробництва. *Молочна індустрія.* 2015. №4. С. 26–27.

4. Карпенко М. М., Кривохижа. Є. М., Крижанівський Я. Й. Вплив санітарного стану доїльного устаткування та молочного інвентаря на якість молока. *Агроеліта*. 2014. №4. (15). С. 40 − 41.

5. Лайтер-Москалюк, С. В., Токарчук, Т. С., Димчук, А. В., Мізик, В. П., Лайтер, В. В. Assessment of the safety and quality of raw milk for the improvement of technological processes of primary milk processing. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 2024. (42). С. 9-14.

6. Лайтер-Москалюк С., Атаманчук Р. Безпечність та якість молока-сировини в господарствах Хмельницької області. *Scientific Collection «InterConf+»*, no. 18, Jan. 2022. С. 618-623.

7. *ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче» (ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» із зміною №1 (ІПС №5–2007). К.: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с. (Національний стандарт України).*

БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН: ЗАКОНОДАВСТВО – ОСВІТА – ВИРОБНИЦТВО

Мазур Н.П., доктор сільськогосподарських наук, старший дослідник Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Федорович Є.І., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Благополуччя тварин (англ. *animal welfare*) є одним із найбільш актуальних питань у сучасному тваринництві та ветеринарній медицині. Це поняття вийшло за межі лише "гуманного поводження" і стало ключовим фактором, що визначає якість продукції, економічну ефективність виробництва та етичний імідж галузі [1].

У загальному розумінні, благополуччя тварини – це її фізичний та психічний стан, який оцінюється за ступенем задоволення її потреб і мінімізації страждань. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (ВООЗТ) формулює це так: тварина перебуває у доброму стані благополуччя, «якщо вона здорова, утримується у комфортних умовах, повноцінно годується, перебуває у безпеці, проявляє природню поведінку та не страждає від болю, страху і стресу» (ВООЗТ, цитується за А. Поповим [2]).

У розвинених країнах світу існують сучасні програми аудиту та контролю за благополуччям тварин. Зокрема, *FARM Animal Care* (Farmers Assuring Responsible Management) (США) орієнтована на молочну худобу, вона задає високі стандарти для молочного скотарства, які часто застосовуються і для м'ясної худоби. Програма використовує незалежний аудит і оцінює благополуччя за чотирма основними

модулями: догляд за тваринами, навколишнє середовище, біобезпека та управління ветеринарними препаратами [3]. *Beef Quality Assurance (BQA)* (США) – програма, орієнтована на виробників м'ясної худоби, що навчає фермерів найкращим практикам для підвищення якості м'яса та благополуччя тварин. Фокус на правильній обробці, вакцинації, мінімізації стресу та запобіганні травмам. Сертифікація BQA є галузевим стандартом [4]. У Європі стандарти благополуччя тісно пов'язані із законодавством ЄС та розробками EFSA (Європейське агентство з безпечності харчових продуктів). Ключовим інструментом є Welfare Quality [5] – науково обґрунтована система, що лягла в основу багатьох національних схем. Це науково розроблений протокол для аудиту, який оцінює благополуччя за чотирма принципами: добре годування, добре житло, добре здоров'я та адекватна поведінка. Система використовує переважно показники, засновані на тварині (Animal-Based Measures – ABM), такі як кульгавість, чистота, ураження шкіри та прояви поведінки (наприклад, грайливість, страх), а не лише умови утримання.

Наріжним каменем для забезпечення благополуччя тварин є принцип "П'яти свобод", сформульований ще у 1960-х роках, який забезпечує всебічну оцінку благополуччя [6]: свобода від голоду і спраги; свобода від дискомфорту; свобода від болю, травм і хвороб; свобода проявляти природну поведінку; свобода від страху і страждань.

Міжнародними науковими та експертними організаціями (WOAH, EFSA, FAWC) були розроблені і запроваджені додаткові сучасні принципи благополуччя тварин, які спрямовані на перехід від «мінімізації страждань» до «забезпечення доброго життя» тварини. Згідно цих принципів тваринна повинна мати не лише захист від страждань, а й забезпечення позитивних емоцій (доброго настрою, задоволення), тобто ментальний стан. Повинні створюватися такі умови утримання, щоб запобігати проблемам, а не тільки реагувати на них. Оцінювати благополуччя необхідно за станом самих тварин (поведінка, фізіологія, здоров’я). Благополуччя тварин напряму впливає на безпечність їжі, здоров’я та економіку [7].

Дотримання вимог благополуччя тварин важливе для людини з кількох основних причин. Тварини, яких утримують у належних умовах (збалансоване харчування, чистота, ветеринарний догляд), дають більш безпечне та якісне молоко, м’ясо, яйця. Зменшується ризик поширення зоонозних хвороб (сальмонельоз, бруцельоз, туберкульоз, грип птахів тощо), які передаються від тварин людині. Мінімізація використання антибіотиків (бо здорові тварини менше хворіють) допомагає знизити ризик антибіотикорезистентності у людей. Краще утримання тварин зменшує ймовірність епідемій, які можуть виникати через тісний контакт хворих тварин з людиною [8].

Благополуччя прямо впливає на продуктивність: тварини, що не стресують і не хворіють, краще ростуть, дають більше молока й м’яса. Це зменшує втрати господарств і підвищує конкурентоспроможність продукції на внутрішньому та міжнародному ринках.

Люди відчувають моральну відповідальність перед тваринами, адже вони є живими істотами, здатними відчувати біль і страждання. Дотримання вимог благополуччя – це етичний стандарт цивілізованого суспільства.

Україна активно адаптує своє законодавство до європейських стандартів у сфері благополуччя тварин [9]. Ключовими документами, що регулюють цю сферу, є: Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» [10], який трактує благополуччя як «умови, в яких перебуває тварина, включаючи систематичний догляд, належне годування, належні приміщення для утримання тварин, попередження хвороб, гуманне поводження з тваринами, у тому числі під час забою»; Наказ Мінагрополітики від 29.08.2022 №628, який містить вимоги до благополуччя тварин під час забою та умертвіння і майже повністю відповідає законодавству ЄС [11].

З 1 січня 2026 року набуває чинності Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Реєстру державних сертифікатів про наявність достатніх знань та навичок щодо дотримання вимог законодавства про благополуччя тварин» [12], яка регулює процедуру ведення реєстру сертифікатів, що підтверджують відповідність умов утримання тварин вимогам щодо їх благополуччя і Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства від 08.02.2021 № 224 «Про затвердження Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання» [13].

Важливою складовою успішного впровадження принципів благополуччя тварин на теренах нашої держави є просвітницька робота серед виробників тваринницької продукції та освіта майбутніх фахівців, здійснюється в контексті гармонізації українського законодавства зі стандартами Європейського Союзу щодо благополуччя тварин. Ця діяльність охоплює як формальну освіту, так і підвищення кваліфікації діючих фахівців.

Навчання майбутніх спеціалістів відбувається переважно у вищих закладах освіти аграрного та ветеринарного профілю, і наразі активно модернізується для включення європейських стандартів благополуччя тварин. Аграрні університети України беруть участь у міжнародних проєктах (як-от Erasmus+ "Стале тваринництво та благополуччя тварин" / SuLAWe) для оновлення навчальних планів для спеціальностей «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» та «Ветеринарна медицина», сфокусованих на темі благополуччя тварин. Використовується досвід європейських університетів (Швеція, Німеччина, Словенія) для впровадження науково обґрунтованих рішень та кращих практик [14].

Просвітництво діючих виробників тваринницької продукції та фахівців галузі є критично важливим для практичного впровадження стандартів благополуччя. Фахівці Держпродспоживслужби, які здійснюють державний контроль, проходять спеціалізоване підвищення кваліфікації щодо вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин. Аграрні університети та бізнес-асоціації регулярно організовують наукові вебінари, тренінги та курси підвищення кваліфікації для керівників господарств, технологів та інших фахівців виробничого сектору. Тематика охоплює конкретні аспекти благополуччя різних видів тварин. Створюються цент-

ри, що слугують майданчиками для поширення інформації, інноваційних рішень та практичної апробації екологічно-раціональних підходів. Ці заходи спрямовані на підвищення обізнаності, навичок та мотивації виробників щодо запровадження принципів сталого виробництва та гуманного ставлення до тварин, що є необхідною умовою для євроінтеграції та розвитку міжнародної торгівлі [15].

Отже, вимоги до благополуччя тварин стають не лише етичним моментом у веденні тваринництва, але й практичною необхідністю, адже від рівня задоволення потреб тварин залежить їхнє здоров'я, продуктивність та якість кінцевої продукції.

Основними вимогами до утримання тварин в контексті благополуччя є створення таких умов, які забезпечують фізичне здоров'я, психологічний комфорт та можливість реалізації природної поведінки. У першу чергу це стосується належного годування та водопостачання, адже тварини повинні мати постійний доступ до чистої води та якісних кормів, що відповідають їхнім фізіологічним потребам залежно від виду, віку та фізіологічного стану.

Не менш важливим є забезпечення оптимальних умов утримання. Це включає відповідний мікроклімат приміщень (температуру, вологість, вентиляцію), достатній простір для вільного руху, наявність зон відпочинку та підстилки. Тварини мають утримуватися в середовищі, де відсутні надмірні стресові фактори, зокрема шум, тіснота чи агресивні взаємодії між особинами.

Обов'язковою складовою благополуччя є захист від болю, страждань і травм. Це досягається шляхом своєчасного надання ветеринарної допомоги, використання гуманних методів поводження, транспортування та забою. Важливу роль відіграє також мінімізація інвазивних процедур та застосування анестезії чи анальгезії, коли це необхідно.

Окремо підкреслюється значення можливості для прояву природної поведінки. Тварини повинні мати доступ до соціальних контактів з іншими особинами, умов для рухової активності, дослідження навколишнього середовища та задоволення інстинктивних потреб.

Усі вимоги щодо благополуччя тварин різних видів викладені у відповідних законодавчих актах [10 – 13].

Підсумовуючи вищесказане, вимоги до утримання у контексті благополуччя тварин можна узагальнити через п'ять ключових аспектів: забезпечення достатньої кількості корму та води, належних умов утримання, захисту від хвороб і травм, гуманного поводження та створення можливостей для природної поведінки. Виконання цих вимог є запорукою здоров'я тварин, їх продуктивності та високої якості продукції тваринництва, а також відображає етичну відповідальність суспільства за життя і добробут свійських тварин.

Література

1. Del Campo M., Montossi F., Soares de Lima J. M., Brito G. Future cattle production: Animal welfare as a critical component of sustainability and beef quality, a

South American perspective. *Meat Science*. 2025. 219. Article 109672. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109672

2. Попов А. Як розуміють благополуччя корів в Україні й світі. 2022. *Журнал AgroTimes*. URL: https://agrotimes.ua/opinion/yak-rozumiyut-blagopoluchchya-koriv-v-ukrayini-j-sviti/ (Дата звернення: 29.09.2025).

3. National Dairy FARM Program. https://nationaldairyfarm.com/ (Дата звернення: 03.09.2025).

4. Beef Quality Assurance - BQA. https://www.bqa.org/ (Дата звернення: 09.09.2025).

5. Welfare Quality. https://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/home/ (Дата звернення: 29.08.2025).

6. Mellor D. J. Updating Animal Welfare Thinking: Moving beyond the "Five Freedoms" towards "A Life Worth Living". *Animals.* 2016. 6. 21; doi:10.3390/ani6030021

7. Mellor D. J., Beausoleil N. J., Littlewood K. E., McLean A. N., McGreevy P. D., Jones B. and Wilkins C. The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals.* 2020. 10, 1870; doi:10.3390/ani10101870

8. Чому здоров'я тварини є важливим для людини. https://lvivdpss.gov.ua/chomu-zdorov-ya-tvaryny-ye-vazhlyvym-dlya-lyudyny/ (Дата звернення: 10.09.2025).

9. Благополуччя с.-г. тварин: стан гармонізації законодавства України та ЄС. *Журнал "Молоко і Ферма"*. 2024. https://milkua.info/uk/post/blagopolucca-s-g-tvarin-stan-garmonizacii-zakonodavstva-ukraini-ta-es (Дата звернення: 10.09.2025).

10. Закон України «Про безпечність та гігієну кормів». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2264-19#Text (Дата звернення: 10.09.2025).

11. Наказ Мінагрополітики від 29.08.2022 №628 «Вимоги до забою тварин». https://www.kmu.gov.ua/news/minagropolitiki-zatverdzheno-vimogi-do-zaboyu-tvarin (Дата звернення: 09.10.2025).

12. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Реєстру державних сертифікатів про наявність достатніх знань та навичок щодо дотримання вимог законодавства про благополуччя тварин». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1520-2024-%D0%BF#Text (Дата звернення: 09.10.2025).

13. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства від 08.02.2021 № 224 «Про затвердження Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0206-21#Text (Дата звернення: 29.09.2025).

14. Sustainable Livestock Production and Animal Welfare. https://sulawe.org/ (Дата звернення: 29.09.2025).

15. Благополуччя тварин. Держпродспоживслужба. https://dpss.gov.ua/diyalnist/bezpechnist-harchovih-produktiv-ta-veterinarna-medicina/blahopoluchchia-tvaryn (Дата звернення: 25.09.2025).

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗА ДІЇ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА ОРГАНІЗМ КОРІВ

Приліпко Т.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації харчової продукції
Бетлінська Т.М., асистент кафедри інфекційних та інвазійних хвороб
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Інтеграція України до міжнародних економічних організацій ставить питання щодо необхідності виробництва конкурентоспроможної та водночас екологічно безпечної для життя і здоров'я населення молочної продукції. Вказане у свою чергу, висуває вимоги до використовуваних технологій виробництва у плані відповідності міжнародним стандартам у напрямі зниження впливу негативних чинників на рівень продуктивності тварин, їх стресостійкість до технологічних та природних чинників тощо. До цих чинників відноситься й температурний стрес – ситуація, коли тіло неспроможне ефективно розсіювати метаболічне тепло, це може призводити до збільшення внутрішньої температури тіла та зменшення фізичних і ментальних здібностей [9].

В умовах промислових молочних комплексів та ферм, а також з інтелектуальними технологіями нового покоління, важливою умовою є без стресове утримання великої рогатої худоби - це основа екологічного утримання тварин[6,7].

Стрес негативно впливає на продуктивність корів, знижуючи надої молока, змінюючи його склад (вміст жиру, білка) та впливаючи на відтворення тварин. Основні види стресорів включають спеку, тісні умови утримання, шум, неправильна годівля та соціальні конфлікти, що призводять до підвищення рівня стресових гормонів, таких як кортизол, та порушення фізіологічних процесів [8].

За повідомленням [2, 4, 6] кожен градус глобального збільшення температури призводить до багаторазового збільшення частоти теплових хвиль і посилення теплового стресу.

Корови не терплять наслідків теплового стресу від сонячних променів. Стресовий стан у корів також може бути дією низьких температур у поєднанні з високою вологістю, вітром тощо. У цьому випадку тварини збільшують споживання корму на 20-30 %, а щоденні завдання худоби для відгодіння падають на 25-30 %. Стрес виникає через інтенсивні або довгострокові діїна організм різних факторів.

Останні дослідження фізіології живлення корів свідчать, що худоба, яка зазнала суттєвого надлишку термічного навантаження, має негативний азотний баланс в основному внаслідок зменшення споживання корму [2]. Цей дефіцит азоту може бути компенсовано збільшенням вмісту протеїну в сухої речовині раціону. У той же час таке збільшення суттєво обмежено неспроможністю мікроорганізмів рубця швидко переробити розчинний сирий протеїн, який надійшов з компонен-

тами раціону до рубця корів в мікробіальний білок, а створений надлишок азоту призводить до його всмоктування в кров, що негативно впливає на обмін речовини, споживання сухої речовини та молочну продуктивності тварин [5].

Ветеринарно-профілактичними заходами викликають стрес. В даному випадку стресом є больові відчуття після вакцинації, кастрації, мічення, зважування і ін. Незважаючи на коротку тривалість перерахованих маніпуляцій, наслідки їх впливу на організм тварин і продуктивність значні та тривалі [3].

Метою дослідження було вивчення впливу різних факторів стресу на продуктивність молочну продуктивність чорно-рябої породи великої рогатої худоби.

Для визначення ступеня впливу теплового стресу на тварин використовується спеціальний показник температури (Temperature Humidity Index / THI), який є поєднанням двох змінних: температури навколишнього середовища та відносної вологості повітря, що дозволяє оцінити необхідність охолодження тварин та вжити необхідних заходів для вирівнювання теплового стресу.

Зона теплового комфорту для корів при температурі навколишнього середовища від -13 ° С до 20-25 ° С. Вказаний діапазон є оптимальним для підтримки нормальної температури тіла між 38,4 та 39,1 ° С.

Ми вивчали індекс температури (THI). На основі наших даних про дослідження було встановлено, що при ТВІ = 68 стрес відсутній, при цьому ТВІ > 69 і <73 у корів мають початок стресу, а в THI > 74 стресовий стан, при якому продуктивність знижується. Лактуючі корови, особливо високопродуктивні, більш сильно піддаються впливу високій температурі повітря. Збільшення температури повітря супроводжується збільшенням як споживання кисню так і теплової продукції.

Відмічено, що продуктивність після стресу знижувалася при температурі 16 ° С на 0,1 кг, при температурі 20 ° С на -2,1 кг, або 9,5 %, при температурі 26 ° С на 3,1 кг, або 14,9 % (P <0,001).

Зміни в режимі температури вплинули якість молока, оскільки вміст білка та жиру змінилися. Температуру та відносну вологість слід враховувати при взаємодії їх сукупного впливу на тварину. Температуру та відносну вологість слід враховувати при взаємодії їх сукупного впливу на тварину.

Висновки. Дослідження показали, що при THI = 68 не спостерігається зниження надою молока, це становило 25,5 кг. Зі зростанням THI, починаючи з 69, спостерігалося зменшення надоїв на 2,1 кг/добу, або (9,5 %), при цьому ≥74 надій знижується на 3,1 кг, або (14,9 %).

Список літератури:

1. Kaufman J. D., Kassube K. R., Ríus A. G. Lowering rumen-degradable protein maintained energy-corrected milk yield and improved nitrogen-use efficiency in multiparous lactating dairy cows exposed to heat stress. *J. Dairy Sci.* 2017. 100(10). 8132-8145. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13026

2. Matthews T. K., Wilby R. L., Murphy C. Communicating the deadly consequences of global warming for human heat stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017. 114(15). 3861–3866. https://doi.org/10.1073/pnas.1617526114.

3. Петруша Є. З., Дібіров Р. М. Продуктивність і поведінка корів за екстремальних параметрів атмосферного повітря. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва,* 2014. № 2. С. 124–128.

4. Болтик, Н. Вплив теплового стресу на молочну продуктивність корів. *Науковий вісник «Асканія-Нова».* 2014. С. 72-76.

5. Кравченко Ю. С., Прусова Г. Л., Золотарьов А. П., Єлецька Л. М., Тимченко Л. А. Температура навколишнього середовища, як фактор впливу на продуктивність великої рогатої худоби. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН.* Харків, 2019. № 121. С. 136–145. https://doi.org/10.32900/2312- 8402-2019-121-136-146.

6. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. Житомир: «Рута», 2012. 860 с.

7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник. за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. Київ: Аграр. Наука, 2017. 328 с.

8. Саранжа Р.А., Черненко О.М. Технологічні якості корів української чорно-рябої породи залежно від їх стресостійкості. *Вісник Дніпропетровського аграрного університету.* 2014. №2. С. 147-148

9. Prylipko Tetiana, Koval Tetiana, Kostash Volodymyr, Tkachuk Volodymyr, Kostash Vita. The Role of Mechanical Mixing and Biologically Active Additives in Enhancing Cutlet Quality. *Qubahan Academic Journal*. 2024. Volume 4. Issue 4. P. 69-83. DOI: https://doi.org/10.48161/qaj.v4n4a264

РІВЕНЬ МЕТАБОЛІТІВ РУБЦЕВОЇ РІДИНИ ПІД ВПЛИВОМ ІНСУЛІНУ В КОРІВ І НЕЙРОГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН ПРИ ПОРУШЕННІ ТРАВЛЕННЯ У ЖУЙНИХ

Приліпко Т.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації харчової продукції
Коваль Т.В., кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри хімії
Косташ В.Б., кандидат с.-г. наук, доцент, харчових технологій виробництва й стандартизації харчової продукції
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Стінка рубця [5] володіє вибірковою всмоктувальною здатністю, в результаті чого вирівнюються зміни в середовищі рубця, викликані прийомом корму та бродильними процесами. Крім того, стінка здатна пропускати в рубець різні мінеральні та органічні сполуки, в тому числі амінокислоти та білок. Введений інсулін посилює моторику стінки рубця та рубцеве бродіння, що вказує на зв'язок організму тварини з біологічним середовищем передшлунків, який регулюється нейрогуморальним факторами. Також досить значний вплив інсулін мав на різні процеси рубцевого бродіння у корів. Тому, незалежно від кормового фактору, можна добитися збільшення використання летких жирних кислот і молочної кислоти, посиленого зв'язування аміаку при зростаючій концентрації амінного азоту та білку.

Захворювання великої рогатої худоби, які супроводжуються порушенням травлення, несуть значний збиток продуктивності тваринництва. Тому значну увагу приділяють вивченню обміну речовин при цих розладах[1, 2, 7].

Важливе значення в таких дослідженнях мають одержані дані про травлення жуйних, зокрема, про фізіологічну роль мікроорганізмів, які населяють передшлунки. Також важливими є відомості про біологічну функцію стінки рубця, які пояснюють суть симбіозу жуйних з мікрофлорою. Стінка рубця, крім всмоктування, здатна також пропускати в його просвіт різні мінеральні речовини та органічні сполуки у вигляді амінокислот, вітамінів B_1 і B_{12} і цілих молекул білку[4, 9].

Проведено дослідження на великій рогатій худобі щодо вивчення особливості обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, які протікають в рубці.

Вважають [3, 8], що двостороння проникність стінки рубця і, зокрема, виділення білку, амінокислот та фосфатів є важливою умовою в підтриманні відносної сталості біологічного середовища в рубці незалежно від складу корму.

Процес цей знаходиться під контролем нейрогуморальної регуляції. Про це свідчать результати наших дослідів з інсуліном.

Встановлено, у корів, які не одержували корм упродовж трьох годин, при введенні інсуліну в дозі приблизно 0,5 ІО на 1 кг ваги значно посилюється життє-

діяльність мікроорганізмів: більш інтенсивно використовуються леткі жирні кислоти, молочна кислота і зростає концентрація білку, тоді як у контрольних тварин концентрація білку увесь час знижується. Отже, у створенні відомої сталості хімічного складу вмісту рубця і майже незмінної популяції мікроорганізмів-симбіонтів приймає участь не тільки спожитий корм, але й власні ресурси організму.

Необхідно заначити, що робота організму обернено пропорційна поживній та біологічній цінності корму. Кількісне вивчення цього питання зможе послужити основою вдосконалення складу раціону, щоб збільшити продуктивність тварини за рахунок обмеження витрат на розвиток мікрофлори.

Передумовами для таких висновків є дані досліджень обміну речовин у тварин, які страждають на розлади травлення (атонія передшлунків). Сповільнення скорочень рубця у хворих тварин супроводжується сповільненням процесів бродіння, що є наслідком порушення обміну речовин.

За останні роки досягнуті певні успіхи у вивченні патогенезу цього захворювання [2, 5, 6], запропонована його інсуліно-глюкозна терапія, яка використовується у ветеринарній практиці.

Інсулін, як показали наші дослідження, нормалізує порушені ланки обміну речовин в крові та вмістимому рубця і стимулює моторику передшлунків, що сприяє швидкому одужанню тварин.

Матеріали проведених досліджень вказують на суттєву особливість обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, які протікають в рубці. Тому, розлади обміну при захворюваннях атоніями рубця мають загальний характер і можуть бути нормалізовані в результаті впливу таких активних гормональних факторів, як інсулін. Вплив інсуліну проявляється на окремих етапах обміну речовин, зокрема, пов'язаних із синтезом макроергічних сполук та їх використанням. Важлива роль належить інсуліну в каталізі реакцій, пов'язаних з обміном НАДФ, який опосередковано може впливати на протікання вуглеводного, ліпідного та білкового обмінів. Все це і пояснює швидкий лікувальний ефект інсулінотерапії.

При атонії передшлунків у великої рогатої худоби спостерігається глибокий розлад рубцевого бродіння і порушення обміну речовин (зменшуються концентрація і співвідношення летких жирних кислот, зростає концентрація ацетонових тіл, редукуючих речовин, молочної кислоти, аміаку та знижується кількість амінного азоту).

Змінюється склад крові в зв'язку з порушенням обміну речовин та енергії.

Висновки і пропозиції. 1.Розлади травлення мають загальний характер і можуть бути нормалізовані під впливом активних гормональних факторів (інсуліну). Інсулін впливає а окремі етапи обміну речовин, пов'язані із синтезом макроергічних сполук та їх використанням.

2. Використання інсуліну для лікування має також важливе економічне значення, так як значно скорочується тривалість протікання хвороби, швидко відновлюється молочна продуктивність, знижуються втрати у вазі.

3. Результати наших досліджень вказують на важливе значення патології у вивченні нормального протікання обміну речовин, що може дати цінні результати для практики.

Список літератури:

1. Приліпко Т.М., Коваль Т.В. Якісні показники молочних продуктів залежно від введення в раціон корів мікроелементів на культурних пасовищах Чернівецької області з різним фоном мінеральних добрив. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2025. № 141. Частина 1. С. 275-281. DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.1.32

2. Ібатуллін І.І., Бащенко М.І., Жукорський О.М. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин. Київ: Агарна наука, 2016. 336 с.

3. Янович В. Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів : Тріада плюс, 2000. 384 с.

4. Приліпко Т.М., Коваль Т.В. Вивчення біохімічних та морфологічних показників крові високопродуктивних здорових та хворих на кетоз корів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2024. Вип. 137. С. 442-447. DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.52.

5. Шаповалов С. О. Регуляція есенціальними мікроелементами резистентності організму тварин до несприятливих факторів довкілля : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин». Харків, 2011. 38 с

6. Левченко В.І. Поширення, етіологія, особливості перебігу та діагностики множинної внутрішньої патології у високопродуктивних корів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2010. Вип. 56. С. 97–102.

7. Левченко В.І. Етіологія, патогенез та діагностика внутрішніх хвороб у високопродуктивних корів. *Вісник аграрної. науки*. 2001. № 10. С. 28–32.

8. Prylipko T., Bukalova N., Bogatko N. Development of practical measures and ways of their realization for control, management of dairy raw materials and dairy products in accordance with eu norms. *Scientific development and achievements*. 2018. Vol. 4. P. 28-41.

9. Prylìpko T.M., Prylìpko L.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *European Research Area: Status, Problems and Prospect* : *proceedings of the International Academic Congress.* Latvian Republic, Rīga, 2016. P. 85-87.

INFLUENCE OF AMBIENT AIR TEMPERATURE ON SERUM GLOBULIN CONCENTRATIONS IN INDIVIDUALLY HOUSED CALVES DURING SUMMER

Stepanov O.D., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Higher educational institution ,,Podillia Statu University,,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Cattle are able to maintain a constant body temperature within a specific range of ambient temperatures known as the thermoneutral zone (TNZ). Within this range, the animal achieves maximum productivity with minimal physiological effort [1]. The TNZ for 1-month-old calves ranges from 13 to 25 °C, while for heifers with an average daily gain of 0.8 kg it ranges from 0 to 15 °C [2]. When the ambient temperature rises and the animal is unable to maintain thermal equilibrium, heat stress develops [3]. This excessive accumulation of heat leads to significant physiological disturbances.

Significant physiological changes occur in blood flow, acid-base balance, and hormone levels as calves and heifers respond to temperature stress. Neurons located throughout the body of cattle are sensitive to temperature and transmit signals to the hypothalamus, which regulates numerous physiological and behavioral responses in an attempt to maintain thermal balance [4].

The experiment investigating the effects of environmental factors on the physiological state and resilience of calves was conducted during the summer and autumn seasons.

According to the principle of analogues, two groups of Ukrainian black speckled milky calves were formed, with eight animals in each group.

Two housing systems were used for calves up to two months of age: individual houses (Group I – experimental) and traditional housing (Group II – control). From two to six months of age, calves from both groups were kept under traditional conditions.

After birth, calves in the experimental group were moved from the postpartum compartment to wooden hutches located outdoors and covered with roofing material.

Feeding conditions were identical for both groups and complied with the nutritional standards and diet established for heifers during the summer growth period, with a planned average daily weight gain of 650-700 g.

Microclimatic conditions in the enclosed calf housing during the research period were generally within acceptable standards. However, the microclimatic parameters of the individual hutches differed significantly from those of the indoor calf unit, particularly in terms of air temperature.

The air temperature on the walking area attached to each hutch corresponded to the ambient atmospheric temperature. Inside the hutches, the temperature near the entrance was about 1 °C higher, and near the back wall approximately 2 °C higher than outside. During the experimental period, the average ambient air temperature was 22.6 °C in June, 23.8 °C in July, and 20.5 °C in August.

The serum protein fractions were analyzed by electrophoresis on cellulose acetate films.

The results of the serum globulin analysis are presented in Fig.

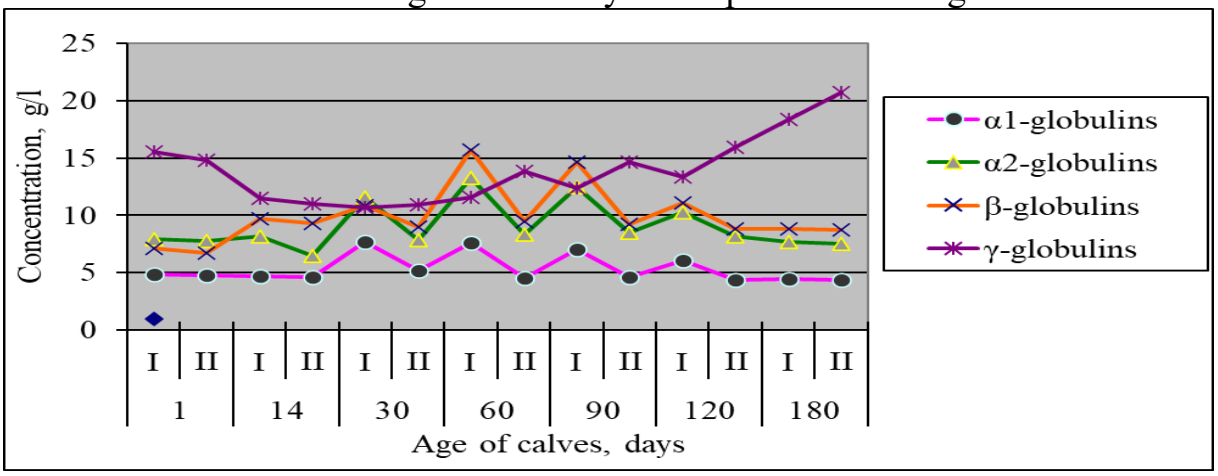

Fig. Dynamics of globulin concentrations in blood serum of calves

According to the data obtained, the amount of α_1-globulins in the blood serum of animals in Group I remained almost unchanged during the first 14 days of life. However, by 30 days of age, a sharp increase in the α_1-globulin levels in their blood was observed – by 59.5%. A significant decrease in the concentration of these proteins in the experimental group occurred only after 120 days of age, with the lowest level recorded at 180 days.

In the control group, the concentration of α_1-globulins in the blood serum of calves was highest at 30 days of age and lowest at 150 days. During the first 14 days of life, the levels of these proteins remained stable, then increased, and began to decline from approximately three months of age onward.

The conducted studies demonstrated that throughout the experimental period, the blood serum of calves in Group I contained higher concentrations of α_1-globulins compared to their counterparts in the control group. The difference in favor of the experimental calves was particularly pronounced at 30, 60, 90, and 120 days of age ($P < 0.001$).

The lowest concentration of α_2-globulins in the blood serum of the experimental group animals was recorded seven days after birth (Fig. 1). During the subsequent period of life, up to 60 days of age, their levels increased. A particularly pronounced rise in the α_2-globulin concentration in the blood serum of calves occurred between two and thirty days of age – by 43%. After two months of age, the total levels of this blood fraction gradually decreased and approached the initial values.

As shown in Fig. 1, the dynamics of α_2-globulin levels in the blood serum of animals in Group II exhibited alternating periods of decline and increase. The first period of decrease in the concentration of these proteins in the calves' blood was observed within 14 days after birth, during which the α_2-globulin content decreased by more than 16%. The subsequent increase continued up to 90 days of age. Thereafter, the amount of

α_2-globulins in the serum of control calves gradually declined.

Evaluation of the data presented in Fig. 1 demonstrated significant differences between the experimental and control groups in terms of α_2-globulin concentrations in blood serum. The results of all determinations indicate that the blood of calves in the experimental group contained higher levels of these proteins compared to the control animals. This difference was particularly evident at 14 ($P < 0.01$), 30 ($P < 0.001$), 60 ($P < 0.001$), 90 ($P < 0.001$), and 120 days of age ($P < 0.01$).

The analysis of β-globulin concentrations in the serum of calves from Group I showed that their dynamics were characterized by two successive phases: an increase followed by a decline (Fig. 1). The lowest β-globulin level was recorded one day after birth. During the first two months of life, its concentration increased by 122.7%. In the subsequent period, a decrease was observed, with a particularly pronounced reduction of 35% occurring between three and five months of age.

As shown in Fig. 1, the β-globulin levels in the serum of control calves was also lowest on the first day after birth and reached a maximum at 150 days of age. During the first two months of life, β-globulin concentration in Group II increased by more than 38%, but by day 120 they had decreased by 6.2%. By the end of the experimental period, the levels were comparable between the two groups.

Significant differences in serum β-globulin levels were found between the animal groups (Fig. 1). Throughout the experimental period, calves in the experimental group had higher serum β-globulin concentrations than the control animals. Statistically significant differences in favor of the experimental group were observed at 30 ($P < 0.01$), 60 ($P < 0.001$), 90 ($P < 0.001$), and 120 days of age ($P < 0.01$).

According to the data presented in Figure, the dynamics of γ-globulin concentrations in the blood serum of calves from the experimental group demonstrated two distinct phases – a decrease followed by an increase. During the first 30 days after birth, the γ-globulin concentration in the blood of these animals decreased by 31.2%. In the subsequent months of life, the γ-globulin levels in their serum gradually increased, and by the end of the study it exceeded the initial level by 17.7%.

Similar to the experimental group, the γ-globulin fraction of serum proteins in control calves decreased during the first month of life and subsequently increased (Fig.). Compared with the first day after birth, the γ-globulin concentration in the blood of Group II calves decreased by 25.9% by day 30. Further observations revealed a steady increase in this protein fraction, and by the end of the experimental period, its concentration was 39.8% higher than the initial value.

Based on the data presented in Fig. 1, it can be concluded that throughout almost the entire experimental period, control animals had higher concentrations of γ-globulins in their blood serum compared with calves from the experimental group. This difference was statistically significant at 60, 90, and 120 days of age ($P < 0.05$).

Therefore, the obtained results of the serum protein spectrum indicate that environmental factors exert a notable influence on the natural immunity of calves. Biochemical analyses demonstrated that animals exposed to prolonged high ambient temperatures

during early postnatal development differed from those reared under traditional conditions in terms of serum protein composition. Specifically, these animals had higher levels of α_1-, α_2-, and β-globulins and, conversely, lower γ-globulin concentrations.

Quantitative changes in serum protein fractions in experimental heifers occurred mainly between 14 and 30 days of age, a period when animals were subjected to elevated ambient temperatures. This condition was likely associated with increased vascular wall permeability caused by heat exposure. As a result, part of the blood proteins might have been lost with the capillary filtrate. To compensate for this loss, the liver intensified the synthesis of soluble proteins, primarily α- and β-globulins, leading to an overall increase in their serum levels under thermal stress.

Literature:

1. Kadzere C.T., Murphy M.R., Silanikove N., Maltz E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livest Prod Sci.* 2002. Vol. 77, No. 1. P. 59-91.

2. Hahn G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J Anim Sci.* 1997. No.77. P. 10-20.

3. Bemabucci U., Bani P., Ronchi B., Lacetera N., Nardone A. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal.* 2010. Vol. 4, No. 7. P. 1167-1183.

4. Wang J., Li J., Wang F., Xiao J., Wang Y. et al. Heat stress on calves and heifers: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnologi*. 2020. Vol. 11, No. 79. https://doi.org/10.1186/s40104-020-00485-8

МІКРОСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ ПРОБІОТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ БІФІДО- І ЛАКТОБАКТЕРІЙ

Якубчак О.М., доктор ветеринарних наук, професор,
Вівич А.Ю., здобувач PhD,
Розпутня В.О., студентка
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Донедавна застосування антибіотиків під час вирощування курчат-бройлерів не лише знизив їх ефективність по відношенню до умовно патогенної та патогенної мікрофлори, але й спричинив несприятливі наслідки для здоров'я споживачів і всієї екосистеми [1]. З метою усунення наслідків безконтрольного використання антибактеріальних засобів та дотримання концепції Єдиного здоров'я в багатьох країнах світу, у тому числі і Європейського Союзу введено заборону чи обмеження застосування в якості кормових компонентів, що потребує альтернати-

вних засобів, здатних забезпечувати профілактику небезпечних інфекцій і гарантувати якість та безпечність продуктів птахівництва [2].

Серед таких засобів, які здатні замінити окремі функції антибіотиків, важливе місце займають рослинні добавки, імуностимулятори різного походження, пробіотики, пребіотики, а також продукти нанотехнології [3] З представленого переліку пробіотики найбільш поширені у птахівництві, зокрема, в м'ясному, де не лише виправдали економічну ефективність виробництва, але й дозволили знизити обсяги використання антибіотиків [4].

Однак є певна прогалина в розумінні механізму впливу пробіотиків на організм курчат-бройлерів у віковому аспекті, особливо на структуру печінки, яка одночасно є життєво важливим органом для курчат-бройлерів і харчовим продуктом для людини.

Мета роботи. Вивчити мікроструктуру печінки під час вирощування курчат-бройлерів кросу Кобб-500 за випоювання в складі води комплексного пробіотику "ТІММ-П", отриманого на основі здорового мікробіому кишечнику курей.

Матеріали та методи. Зразки (цілу печінку) для проведення досліджень відпрепаровували з грудо-черевної порожнини відразу після забою курчат-бройлерів контрольної й дослідної груп (по п'ять курчат) на першу, 14-ту, 28-му та 42-гу доби дослідження.

Для гістологічних досліджень відбирали шматочки печінки, розміром до 1 $см^3$, фіксували в 10–12 %-ому розчині нейтрального формаліну, які доставлялися в лабораторію в герметичних контейнерах для гістоструктурних досліджень. Шматочки печінки заливали у парафін. Після фіксації та промивки шматочків печінки, проводили їх через спирти зростаючої міцності (40º, 60º, 70º, 80º, 96º та 100º) і ксилол та заливали у парафін. В подальшому з парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікротомі МС–2, їх товщина не перевищувала 8–10 мкм.

Для дослідження морфології на тканинному та клітинному рівнях та проведення гісто- та цитометричного дослідження після депарафінації гістозрізи фарбували гематоксиліном та еозином. Мікроскопію зрізів та гістометричні дослідження структурних елементів тканин виконували за допомогою мікроскопу Micros MC-50.

Результати досліджень. У результаті гістологічних досліджень встановлено, що мікростурктура печінки однодобових курчат-бройлерів не відрізнялась між групами, більш виражені зміни реєстрували у старшому віці. На 14-ту добу вирощування у курчат-бройлерів, які отримували основний раціон, цитоплазма гепатоцитів характеризувалась зниженою оптичною щільністю і містила дрібні краплини ліпідів. За випоювання курчатам пробіотику ТІММ-П в цей період цитоплазма гепатоцитів мала рівномірне та інтенсивне забарвленння за збереження радіальності трубчастої будови часточок печінки. На 28-му добу вирощування у курчат-бройлерів контрольної групи спостерігали розвиток жирової дистрофії печінки. За випоювання пробіотику у курчат-бройлерів виявляли дрібнокрапельну жирову

дистрофію печінки. На 42-гу добу вирощування у печінці курчат-бройлерів контрольної групи виявлено явища апоптозу, некроз гепатоцитів та жирову дистрофію печінки з ділянками портальних трактів у стані інтерстиційного запалення, зі стазами у різних ділянках венозного русла. Використання пробіотику курчатам-бройлерам частково ослаблювало інтенсивність патологічних змін у печінці, однак у окремих тварин виявляли повну деструкції трубчастої будови її часточок на тлі периваскулярної інфільтрації поліморфними клітинами. Застосування пробіотику курчатам-бройлерам суттєво не впливало на об'єм гепатоцитів та їх ядер, але сприяло тенденції до зменшення їх ядерно-цитоплазматичного співвідношення, що свідчило про вищу інтенсивність регенерації функції печінки. Отримані результати досліджень свідчать про позитивний вплив комплексного пробіотику ТІММ-П на мікроструктуру печінки, що з урахуванням показників якості і безпечності м'яса може бути обгрунтуванням для його впровадження у практику виробництва м'яса курчат-бройлерів у промислових масштабах.

Висновок. Об'єм гепатоцитів та їх ядер у курчат-бройлерів з віком збільшувались, а ядерно-цитоплазматичне співвідношення гепатоцитів характеризувалось тенденцією до зростання. Застосування комплексного пробіотику сприяло тенденції до зменшення ядерно-цитоплазматичного співвідношення гепатоцитів, що свідчило про підвищення стійкості печінки та відновлення її функції.

Література:

1. Jankowski J., Tykałowski B., Stępniowska A., Konieczka P., Koncicki A., Matusevičius P., Ognik K. Immune parameters in chickens treated with antibiotics and probiotics during early life. *In Animals*. 2022. Vol. 12, Issue 9, p. 1133. MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ani12091133

2. Putra R. P., Astuti D., Respati A. N., Ningsih N., Triswanto Yano A. A., Gading B. M. W. T., Jayanegara A., Sholikin M. M., Hassim H. A., Azmi A. F. M., Adli D. N., Irawan A. Protective effects of feed additives on broiler chickens exposed to aflatoxins-contaminated feed: a systematic review and meta-analysis. *In Veterinary Research Communications*. 2024. Vol. 48, Issue 1, p. 225–244. Springer Nature B.V. https://doi.org/10.1007/s11259-023-10199-7

3. Shevchenko L.V., Nedosekov V.V., Davydovych V.A., Rozhdestveskaya T.N., Drozdova E.I. Impact of lycopene and astaxanthin on hematological and immunological parameters of laying hens. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 839, Issue 4, p. 042004. Institute of Physics. https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/4/042004

4. Shevchenko L. V., Dovbnia Y. Y., Zheltonozhskaya T. B., Permyakova N. M., Vygovska L. M., Ushkalov V. O. The effect of nanosilver in carriers based on polymer/inorganic hybrids on the quality and safety of edible chicken eggs. *In Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12, Issue 3, p. 391-395. Oles Honchar Dnipro National University. https://doi.org/10.15421/022153

ІДЕНТИФІКАЦІЯ МІКРОФЛОРИ НА ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИЧУЖНОГО СИРУ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЇЇ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ

Якубчак О.М., доктор ветеринарних наук, професор,
Мартиненко О.А., здобувачка PhD,
Таран Т.В., доцент, кандидат ветеринарних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Питання поширення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів у світі стоїть дуже гостро. Мільйони людей щорічно піддаються смертельному ризику від хвороб, що спричинені бактеріями, стійкими до антибіотиків [1].

Масове використання антибіотиків, емпіричне застосування, використання у надмірних кількостях і неправильне дозування – це основні фактори, що призводять до мутації патогенних бактерій та спричиняють набуття антибіотикорезистентності.

Існують бактерії, що мають природну стійкість до антибіотиків. Такі бактерії особливо небезпечні, оскільки можуть перетворюватись на «бактерії-мутанти», на які перестають діяти більшість відомих антибіотиків [2].

Одним із визначальних факторів поширення даної проблеми є масове використання антибіотиків у тваринництві, значна частина яких призначається емпірично. Це призводить до того, що стійкі до антибіотиків патогенні або умовно-патогенні мікроорганізми можуть потрапляти з сировиною на переробне виробництво, а, відповідно, проходити весь харчовий ланцюг та потрапляти на стіл до людей.

Молоко та молочні продукти є одним із ключових харчових продуктів, що є у зоні ризику. Молоко-сировина, що надходить на виробництво молочних продуктів, досить часто контамінована різноманітними мікроорганізмами, зокрема, й патогенними, а технологічні процеси на молокопереробному підприємстві не завжди забезпечують їх повне знешкодження. Це призводить до потрапляння мікроорганізмів у кінцевий продукт [3].

Мета роботи. Виділити та ідентифікувати мікроорганізми упродовж технологічного виробництва твердого сичужного сиру, встановити їх антибіотикочутливість та провести аналіз цих змін.

Матеріали та методи. Зразки відбирали на молопереробному підприємстві. Використовували для відбору зразків стерильний посуд.

Місце відбору фламбували та попередньо зливали невеликий об’єм молока чи продукту у окрему посудину.

Відбирали такі зразки: молоко до бактофуги, молоко після бактофуги, молоко нормалізоване з танку, пастеризоване, молоко нормалізоване, підготовлене до зсідання з сировиготовлювача, сир після пресування, сир після дозрівання.

Всі зразки одразу після відбору були доставлені у лабораторію та направлені на мікробіологічне дослідження для виявлення всіх наявних мікроорганізмів.

Для виділення мікроорганізмів використовували наступні середовища: ентерокок агар, середовище Бейд-Паркер, кров'яний агар з 5% овечою кров'ю, ксилозолізиновий дезоксихолатний агар, агар Bacillus, середовище Ендо, хромогенне середовище для E.coli, МПА, середовище Мюлер Хінтон.

Інкубували зразки у термостатах за температури 37° С, 24 год. Колонії, що отримали, ідентифікували на приладі Maldi TOF, Bruker.

Для постановки чутливості використовували готові диски, змочені різними концентраціями антибіотиків.

Визначення антибіотикочутливості проводили диско-дифузійним методом. Виділені культури наносили на середовище (відповідно інструкцій до методики) та термостатували за 37° С 24 год.

Результати досліджень. У результаті лабораторних досліджень були виділені та ідентифіковані наступні мікроорганізми*:* *Acinetobacter baumannii, Lactococcus lactis, Enterobacter bugandensis, Enterobacter ludwigii, Escherichia coli, Enterococcus faecium, Moraxella osloensis, Lactococcus garvieae, Streptococcus gallolyticus, Escherichia coli, Buttiauxella gaviniae, Aeromonas media, Acinetobacter pittii, Bacillus cereus, Enterobacter cloacae, Citrobacter koseri, Citrobacter braakii, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas putida, Enterobacter xiangfangensis, Enterobacter kobei*.

Для подальшого дослідження аналізували мікроорганізми, які виявиди в кінці технологічного процесу, а саме: *Escherichia coli, Acinetobacter baumannii*.

У результаті досліджень встановлено, що значення чутливості до антибіотиків у бактерій до та після окремих технологічних процесів змінюється. Бактерії стають більш чутливими до антибіотиків, однак антибіотирезистентність зберігається. Зокрема *Acinetobacter baumannii* на початкових етапах технологічного процесу мав зону затримки росту до ципрофлоксацину 25–27 мм. У кінцевому продукті зона затримки росту до ципрофлоксацину становила 30–32 мм. При цьому стійкість до цефотаксим залишалась незмінна та становила 15–16 мм. Незначно змінилась чутливість до гентаміцину. У молоко-сировині зона затримки росту становила 17–18 мм, однак у сирі після пресування зона затримки росту становила 19–20 мм.

Escherichia coli, що була виділена з нормалізованого молока з танку мала зону затримки росту до ципрофлоксацину 29–30мм, однак у кінцевому продукті зона затримки росту становила 32–33 мм. Суттєві зміни спостерігались у зміні зон затримки росту Escherichia coli до доксицикліну. Зміна зони затримки росту відбулася у діапазоні значень з 10 мм (нормалізоване молоко з танку) до 18–19 мм (сир після пресування, сир після дозрівання).

Дані експерименту свідчать про те, що технологічний процес виробництва сиру не забезпечує повного знищення сторонніх мікроорганізмів, які потрапляють

у технологічний ланцюг з молока-сировини. Однак пастеризація, заквашування та інші технологічні процеси роблять бактерії більш чутливими до антибіотиків.

Мікроорганізми, що виділені у кінцевому продукті, були виділені лише після накопичення, що свідчить про їх низьку концентрацію.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що процеси пастеризації та заквашування молока не забезпечують отримання абсолютно чистого від сторонньої мікрофлори молочного продукту. Факт виявлення різних бактерій у ході виробництва залишається ризиком передачі їх антибіотикорезистентних штамів до кінцевого продукту, а, відповідно, до споживача. Для більш точного аналізу необхідне проведення додаткових досліджень.

Висновки. У молокопереробному ланцюзі циркулюють як не патогенні, так і умовно-патогенні мікроорганізми.

У результаті експерименту були виявлені ентеробактерії, спорові мікроорганізми, лактобактерії тощо, що містились у невеликих кількостях.

Бактерії, які чутливі до температури, такі як стрептококи та деякі ентеробактерії інактивуються в ході технологічного процесу та не потрапляють до кінцевого продукту. Однак такі мікроорганізми як: *Escherichia coli, Acinetobacter baumannii* виявлені як на початку технологічного процесу, у проміжних його ланках та у кінцевому продукті та є ризиком передачі їх антибіотикорезистентних штамів до споживача.

Список літератури:

1. Myers J., Hennessey M., Arnold J.-C., McCubbin K. D., Lembo T., Mateus A., Kitutu F. E., Samanta I., Hutchinson E., Davis A., Mmbaga B. T., Nasuwa F., Gautham M., Clarke S. E. Crossover-Use of Human Antibiotics in Livestock in Agricultural Communities: A Qualitative Cross-Country Comparison between Uganda, Tanzania and India. *In Antibiotics.* 2022. Vol. 11, Issue 10, p. 1342. MDPI AG. https://doi.org/10.3390/antibiotics11101342

2. Kunhikannan S., Thomas C. J., Franks A. E., Mahadevaiah S., Kumar S., Petrovski S. Environmental hotspots for antibiotic resistance genes. *In Microbiology-Open*. 2021. Vol. 10, Issue 3. Wiley. https://doi.org/10.1002/mbo3.1197

3. Wemette M., Greiner Safi A., Wolverton A. K., Beauvais W., Shapiro M., Moroni P., Welcome F. L., Ivanek R. Public perceptions of antibiotic use on dairy farms in the United States. *In Journal of Dairy Science*. 2021. Vol. 104, Issue 3, pp. 2807–2821. American Dairy Science Association. https://doi.org/10.3168/jds.2019-17673

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОЛІЇ СОНЯШНИКОВОЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОЇ

Якубчак О.М., доктор ветеринарних наук, професор
Таран Т.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Мідик С.В., кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник
Афоніна А.О., студентка 2 курсу факультету ветеринарної медицини
Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра ветеринарної гігієни ім. професора А.К. Скороходька, м. Київ, Україна
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК,
Чабани, Київська область, Україна

Нині споживач надає перевагу продуктам корисним, якісним та безпечним. Саме тому з кожним роком виробництво високоолеїнової олії зростає як в світі, так і в Україні, оскільки олеїнова кислота має істотний позитивний вплив на здоров'я людини.

Наукова робота присвячена дослідженню якості високоолеїнової соняшникової олії у порівнянні з соняшниковою олією лінолевого типу та з іншими видами рослинних олій.

Високоолеїнова рослинна олія виробляється з насіння соняшнику специфічних сортів. Концентрація олеїнової кислоти в цьому продукті набагато вища, ніж у звичайній рослинній олії, і досягає значення оливкової (близько 80–90 %). Ця олія має цінні кулінарні та харчові властивості, є більш корисною для здоров'я людини.

У зв'язку з цим соняшникову олію з високим вмістом олеїнової кислоти можна використовувати окремо як дієтичну добавку, яка є незамінним джерелом полівітамінів, та використовувати зовнішньо під час лікування опіків, пролежнів тощо. Даний вид олії не має виражених побічних реакцій на організм споживача. Виключенням є наявність у людини алергії на соняшник та цукровий діабет.

Метою роботи є порівняння жирнокислотного складу, органолептичних та фізико-хімічних показників соняшникової олії високоолеїнового типу та лінолевого типу.

Методи. Хроматографічний, органолептичний, фізико-хімічні.

З метою виявлення зразків високоолеїнової олії визначили її жирнокислотний склад методом газової хроматографії.

Зразки олії № 1 і 2 є високоолеїновими, а № 3 – низькоолеїновою. Відповідно у високоолеїнових зразках не високий вміст лінолевої кислоти, у низькоолеїновій олії, відповідно, високий вміст лінолевої кислоти (більше на близько 50%). Лінолева кислота у високій концентрації знижує якість і харчову цінність олії, зокрема, може утворювати шкідливі ізомери під час використання її з метою смаження, які мають канцерогенні властивості.

Органолептичні дослідження соняшникової олії проводили за кімнатної температури (20,0±2,0 °С). Оцінювали зовнішній вигляд, чистоту олій (прозорість), відсутність осаду і домішок. Зразок № 1, № 2 та № 3 за органолептичними показниками відповідали вимогам чинних нормативних документів.

На наступному етапі досліджень ми проводили:

- визначення кислотного числа;
- визначення пероксидного числа.

Встановлено, що кислотне число у зразках соняшникової олії знаходиться в діапазоні від 0,3±0,02 до 0,4±0,02 мг КОН/г. Найнижче значення кислотного числа було у зразку № 1 і становило 0,3±0,02 мг КОН/г. У зразках № 2 та № 3 результат становив 0,35 та 0,4±0,02 мг КОН/г, відповідно.

У досліджених зразках соняшникової олії значення пероксидного числа становило від 2,0±0,01 до 2,4±0,01 ½ О ммоль/кг. При цьому найбільше значення 2,4±0,01 ½ ммоль/кг було у зразку № 3. Найнижче значення перекисного числа 2,0±0,01 ½ О ммоль/кг було у зразках № 1 та № 2. Проте цей показник не перевищував вимог ДСТУ 4492: 2005.

Виявлені відмінності між такими показниками як кислотне та пероксидне число у зразках високоолеїнової соняшникової олії можна пояснити тим, що олеїнова кислота є більш стійкою до окисних процесів.

Також була визначена масова частка вологи та летких речовин у даних зразках, що становила від 0,07 % до 0,09 %.

Висновок. Високоолеїнова соняшникова олія має переваги над соняшниковою олією ліноленового типу. Вона має оптимальне співвідношення жирних кислот у своєму складі та має переваги щодо фізико-хімічних показників, зокрема, перекисного та кислотного числа. Це підвищує її стійкість до окисних процесів, збільшує термін зберігання та поліпшує кулінарні та технологічні властивості.

МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НАДОЮ ЇХ МАТЕРИНСЬКИХ ТА БАТЬКІВСЬКИХ ПРЕДКІВ

Яцинка В.Я., аспірант
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН,
с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна

На формування ознак молочної продуктивності корів впливає цілий ряд паратипових та генетичних чинників. При цьому суттєве значення має дослідження молочної продуктивності у особин, які знаходяться у близьких родинних зв'язках. Важливим є дослідити генетичні задатки не лише нащадків, але і їх предків, зокрема матерів, матерів матерів і матерів батьків.

З огляду на зазначене, метою наших досліджень було з'ясувати прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від надою їх материнських предків.

Дослідження проведені шляхом ретроспективного аналізу даних зоотехнічного обліку з використанням програми СУМС (системи управління молочним скотарством) «Інтесел Орсек» за 2008–2022 роки у стаді ТОВ СГП імені Воловікова Гощанського району Рівненської області. Досліджено мінливість ознак молочної продуктивності корів за першу та третю лактації, залежно від продуктивності матерів, матерів матерів та матерів батьків за вищу лактацію. З'ясування залежності молочної продуктивності корів від вищенаведених ознак проведено на основі розподілу вибірки на класи.

Результати досліджень свідчать, що надій первісток в середньому за досліджуваний період становив 5836 кг жирністю 3,71 %, а повновікових корів – 6943 кг та 3,78 %.

Встановлено, що за ознаками молочної продуктивності первісток та повновікових корів, залежно від надою матерів за вищу лактацію, спостерігалася міжгрупова диференціація. Так, найнижчою продуктивністю за першу (5368 кг) та третю (5755 кг) лактації характеризувалися дочки, які походили від матерів з надоєм за вищу лактацію до 4000 кг, а найвищою – від матерів з надоєм 9000 кг і більше (7312 та 7711 кг відповідно). Перші поступалися за надоєм та вмістом жиру в молоці за першу лактацію ровесницям всіх решти груп на 219-1944 та 0,3-62,0 кг, а за третю – на 228-1956 та 5,5-60,5 кг відповідно. При цьому, різниця між тваринами з найменшими та більшими значеннями вказаних ознак майже у всіх випадках була вірогідною.

За жирномолочністю кращими виявилися первістки (3,79 %) та повновікові корови (3,88 %), надій матерів за вищу лактацію яких становив 4000 кг і менше, а найнижчий вміст жиру за обидві лактації спостерігався у тварин з надоєм матерів 9000 кг і більше. Варто зазначити, що зі збільшенням надою матерів надій дочок також зростав, а вміст жиру майже у всіх випадках знижувався, що свідчить про антагоністичний характер цих ознак. Різниця між первістками з найменшим вміс-

том жиру в молоці і ровесницями решти груп коливалася від 0,01 до 0,16 %, а між повновіковими коровами – від 0,01 до 0,40 %.

Дещо менше на продуктивність корів впливали надої матерів матерів. Найнижчими надоями та кількістю молочного жиру за першу (4299 та 155,4 кг) та третю (6434 та 235,3 кг) лактації відзначалися тварини з надоєм матерів за вищу лактацію до 4000 кг. Вони поступалися тваринам всіх решти груп відповідно на 261-4731 та 8,1-164,3 кг і 18-1090 та 0,1-41,4 кг за вірогідного рівня майже у всіх випадках. У наведених вище груп майже у всіх випадках достовірна різниця спостерігалася і за вмістом жиру в молоці. Так, найменш жирномолочні первістки (3,54 %) поступалися тваринам інших груп на 0,04-0,06 %, а повновікові корови – на 0,01-0,04 %.

Щодо залежності ознак молочної продуктивності корів від надою матерів їх батька за вищу лактацію, то варто зазначити, що за обидві лактації найменш продуктивними (4976 та 5723 кг) виявилися корови, надій матерів батьків яких не перевищував 10000 кг, а найбільш продуктивними (7587 та 8945 кг) були тварини, надій матерів батьків яких сягав 14000-14999 кг, незначно їм поступалися ровесниці з надоєм матерів батьків 15000 кг і більше, надій яких за першу лактацію становив 7505, а за третю 8892 кг. Різниця за надоєм між підконтрольними групами тварин коливалася від вірогідного до невірогідного рівня і за першу лактацію знаходилася в межах 253-2611, за третю – в межах 195-3252, а за кількістю молочного жиру – в межах 9,3-93,4 та 5,4-114,0 кг відповідно. За жирномолочністю первісток різниця, залежно від продуктивності матерів батьків за вищу лактацію коливалася від 0,01 до 0,08, а повновікових корів – від 0,03 до 0,11 %.

Таким чином, продуктивність підконтрольних корів за першу та третю лактації значно залежала від продуктивності їх матерів, матерів матерів та матерів батьків. Кращими надоями характеризувалися корови з продуктивністю матерів 9000 кг і більше, матерів матерів – 7000 кг і більше та матерів батьків – 14000-14999 кг.

Цифрова трансформація тваринництва: впровадження нових технологій з використанням штучного інтелекту

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА ТЕЛЯТ ЗА ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ «БІОМАГН»

Косташ В.Б., аспірант кафедри кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури
Ткачук В.П., доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

У 2002 році Продовольча та сільськогосподарська організація (ФАО) визначила їх як «живі мікроорганізми, які забезпечують переваги для здоров'я господаря при введенні у відповідних дозах», тоді як Міжнародна наукова асоціація в 2013 році оновила визначення як «живі мікроорганізми строго вибрані мікроорганізми, які при введенні в достатній кількості приносять користь здоров'ю господаря». Вони описані як нетоксичні, непатогенні та загалом визнані безпечними [4, 5]. За останні кілька років вони були визнані харчовими добавками або кормовими добавками та альтернативами антибіотикам у тваринництві на основі припущень, що споживання високих рівнів певних корисних бактерій може пригнічувати ріст патогенних бактерій і запобігати травному тракту від патогенної інвазії; це поєднується з тим фактом, що вони не відкладають небезпечні залишкові речовини та не створюють несприятливих побічних ефектів на введеного господаря. Їх проходження через шлунково-кишковий тракт тварин впливає на мікробіом кишечника кількісно та якісно, змінюючи імунну систему та покращуючи здоров'я та продуктивність [7].

Незважаючи на те, що пробіотики часто використовуються як взаємозамінні з мікроорганізмами прямого згодовування (DFM), існує невелика різниця в їх визначенні щодо годівлі тварин. Управління з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів США визначило DFM як кормові продукти, які, як вважають, містять або є природним джерелом життєздатних мікроорганізмів. З іншого боку, для опису пробіотиків використовуються різні визначення. Спочатку вони були визначені як речовини, що виробляються найпростішими, а потім стимулюються іншими; потім вони були визначені як кормові добавки, які справляють сприятливі ефекти шляхом модуляції кишкової мікробної екології введеного господаря[1; 2; 3, 7].

Пробіотичні препарати випускаються в різних формах, і їх ефективність іноді різниться залежно від того, чи є вони моно- чи мультиштамовими. Новим підходом у використанні пробіотиків є використання комбінації штамів пробіотиків. Вважається, що ця стратегія значно вплинула на харчування тварин, збільшила користь для здоров'я та створила навіть більш сприятливий баланс кишкового метаболізму, добробуту тварин і продуктивності, ніж одноштамові культури [8].

Біомагн – синбіотичний препарат, що містить комплекс: магнію хлориду, хітозану, суміші пробіотичних бактерій Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis,

Enterococcus faecium та висушених продуктів ферментації мікроорганізмів Lactococcus Lactis, Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis та інших речовин (ТУ У 24.2-00699690–003:2022). Він проявляє антагоністичну активність до широкого спектру патогенних бактерій і грибів [9].

Згідно з методикою науково-господарський дослід тривалістю 170 днів провели на двох групах телят симентальської породи, аналогів за віком, живою масою і енергією росту по 10 голів у кожній. Середній вік телят на початку досліду становив 10 днів, а наприкінці досліду – 180 днів. Годівля телят усіх піддослідних груп впродовж досліду була однаковою, і відрізнялася лише тим, що до кінця експерименту у I і II дослідних групах згодовували комбікорм із додаванням симбіотичного препарату «Біомагн» вирощування відповідно у розрахунку 5 і 7 мг на кілограм комбікорму. Разом з цим, телятам дослідних групп впродовж всього експерименту випоювали з водою розчин препарату «Діолайд» (на основі діоксиду хлору) 1,0 мг/л за двоокисом хлору, що відповідає концентрації 0,0004 % [6; 9].

Якщо простежити за зміною рівня середньодобових приростів телят дослідних груп залежно від їх віку і дози кормової добавки «Біомагн» в раціоні, то можна відмітити таке. Вміст кормової добавки «Біомагн» в раціоні 5 г/гол/добу сприяв збільшенню середньодобового приросту телят 2-ї дослідної групи по-рівняно з контролем у віці від 11 до 60 днів на 3,8-3,9%, а у віці від 61-180 днів – на 5,2-6,3%. Це ж саме є характерним і для дози кормової добавки «Біомагн» 7 г/гол/добу. Зокрема, телята 3-ї дослідної групи, які отримували відмічений рівень кормової добавки «Біомагн», за інтенсивністю росту переважали над контрольними аналогами у віці 11-90 днів на 4,9-7,4%, а у віці 91-180 днів – на 8,3-9,8%.

При цьому маса парної туші у контрольних тварин становила 84,4 кг, то у телят 2-ї дослідної групи вона була більшою на 4,0 кг, або 4,5%, 3-ї - 6,4 кг, або 7,05%, 4-ї – на 8,1 кг, або 8,7% і 5-ї – на 7,2 кг або 7,8 %. Аналогічна картина характерна і для показників охолодженої туші. Щодо величини забійного виходу, то відмічена лише тенденція збільшення його у тварин дослідних груп.

Найважливішим показником м’ясної продуктивності є забійний вихід – співвідношення забійної маси і передзабійної живої маси, виражене у відсотках. У дослідних групах відмічається вищий забійний вихід відповідно у дослідних групах порівняно з контролем 2-ї дослідної групи на 0,1%, 3-ї -0,3%, 4-ї –0,4% і 5-ї – на 0,2%. Необхідно відмітити, що найвищий забійний вихід був у 4-їй дослідній групі, рівень кормової добавки «Біомагн» складав 9 г/гол/добу

Визначення морфологічного складу туш засвідчило переваги дослідних груп тварин перед контрольною більшим вмістом м'якоті в туші (на 5,1%-9, 9%) та вищим коефіцієнтом м'ясності (на 0,03-0,16).

Відомо, що характер годівлі, збалансованість раціонів за окремими поживними, мінеральними і біологічно активними речовинами у значній мірі позначається на хімічному складі м'яса тварин, його біологічній цінності. Тому у дослідженнях вивчали хімічний склад найдовшого м'яза спини піддослідних телят. Як

засвідчують результати аналізів, м'ясо контрольних і дослідних тварин за окремими показниками мало деякі міжгрупові відмінності.

У зразках м'яса телят дослідних груп однозначно, хоча за біометричною обробкою й недостовірно (P>0,05), було менше на 0,28-0,55% води (76,41-76,14 проти 76,69%), а більше на таку ж саму величину сухої речовини.

Введення кормової добавки «Біомагн» в раціон телят 2, 3, 4, і 5-ї дослідних груп зумовили підвищення порівняно з контролем вмісту протеїну у м'язі на 0,61; 0,92 і 0,71 абсолютного відсотка (P>0,05), а концентрація жиру при цьому, навпаки, понижувалася відповідно на 0,36; 0,44 і 0,46% (P>0,05).

Досліджувані фактори істотно не вплинули на концентрацію у м'ясі золи, хоча її у дослідних зразках було більше.

Щодо триптофану, рівень якого характеризує найбільш цінну у харчовому відношенні м'язову тканину, то у м'ясі тварин дослідних груп його вміст був вищий за контроль на 7,6-14,5 мг%, а оксипроліну, який відображує гірші сорти м'яса, навпаки, було менше на 0,8-2,6 мг%. У результаті білково-якісний показник (відношення триптофану до оксипроліну) у дослідних зразках м'яса відрізнявся від контролю на 0,2-0,5.

Якість м'яса та стійкість до псування під час зберігання у значній мірі залежать від його кислотності, яку визначають за величиною pH. У наших дослідженнях відмічена лише тенденція до зменшення pH на 0,09-0,14 у дослідних зразках м'яса, що можна оцінювати як позитивне явище. Загалом же, судячи за досліджуваними показниками, м'ясо (найдовший м'яз спини) і дослідних, і контрольних телят мало високі харчові якості.

Висновки. Отже, підвищення рівня кормової добавки «Біомагн» в раціоні до 5-11 г/гол/добу справляє позитивний вплив на перетравність поживних речовин кормів, обмін азоту, сірки, збільшує вміст вітаміну Е і покращує ферментативну активність крові і рубцевий метаболізм, покращує забійні якості. За комплексною оцінкою оптимальною дозою кормової добавки «Біомагн» для телят до 3-міс віку є 9 г/гол/добу, а для 3-6 –міс віку – 7 г/гол/добу.

Список літератури:

1. Albero B., Tadeo J.L., Escario M., Miguel E., Pérez R.A. Persistence and availability of veterinary antibiotics in soil and soil-manure systems. *Sci. Total Environ.* 2018. P.1562–1570.

2. Chechet O., Lozhkina O., Prylipko T.M., Kovalenko V., Kupnevska M., Pavlunko V., Lytvynenko S. The general morpho-functional state of the studied organs with the use of drugs with immuno-corrective and biocidal effects during the cultivation of broiler chickens. *The International Scientific Periodical Journal "SWorldJournal".* 2022. Issue 15 (Part 1). P.97-116.

3. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk.Control and Identification of Food Products Under EC Regulations

and Standards. *International Journal of Agricultural Extension*. 2021. Special Issue (02). P.83-91.

4. Авдєєва Л.В., Лазаренко Л.М., Мельниченко Ю.О. Імуномодулюючі властивості синбіотичних композицій пробіотичних штамів Bacillus subtilis, лактиту або лактулози. *Мікробіологічний журнал.* 2015. 77(1). 20-25.

5. Косташ В. Б., Приліпко Т. М. Вплив синбіотичного препарату «Біомагн» на динаміку живої маси і відтворну здатність корів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка* 2025. Випуск 1 (46). С. 67-71 DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.8 .

6. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : навчальний посібник. За ред. Ібатулліна І.І., Жукорського О.М. Київ: Аграр. наука, 2017. 328 с.

7. Приліпко Т. М., Ткачук В. П., Косташ В. Б. Продуктивні та забійні показники курчат-бройлерів кросу за включення до раціону препаратів імуно-коригувальної та біоцидної дії. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип.129. С.229-233. DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.29. .

8. Приліпко Т. М., Косташ В. Б. Вплив синбіотичного препарату «Біомагн» у комплексі з водним розчином дезінфікуючого засобу «діолайд» на динаміку живої маси піддослідних телят упродовж періоду вирощування. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2024. № 140. С. 488-493. DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.60

9. Чечет О. М., Коваленко В. Л. Гайдей О. С. Доклінічні випробування препарату “Біомагн” на лабораторних тваринах та з використанням культури інфузорій Tetrahymena pyriformis. *Медична та клінічна хімія*. 2021. Т. 23. № 3. С. 48- 56.

CLINICAL PATHOPHYSIOLOGY AND BIG DATA AS A FOUNDATION FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF ANIMAL HUSBANDRY

Lishchuk S.G., PhD in agricultural sciences
assistant professor of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology Higher educational institution «Podillia State University»,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Modern animal husbandry is undergoing a profound digital transformation in which, alongside the automation of housing and feeding processes, technologies for collecting and analyzing large volumes of biological information are coming to the forefront. This shift is changing the approach to veterinary medicine: instead of reacting to already manifested diseases, it becomes possible to conduct early diagnostics, predict pathologies, and manage animal health in a personalized way. The scientific foundation

of these changes is clinical pathophysiology, which explains the mechanisms of disease development, while its integration with modern Big Data approaches allows these insights to be scaled and deepened.

Clinical pathophysiology traditionally analyzes organ and system changes caused by pathogenic factors such as infections, toxins, radiation, and metabolic disorders. However, classical methods rely on limited sample sizes and a relatively small set of manually assessed parameters. Big Data technologies overcome these constraints: sensors and biomonitoring systems can record hundreds of parameters every second, including heart rate, temperature, activity, and behavioral responses. Laboratory systems generate massive datasets of hematological, biochemical, and hormonal analyses, while digital pathology produces gigapixel tissue images available for automatic detection of morphological alterations [1].

Integrating these heterogeneous data streams into unified large-scale repositories makes it possible to create digital health profiles for animals. Such profiles combine medical history, laboratory test results, imaging data, and information on housing conditions, diet, and behavior. Based on these datasets, artificial intelligence systems learn to identify hidden patterns – for example, specific combinations of serum protein fractions and activity levels that precede inflammatory or metabolic disorders. These technologies already enable the prediction of mastitis and ketosis in dairy cattle several days before clinical signs appear and help identify the risk of respiratory infections in pigs [2].

A promising direction is the development of *digital twins* – virtual models of individual animals that are continuously updated with real-time physiological and pathological data. Digital twins are grounded in pathophysiological principles and allow the prediction of responses to diet changes, vaccination, therapeutic interventions, or stressors. As a result, farmers and veterinarians gain a powerful tool for planning herd management strategies without risking productivity or animal health. Research has demonstrated successful use of such models for forecasting growth, feed conversion, and disease outcomes in swine and cattle, as well as simulating infectious disease dynamics [3, 4].

Another crucial component of digitalization is *early warning systems*. Combining data from wearable and stationary sensors with Big Data analytics allows detection of subtle physiological changes often invisible to humans. For example, increased heart rate and body temperature, reduced mobility, or feed intake can signal the onset of inflammation or intoxication. Prompt response helps reduce the use of antibiotics, prevent disease spread, and lower treatment costs [5].

However, the large-scale adoption of Big Data in veterinary medicine also faces significant challenges. Foremost is data quality and standardization – laboratories and sensor manufacturers often use different formats and measurement units. Another critical issue is interoperability: for analytics platforms to function effectively, databases, software, and hardware must integrate seamlessly. Additionally, privacy and cybersecurity are vital, as vast amounts of biological and production data have commercial value and require robust protection against unauthorized access. Finally, there is a shortage of

professionals who combine expertise in pathophysiology, biostatistics, and data analytics, limiting the full potential of these technologies [6].

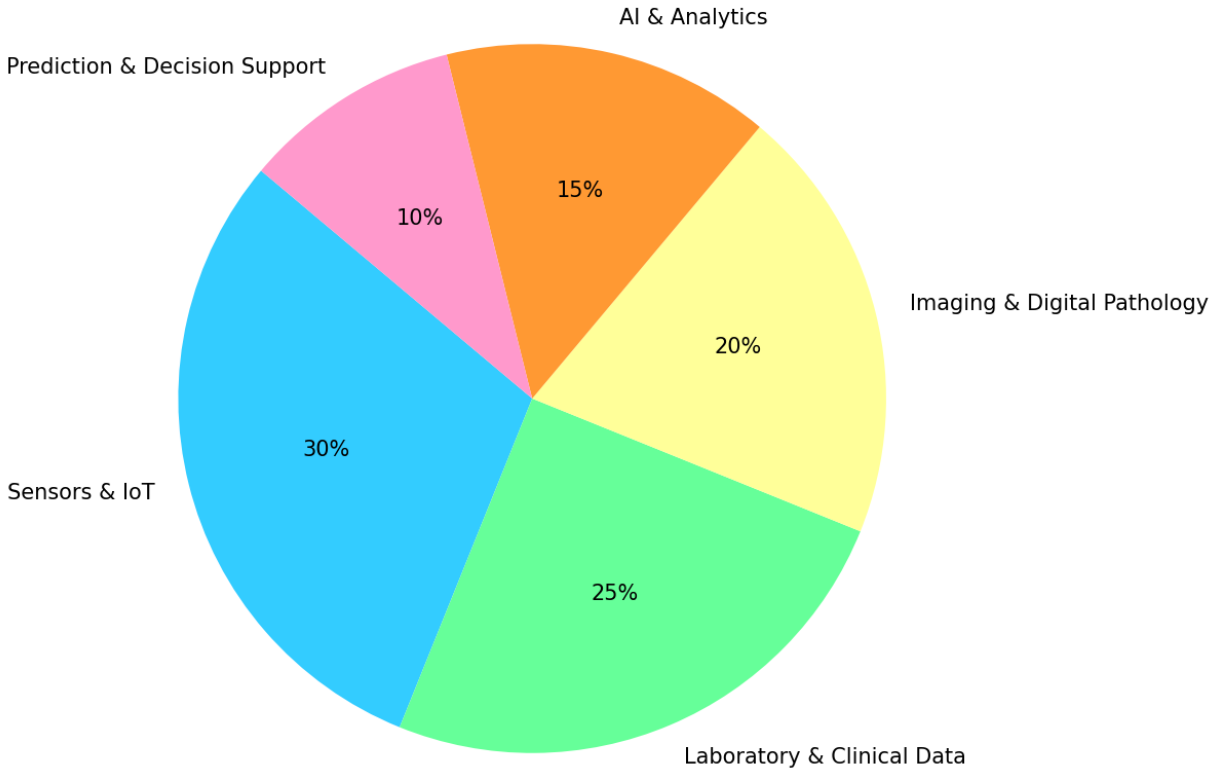

Figure. Big Data components in veterinary medicine

Despite these challenges, international experience shows a rapid increase in production efficiency after implementing digital health monitoring systems (Fig. 1*)*. Technologies help reduce juvenile mortality, better predict treatment needs, optimize feed and medication usage, and improve food safety. Collaboration between scientists, digital solution developers, and veterinarians is a crucial success factor, ensuring that systems are based on real pathophysiological knowledge and adapted to the specifics of different animal production systems.

Thus, integrating clinical pathophysiology with Big Data technologies creates a new paradigm for veterinary science and practice. It allows a transition from descriptive disease analysis to precise prediction and personalized health management of livestock. Digital twins, intelligent analytics platforms, and early warning systems not only improve animal welfare but also make animal husbandry more economically resilient, environmentally sustainable, and globally competitive.

References:

1. VanderWaal K., De Paso R., Kaplon J. Translating Big Data into Smart Data for Veterinary. *Frontiers in Veterinary Science*. 2017. Vol. 4. Article 110. DOI: 10.3389/fvets.2017.00110.

2. McCue M. E., McKinley C., Ruple A., Paynter A. The Scope of Big Data in One Medicine. *Frontiers in Veterinary Science*. 2017. Vol. 4. Article 194. DOI: 10.3389/fvets.2017.00194.

3. Neethirajan S., Kemp B. Digital Twins in Livestock Farming. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 4. Article 1008. DOI: 10.3390/ani11041008.

4. Brown-Brandl T. M., Rohrer G. A., Campler M. L. Precision Livestock Farming: Real-Time Data and Digital Twins. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 12. Article 3563. DOI: 10.3390/ani11123563.

5. Paynter A. N., Dunbar M. D., Creevy K. E., Ruple A. Veterinary Big Data: Opportunities and Challenges. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 7. Article 1872. DOI: 10.3390/ani11071872.

6. Lustgarten J. L., et al. Veterinary Informatics: Forging the Future Between Big Data and Clinical Practice. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7. Article 23. DOI: 10.3389/fvets.2020.00023.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VETERINARY EDUCATION, INNOVATIONS FOR PRECLIINICAL DISCIPLINES

Savchuk L., candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Danchuk V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Krykun D., 4th year student, Master`s degree program in Veterinary Medicine
Higher Education Institution “Podilskyi State University”,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Artificial intelligence (AI) is no longer science fiction – it has become part of our everyday lives. From smartphones and smart homes to medicine and law, Artificial intelligence is changing the way we work, learn, communicate and even make decisions. The world has embraced AI as a technology that can make our lives easier and drive economic development [1]. The rapid development of Artificial intelligence and cybersecurity often outpaces the legislative process, making many regulatory measures obsolete before they are fully implemented [2].

The use of Artificial intelligence is gradually taking over a wide variety of areas in human life, displacing outdated approaches. In history, only four technologies are known that have changed human life as profoundly as AI: steam power, which gave rise to the industrial revolution; electricity, which changed everything; the discovery of antibiotics and the medical understanding of biochemical transformations and treatment in general; computers and Artificial intelligence software, which created the information age [3].

We set ourselves the task of investigating the main areas of use of Artificial intelligence in animal husbandry and veterinary medicine, and considering the prospects for their inclusion in the educational process in the training of veterinary doctors.

The use of Artificial intelligence in human life is not as unconditional as it might seem at first glance. The process is complex and very dynamically developing. For example, the US Food and Drug Administration has allowed the use of Artificial intelligence systems only with "locked" algorithms that do not continue to learn. Evolving systems are suitable for research and development, but commercial systems must be "locked" to give repeatable results [4]. The concept of ecological Artificial intelligence is emerging. "Green city" applications for Artificial intelligence include intelligent automation in energy management, intelligent transportation systems, improved strength and durability of infrastructure, as well as increased individual safety and security through Artificial intelligence surveillance systems and predictive control systems [5].

The use of Artificial intelligence in the educational process poses a number of issues for humanity that require immediate resolution [6]:

- *Anonymity is needed.* Veterinarians are expected to keep their clients' information anonymous and confidential, and it will not be included in the general Artificial intelligence network without the client's consent, but the issue of control arises. On the other hand, where should we draw the line between using private information and using it to improve animal welfare in the region as a whole?
- *Biased results*. If a veterinary specialist does not know the characteristics of the dataset used to produce an Artificial intelligence product, he will not be able to assess its adequacy until a case requires an immediate decision by a veterinarian. The question of possible Artificial intelligence error due to imperfect databases arises, it is difficult to assess the potential harm or benefit of using Artificial intelligence. For example, if an Artificial intelligence training system for ruminants is created without using data related to goats or sheep, the results may be significantly erroneous or inaccurate.
- *Responsibility and supervision.* The use of Artificial intelligence by veterinarians for the analysis of laboratory tests, training, advanced training, diagnosis and veterinary preventive measures should not relieve the practicing veterinarian of responsibility for the consequences of using the AI system in his work. And this is the main and fundamental thing for consumers of veterinary services. Therefore, the educational process of training a veterinarian should include acquiring skills in working with relevant AI systems to obtain specific skills and knowledge.
- *Ethical considerations in the use of Artificial intelligence*. Animal producers may be concerned about what and how often an Artificial intelligence system reports to veterinary clinics, government agencies, competitors, and detractors, and whether this can be done in a secure, confidential, and ethical manner, and whether

privacy or copyright are respected. The European Union has developed rules in its General Data Protection Regulation (GDPR), providing some guidance for the European community on the regulation of Artificial intelligence [7]. The veterinary profession may need to revise its ethical principles of veterinary practice to address the many issues surrounding the use of Artificial intelligence systems in animal health care [8].

– *Impact on the workforce*. Of course, a significant impact on the number and qualifications of the workforce is expected when using Artificial intelligence in the production of livestock products and its veterinary support. It is necessary to introduce appropriate courses on the use of Artificial intelligence into the educational process.

– *Accessibility requirements*. Individual states are introducing separate legislation to implement the Digital Charter 2022. "The framework proposed in AIDA is the first step towards a new regulatory system designed to steer Artificial intelligence innovation in a positive direction and encourage the responsible adoption of Artificial intelligence technologies by Canadians and Canadian businesses" [1].

Artificial intelligence is one of the most remarkable achievements of our time. Its application covers almost all aspects of human life, and it undoubtedly opens up new horizons for scientific progress. However, its impact requires careful ethical, social and legal regulation [4].

The effectiveness of human labor and learning depends on many subjective factors, including gender, education level, working hours, and marital status [9]. We can easily add such factors as mood, emotional and physiological state, health of a person and his relatives and friends, creative inclinations, phobias, etc. Artificial intelligence does not have all these human qualities, so it is a high-quality tool for performing complex tasks such as training, managing the production process, or analyzing large amounts of data. Although, one can disagree with our opinion, arguing about the ever-growing impact of this phenomenon on various areas of human life [4]. As Henry Ford said: "Innovation does not mean that people should focus on developing methods to increase the speed of horses. It is about creating faster cars or improving technologies that are faster than horses. These methods have developed industries, including the education sector" [10].

Artificial intelligence is already being used for environmental conservation, focusing on specific situations such as wildlife conservation, monitoring illegal logging, and predicting forest fires, etc. Artificial intelligence technology provides greater accuracy and efficiency than conventional methods, allowing for faster detection and response to forest damage. Artificial intelligence will become more significant in the future with additional technical developments and growing application areas, opening up new avenues for forest conservation and sustainable use [6].

Using Artificial intelligence in the educational process

The obtained results show that Artificial intelligence can improve the learning process through personalized learning, AI-based interactivity and automated data analysis [11]. It's all about how you approach it. If it is a tool for learning, working,

understanding the world and deep analysis, then this is one thing, but if you look at it from another angle, then a new generation of video games and entertainment, improving everyday life, simplifying many decisions, creating new youth subcultures is another.

University education is designed to guide students towards development according to the first model, and therefore Artificial intelligence should be a means for us to study, work, raise children, and have quality rest. Ensuring the food security of the state depends on veterinary doctors, so the task of universities is to teach how to use all modern technologies that can ensure the health and well-being of the people. Artificial intelligence has been a part of veterinary diagnostics and treatment planning for long a long time. There is a large amount of literature on the use of Artificial intelligence in clinical settings, but there is little AI used for teaching, learning, and assessing such basic disciplines as “Animal Physiology”, “Domestic Animal Anatomy”, “Cytology, Histology, Embryology”.

Trust in the method itself is extremely important for the application of artificial intelligence [12].

Artificial intelligence cannot replace live communication with a teacher who shares his practical experience in learning a particular material that students receive during laboratory classes, especially when working with dummies, wet preparations, animal corpses, studying physiological processes and tissue microstructure, metabolic processes in cells. Artificial intelligence can be a powerful assistant in learning, but it is a person who is able to explain the material taking into account an individual approach and his own experience. Live communication contributes to the formation of critical thinking, discussion and exchange of ideas, which are indispensable for a deep understanding of the above-mentioned disciplines.

Some researchers believe that it is crucial to start introducing high school students to generative Artificial intelligence techniques as a tool for creation, while focusing on critical discussion of their social and ethical implications and encouraging proactivity in responsible consumers, creators, and stakeholders of technology [9]. There are a number of applications of Artificial intelligence in the educational process: automated assessment, automatic feedback, learning analytics, adaptive learning systems, intelligent learning systems, multi-label text classification, chatbots, expert systems, and mind-wandering detection. Most Artificial intelligence applications are used to support either knowledge formation or skill development [2].

The study of preclinical disciplines, such as “Animal Physiology”, “Domestic Animal Anatomy”, “Cytology, Histology, Embryology”, involves a number of classical methods of presenting new knowledge to the student, which include verbal (listening to words), auditory (reacting to animal sounds, language), visual (seeing animals, objects or images), physical (going through movement), interpersonal (exchange of ideas and points of view), logical (understanding reasons) and tactile/kinesthetic (touching objects). Moreover, classical forms of monitoring student work also include: checking workbooks (notes); assessing the content of knowledge and answers to typical tasks on

topics; writing scientific papers and essays; using additional literature by the student; current and final control of knowledge in the form of an exam (module).

The use of Artificial intelligence tools can significantly simplify and expand the methodology of teaching preclinical disciplines to future veterinary doctors. Based on the fact that Artificial intelligence is able to monitor, model, analyze, interpret and transform data on the physiological and anatomical characteristics of productive animals and link them to various aspects of livestock production, which we conditionally divide into two categories: the first - animal health (clinical diagnostics, therapy, disease prevention, animal culling); the second - animal welfare and productivity (feeding, maintenance, ethology). And only basic programs for monitoring physiological parameters and anatomical characteristics ensure the operation of the system. Therefore, in our opinion, the primary task is to accustom the student to work with Artificial intelligence elements in the educational process, in the clinic and in production.

The use of Artificial intelligence in the studied disciplines “Domestic Animal Anatomy” can significantly improve understanding of the material, make learning more interesting and accessible. For example, virtual 3D models, programs and sites with 3D anatomy (for example, BioDigital Human, Zygote Body, Anatronica) that allow you to rotate, enlarge and view animal organs from all sides, augmented reality helps to superimpose 3D images on real space - you can study the structure of a cow or horse, simply by looking through a tablet or phone.

Artificial intelligence is gradually becoming an integral part of our lives. Its use allows us to improve medicine, finance, transportation, education and many other areas. Despite challenges such as ethical issues and job security, one thing is clear - Artificial intelligence is here for the long term, and its impact will only grow. University teachers need to consider the possibility of including elements using artificial intelligence in their curricula in three main areas: self-training, self-analysis and planning of the educational process; the use of Artificial intelligence tools in teaching basic preclinical disciplines (physiology, anatomy and histology); the use of Artificial intelligence in the production of livestock products (monitoring animal welfare and productivity; monitoring animal health; planning veterinary preventive and therapeutic measures).

References:

1. Behera A., Vedashree A., Kumar M. R., Upreti K. Artificial Intelligence and Cybersecurity Prospects and Confronts. Navigating Cyber-Physical Systems With Cutting-Edge Technologies. *IGI Global Scientific Publishing*. 2025. C. 155-184.

2. Jamar S. D. A Social Justice Perspective on IP Protection for Artificial Intelligence Programs. Cambridge Handbook on Intellectual Property and Social Justice / Ed. by S. D. Jamar, L. Mtima. Cambridge University Press, 2022. URL: https://ssrn.com/abstract=3964972 (дата звернення: 09.09.2025).

3. Artificial intelligence in veterinary medicine requires regulation. *Can Vet J.* 2023. T. 64, № 10. C. 968-970. PMID: 37780472; PMCID: PMC10506349.

4. Malaviya C., Agrawal P., Ganchev K., Srinivasan P., Huot F., Berant J., Alberti C. DOLOMITES: Domain-Specific Long-Form Methodical Tasks. *Transactions of the Association for Computational Linguistics.* 2025. Т. 13. С. 1-29.

5. Government of Canada. Good Machine Learning Practice for Medical Device Development: Guiding Principles. Оновлено 26 жовтня 2021 р. URL: https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/medical-devices/good-machine-learning-practice-medical-device-development.html (дата звернення: 25.02.2025).

6. Government of Canada. Good Machine Learning Practice for Medical Device Development: Guiding Principles. Оновлено 26 жовтня 2021 р. URL: https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/medical-devices/good-machine-learning-practice-medical-device-development.html (дата звернення: 25.02.2025).

7. Bellamy J. E. C. Artificial intelligence in veterinary medicine requires regulation. *Can Vet J.* 2023. Т. 64, № 10. С. 968-970. PMID: 37780472; PMCID: PMC10506349.

8. II Conference of the Ecumenical Patriarchate on Bioethics “Artificial Intelligence and the Orthodox Church”. URL: https://www.religion.in.ua/news/foreign_news/51434-na-kriti-zavershilas-ii-konferenciya-vselenskogo-patriarxatu-z-pitan-bioetiki-shtuchnij-intelekt-i-pravoslavna-cerkva.html (дата звернення: 25.02.2025).

9. Singler B. Religion and Artificial Intelligence: An Introduction. Taylor & Francis, 2025. 229 с.

10. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access.* 2020. Т. 8. С. 75264-75278.

11. Janjua L. R., Ahmed S., Singh B. Prospects and Challenges of Artificial Intelligence in Forest Protection. Machine Learning and Internet of Things in Fire Ecology. 2025. С. 231-246.

12. Hastuty A., Maswati M., Saharuddin M., Sukri A. M., Halik A. Artificial intelligence: A review of the philosophy of Islamic educational science. *Journal of Research in Instructional.* 2025. Т. 5, № 1. С. 90-102.

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В УПРАВЛІННІ РЕПРОДУКТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Сачкова М.К., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасному тваринництві відтворення є однією з найважливіших складових, що визначає ефективність і прибутковість господарства. Оптимізація часу осіменіння, підвищення запліднюваності, раннє виявлення еструсу та контроль за фертильністю тварин залишаються основними завданнями у ветеринарній репродуктології. Традиційно вони вирішуються за допомогою досвіду спеціаліста, спостережень за поведінкою тварин та аналізу фізіологічних показників. Однак із розвитком цифрових технологій та накопиченням великих масивів даних постала потреба в автоматизованих системах аналізу, здатних швидко та точно оцінювати стан тварин.

Доповнена реальність (AI), зокрема машинне (ML) і глибинне навчання (DL), відкривають нові можливості в управлінні репродуктивними процесами. Такі технології дозволяють не лише аналізувати інформацію, а й прогнозувати результат запліднення, виявляти еструс із високою точністю, контролювати індивідуальну динаміку фертильності та мінімізувати людський фактор.

Машинне навчання є базовим інструментом, який застосовується для аналізу даних різного походження: від фізіологічних показників до даних сенсорів. Алгоритми логістичної регресії, випадкових лісів і методів опорних векторів уже сьогодні демонструють здатність ефективно прогнозувати ймовірність зачаття у великої рогатої худоби, враховуючи історію осіменінь, продуктивність, вік і стан здоров’я тварини [1, 6]. Такі моделі допомагають фермеру або ветеринарному лікарю приймати рішення про оптимальний час осіменіння та подальший моніторинг.

Глибинне навчання, своєю чергою, використовує нейронні мережі, здатні аналізувати зображення, відео або звукові сигнали. У роботі “Estrus Detection and Dairy Cow Identification with a Deep Learning System” дослідники застосували згорткові нейронні мережі для автоматичного виявлення еструсу та одночасної ідентифікації корів. Система показала високу точність навіть за складних умов освітлення та руху, що підтвердило можливість її використання в реальних фермах [2].

Ще одним напрямом є інтеграція доповненої реальності з мережею сенсорів (IoT). На сучасних фермах застосовуються камери, мікрофони, акселерометри, температурні та активністьні датчики, які в сукупності формують потік даних про стан тварини. AI-алгоритми аналізують цю інформацію в реальному часі, виявляючи закономірності та попереджаючи спеціаліста про початок еструсу або можливі проблеми зі здоров’ям [8].

Цікавим прикладом є комбінування AI із біохімічними методами. У дослідженні "Prediction of likelihood of conception in dairy cows using spectroscopic and ML methods" було показано, що аналіз спектроскопічних даних разом із моделями машинного навчання дозволяє передбачати ймовірність успішного запліднення, що особливо корисно при плануванні осіменіння [7].

Застосування AI у різних видах тварин

Велика рогата худоба. У роботі "Machine Learning to Predict Pregnancy in Dairy Cows" розроблено модель, здатну прогнозувати успіх осіменіння на основі комплексних даних про фізіологічний стан, продуктивність і репродуктивну історію корів. Це дає можливість своєчасно виявляти тварин із низьким шансом запліднення та змінювати підхід до їх осіменіння [1]. Інші дослідження демонструють використання глибинного навчання для аналізу відео з метою автоматичного визначення еструсу, що значно спрощує моніторинг великих стад [2]. Огляди літератури свідчать, що методи ML і DL вже активно інтегруються в комерційні системи управління стадом. Такі рішення не лише підвищують точність виявлення еструсу, а й зменшують кількість повторних осіменінь, економлячи ресурси господарств [6].

Свині. У галузі свинарства доповнена реальність знаходить застосування переважно у визначенні еструсу свиноматок та аналізі якості сперми. У статті "Technological Tools and Artificial Intelligence in Estrus Detection (sows)" описано використання сенсорів руху, відеоаналізу та температурних датчиків у поєднанні з ML-алгоритмами для точного виявлення періоду охоти у свиней [3]. Подібні технології допомагають мінімізувати людський фактор і зменшити втрати від пропущених або запізнілих осіменінь. Оглядова стаття "Artificial Intelligence and Porcine Breeding" наголошує, що AI застосовується не лише для виявлення еструсу, а й для оцінки фертильності, аналізу сперми, прогнозування результатів схрещувань та оптимізації репродуктивних показників у свинарстві [4].

Дрібна рогата худоба. У вівчарстві використання доповненої реальності поки що менш поширене, однак демонструє значний потенціал. Згідно з роботою "The groundbreaking impact of digitalization and artificial … (sheep)", цифрові та AI-системи дозволяють здійснювати відбір тварин за репродуктивними показниками, моніторити тічку та оптимізувати селекційні програми [5].

Перевагами використання доповненої реальності є забезпечення високої точності прогнозів і ефективний аналіз великих обсягів інформації. Завдяки цьому фермери можуть отримувати своєчасні рекомендації щодо оптимального моменту осіменіння, а також виявляти проблеми ще до появи клінічних ознак. Автоматизація процесів зменшує потребу в ручній праці, забезпечуючи постійний моніторинг стану тварин. Ще однією перевагою є можливість індивідуального підходу. Моделі можуть адаптуватися до кожної конкретної тварини, враховуючи її історію, вік, фізіологічні особливості та продуктивність. Це робить процес прийняття рішень більш точним і персоналізованим. Крім того, доповнена реальність допомагає

прогнозувати ризики порушення репродуктивного циклу, що дозволяє завчасно вживати профілактичних заходів.

Попри численні переваги, застосування AI у тваринництві має свої труднощі. Насамперед це питання якості та повноти даних. Неповні або неточні записи, а також похибки сенсорів можуть суттєво впливати на достовірність моделей. Важливою проблемою залишається і перенесення моделей між різними господарствами: система, ефективна на одній фермі, не завжди демонструє такі самі результати в інших умовах. Ще один аспект — інтерпретованість моделей. Деякі алгоритми глибинного навчання працюють за принципом "чорної скриньки", коли результат зрозумілий, але причина його виникнення — ні. Для практичного використання важливо, щоб фахівець міг отримати пояснення, на яких саме параметрах базується рішення. Також необхідно враховувати економічні чинники: вартість обладнання, потребу у спеціальному навчанні персоналу та технічне обслуговування систем.

Майбутній розвиток технологій доповненої реальності у ветеринарній репродуктології пов'язаний із поєднанням різних джерел даних — відео, сенсорних сигналів, біохімічних і генетичних показників. Такі мультимодальні моделі здатні значно підвищити точність прогнозів. Одним із перспективних напрямів є перенесення знань між господарствами (transfer learning), що дозволить адаптувати вже створені моделі до нових умов без необхідності навчати їх з нуля.

Інтеграція AI із геномікою відкриває нові можливості у селекційних програмах, дозволяючи відбирати тварин із найвищим репродуктивним потенціалом. Крім того, розробка так званої пояснювальної доповненої реальності (explainable AI) сприятиме підвищенню довіри користувачів до систем автоматичного аналізу. Очікується, що у найближчі роки подібні технології стануть невід'ємною частиною точного тваринництва (Precision Livestock Farming).

Висновки. Застосування доповненої реальності в управлінні репродуктивними процесами у сільськогосподарських тварин є перспективним напрямом, що поєднує біологічні знання, цифрові технології та аналітичні інструменти. Використання ML- і DL-моделей уже сьогодні дозволяє автоматизувати процеси моніторингу, підвищити запліднюваність, оптимізувати час осіменіння та скоротити втрати від помилкових рішень. Хоча залишаються певні виклики, такі як якість даних чи адаптація моделей, очевидно, що AI стає потужним інструментом у практиці ветеринарної репродуктології, а його потенціал з кожним роком зростає.

Список літератури:

1. Machine Learning to Predict Pregnancy in Dairy Cows. PubMed/PMC, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38891614/

2. Estrus Detection and Dairy Cow Identification with a Deep Learning System. PMC Open Access, 2023. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38139641/

3. Technological Tools and Artificial Intelligence in Estrus Detection in Sows. PMC, 2023. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38338113/

4. Artificial Intelligence and Porcine Breeding. PubMed, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38926001/

5. The Groundbreaking Impact of Digitalization and Artificial Intelligence in Sheep Production. PubMed, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38395008/

6. The Use of Selected Machine Learning Methods in Dairy Farming (Review 2020–2024). PMC, 2025. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40723496/

7. Prediction of Likelihood of Conception in Dairy Cows Using Spectroscopic and Machine Learning Methods. PubMed, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38825141/

8. Advancing Precision Livestock Farming: The Role of Artificial Intelligence. PubMed, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40808567/

Заразна та незаразна патологія тварин

THANATOGENESIS IN BROILERS TYRKEYS FOR HEAT STRESS IN MINI-FARM CONDITIONS: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Liakhovich L.M., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Heat stress in the poultry causes a whole range of functional and structural changes and is considered a global problem in modern poultry [1]. For keeping without walking, domestic birds are particularly often killed by its critical consequences [2]. Broilers turkeys are extremely sensitive to holding conditions. The study of pathoanatomical changes in the dead poultry allows to establish the causes of mortality and to classify the variant of thanatogenesis (the mechanism of death) [3, 4].

This algorithm for heat stress in the bird helps to identify natural critical damage to the body. Taking this information in the conditions of different production systems of modern poultry and birds of different species can ensure the creation of an optimal and effective strategy that will contribute to the survival of poultry under such models of thermal impact.

For pathoanatomical and thanatogenetical analysis of the bird, dead from heat stress, it is possible to obtain valuable diagnostic information about its consequences on specific organs and their system. In each case, the death of the bird is conditioned by some critical organ failure. In the individual model of spontaneous combination of negative impact on the body of poultry, the interaction of abiotic factors and their influence can be significantly different. Knowledge of this complements the scale of the heat-like stress and can be used for tactics for optimizing production processes in poultry. For the diagnosis of pathologies probable for heat stress in poultry, it is advisable to take into account its species and age characteristics in a clear combination with specific production parameters. Such data supplement the information resource on the problem of heat stress, facilitate the search for its effective prevention and optimization of the well-being of poultry.

Knowledge of this complements the scale of the heat-like stress and can be used for tactics for optimizing production processes in poultry. For the diagnosis of pathologies probable for heat stress in poultry, it is advisable to take into account its species and age characteristics in a clear combination with specific production parameters. Such data supplement the information resource on the problem of heat stress, facilitate the search for its effective prevention and optimization of the well-being of poultry. The purpose of the study is to determine the causes and mechanism of death of turkeys of broilers who died of heat stress.

Material and methods. The object of the study-the victims of broilers died 2-4 months (n = 67), samples and fragments of their organs. The studied turkeys were kept at the mini-farm in the conditions of critical destruction of the infrastructure with the corresponding shortage of production area and violation of the maintenance parameters. The first batch of turkeys was grown in conditions of forced nutrient deficiency and the

effects of heat stress. The second party of turkeys had a negative impact of heat stress on the background of forced dehydration (due to the objective conditions of the bird, it was several days without water). The autopsy of the dead turkeys of broilers lasted from May to September 2023.

The research was conducted in stages: 1 stage – collection and analysis of anamnestic information with the inspection of conditions of maintenance and feeding of turkeys; 2 – conducting a complete pathoanatomical opening of dead turkeys with protocolization of macromorphological changes and their classification; anatomical preparation; the formulation of pathoanatomical diagnosis and variants of thanatogenesis. During the autopsy, a set of special low-times optical lenses was used to optimize the detection of changes.

The pathoanatomical study of the dead turkeys was performed according to the requirements existing in veterinary medicine [5]. Methods of pathoanatomical opening and its analysis, protocolicing, anatomical preparation, thanatogenetical analysis were used.

All individuals of dead turkeys were diagnosed with skin hyperemia in the head and cyanosis of its peripheral segments. The body weight of the dead turkeys was significantly smaller than the corresponding normative indicator. This led, first of all, the lack of development of pectoral muscles. But in other topographic areas of skeletal muscles, all dead individuals of poultry, for autopsy, were visualized macroscopic changes. First of all, the depigmentation of a large area was noticeable, with a characteristic of almost white, which visually imitated "boiled meat". Against the background of such areas, single focuses of dark red were revealed, which were classified, depending on the size, such as hemorrhage by type of ecchimosis and/or petechiae. Most dead turkeys were diagnosed with changes from the respiratory organs. Showed slight redness of the trachea and various signs of hemo-dynamic disorders at the level of the lungs (individual hemorrhages, congest, combination of edema and marginal emphysema). At the same time, the turkeys who died in the combination of heat stress and dehydration, signs of pulmonary edema and foam content in the tracheal lumen were usually minimized or absent. In this category, birds were diagnosed with blockage with thick mucus of the upper and middle respiratory tract. In the heart cavities of the investigated turkeys, condensed blood were detected.

The severity of macromorphological changes in the investigated dead turkeys, the liver was released. In all individuals of the dead bird, its color was lighter than the corresponding indicator in birds with thermoneutral retention parameters. The dead turkeys captured the beige color of the liver, which resembled its pigmentation, which is considered typical for fatty hepatosis (steatosis). Unlike macroscopic indicators that occur in the liver for steatosis, the liver has fallen in the liver was smaller (its capsule was not tense, the organ had sharp edges), there was no grease on the scalpel blade after cutting the liver, which is known. In turkeys died in the background of forced starvation, they did not show a feed content in the muscular stomach with its dilatation and thinning

of the wall. They also observed individual hemorrhages on the mucous membrane of the small intestine with areas of flatulence of the intestinal tube.

Conclusions. In some studied turkeys of broilers who died from heat stress, the following monovariants of thnatogenesis were installed: 1 – cardiac; 2 – respiratory; 3 – hepatic. In most individuals of turkeys who died in the conditions of forced dehydration, the combined cardiac and respiratory variants of thanatogenesis prevailed. In turkeys who died in the conditions of heat stress and forced starvation, a combined hepatic-cardiac thanatogenesis.

Reference:

1. Herrera-Sánchez M. P, Rodríguez-Hernández R., Rondón-Barragán I. S. Stress-Related Gene Expression in Liver Tissues from Laying Hens Housed in Conventional Cage and Cage-Free Systems in the Tropics. *Vet Med Int.* 2024. № 13. P. 4107326.

2. Zheng H. T., Zhuang Z. X., Chen C. J., Liao H. Y., Chen H. L., Hsueh H. C., Chen C. F., Chen S. E., Huang S. Y. Effects of acute heat stress on protein expression and histone modification in the adrenal gland of male layer-type country chickens. *Sci. Rep.* 2021. № 11. P. 1-13.

3. Liachovich L., Maslak Y., Kostyuk I., Petrenko A. Avian tuberculosis and comorbidity of domestic chickens: postmortem examination. *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* 2022. № 65. V. 2. P. 167-173.

4. Liulin P., Bogach M., Lyakhovich L., Ulyanizka A. Pathologic-anatomical changes in the comorbidity of eimeriosis and tuberculosis in domestic chickens and decorative pheasants (*Phasianus colchicus* L., 1758). *World's Veterinary Journal.* 2023. № 13. V. 2. P. 348-359.

5. Коцюмбас Г. І., Жила М. І., Щебентовська М. М. Послідовність проведення патоморфологічного дослідження при захворюваннях птиці. *Ветеринарна медицина України.* 2011. № 3. С. 23–26.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Бетлінська Т. В., магістр ветеринарної медицини, асистент
Хохлатюк Л.М., здобувачка 4 курсу ОС «магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Запальні процеси є однією з найпоширеніших патологій у ветеринарній медицині, які значно погіршують якість життя тварин та можуть призводити до незворотних ускладнень. Сучасна ветеринарія постійно розвивається, пропонуючи нові, більш ефективні та безпечні підходи до боротьби із запаленням. Лікування запальних захворювань у тварин є комплексним, спрямованим на усунення причини, зняття больового синдрому, зменшення запалення та відновлення функцій уражених органів чи систем [1].

Етіотропна терапія є фундаментальною складовою лікування багатьох захворювань, оскільки вона спрямована на викорінення самої причини хвороби.
Основою ефективного лікування є усунення першопричини запалення, яка може бути інфекційною (бактерії, віруси, грибки, паразити), імуноопосередкованою, травматичною чи алергічною.

Антибіотики, протигрибкові та противірусні засоби - це три основні групи протимікробних препаратів, які використовуються для лікування інфекційних захворювань. Важливим аспектом є чутливість мікроорганізмів до антибіотиків та використання препаратів з вузьким спектром дії, коли це можливо, для зменшення ризику антибіотикорезистентності [1, 2].

Протипаразитарні препарати необхідні у випадках, коли запалення викликане паразитами (наприклад, отодектоз при отитах, дирофіляріоз).

Антигістамінні препарати використовуються при запаленнях алергічного походження (наприклад, кон'юнктивіти, дерматити).

Дієтотерапія — це складова частина ветеринарної дієтології, що полягає у використанні спеціально розробленого раціону харчування (лікувальної дієти) як методу лікування або профілактики різноманітних захворювань та патологічних станів у тварин. Так, при запальних захворюваннях кишківника (ЗЗК, IBD) ключову роль відіграє підбір гіпоалергенних або елімінаційних дієт, які допомагають зменшити запальну реакцію, спричинену харчовою непереносимістю [3].

Протизапальна та симптоматична терапія у тварин спрямована на зменшення запалення, болю та жару, а також на полегшення конкретних клінічних проявів (симптомів) захворювання, поки основна причина лікується або організм відновлюється.
Основними групами препаратів, що використовуються для протизапальної та симптоматичної терапії у ветеринарії, є нестероїдні протизапальні препарати

(НПЗП) та глюкокортикоїди (кортикостероїди), а також інші засоби для усунення симптомів (наприклад, протиблювотні, відхаркувальні, протисвербіжні).

Сучасні нестероїдні протизапальні препарати, такі як Мелоксикам, Карпрофен, Фірококсиб (Превікокс), Робенакоксиб (Онсіор), Сімакоксиб (Сімалджекс), є високоселективними інгібіторами циклооксигенази-2 (COX-2). Це дозволяє ефективно зменшувати запалення і біль зі значно меншим ризиком побічних ефектів на шлунково-кишковий тракт та нирки, порівняно з неселективними НПЗП.

Глюкокортикостероїди (Кортикостероїди), такі як: Дексаметазон, Преднізолон, Мометазон — потужні протизапальні та імуносупресивні засоби. Вони використовуються для лікування важких запальних станів, аутоімунних захворювань та сильних алергій. Призначаються системно або місцево (краплі, мазі, інфільтрації) для зменшення системного впливу.

Імунодепресанти застосовуються для лікування хронічних, імуноопосередкованих запальних процесів (наприклад, циклічна терапія при IBD у собак).

Імуномодулятори/Імуностимулятори (наприклад, Анфлурон, Зилексіс, Стимул) — це препарати, що відновлюють та регулюють функцію імунної системи. Використовуються для підвищення опірності організму, особливо при вірусних захворюваннях або імунодефіцитних станах.

Пробіотики та пребіотики відіграють важливу роль у лікуванні запальних процесів, пов'язаних з кишківником (ЗЗК), оскільки підтримують здорову мікрофлору та цілісність кишкового бар'єра.

Використання Омега-3 (ЕПК та ДГК), мають доведену протизапальну дію і часто включаються до схеми лікування хронічних запалень (артрит, дерматит).

Антиоксиданти та вітамінні добавки застосовуються для зменшення оксидативного стресу, що супроводжує запалення, та для загальної підтримки організму [2].

Сучасна ветеринарія активно використовує фізичні методи та альтернативні підходи, особливо при хронічних запаленнях опорно-рухового апарату.

Водна фізіотерапія (плавання, гідротерапія) є незамінна при артритах та інших захворюваннях суглобів, оскільки дозволяє задіяти суглоби без навантаження, покращуючи рухливість та зміцнюючи м'язи.

Застосування масажу покращує кровообіг, зменшує м'язові спазми та біль.

Використання низькоінтенсивного лазерного випромінювання для стимуляції регенерації тканин, зменшення болю та запалення [3].

Місцеве лікування при отитах, кератитах, кон'юнктивітах основна терапія часто є місцевою, що забезпечує високу концентрацію діючої речовини безпосередньо в осередку запалення (наприклад, антибіотичні/кортикостероїдні краплі або мазі).

Акупунктура може використовуватися як додаткова терапія для полегшення хронічного болю та запалення, особливо при захворюваннях суглобів.

Терапія аутологічної крові (PRP-терапія) ще вивчається, але може використовуватися для стимуляції загоєння та зменшення запалення, особливо в ортопедії.

Отже, сучасне лікування запальних захворювань у ветеринарній медицині ґрунтується на принципах індивідуального, багатокомпонентного підходу. Воно поєднує етіотропну терапію з використанням селективних НПЗП та імуномодулюючих препаратів, а також включає фізичні та дієтичні методи. Такий комплексний підхід забезпечує не лише ефективне зняття симптомів (біль, набряк), але й сприяє максимально повному відновленню функцій організму тварини та значно підвищує якість її життя [3].

Література:

1. Zhelavskyi M.M., Betlinska T.V. The curent treatmets for inflammatory diseases in veterinary medicine. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 15-16 жовтня 2020р. Полтава: Е-видання ПДАА, 2020. С. 48-50.

2. Фармакологія: Підручник / І.С. Чекман, Н.О. Горчакова, Л.І. Казак та ін.; За ред. І.С. Чекмана. К. : Вища школа, 2011. 784 с.

3. Внутрішні хвороби тварин. Ч.2 / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, М.О. Судаков та ін.; За ред. В.І. Левченка. Біла Церква: БДАУ, 2001. 544 с.

МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У СОБАК В РЕГІОНІ м. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ

Боднар О.О., кандидат біологічних наук, доцент
Керничний С.П., кандидат ветеринарних наук, доцент
Захарова Т.В., кандидатка ветеринарних наук, доцентка
Легенька В.С., здобувачка вищої освіти ОС «Магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Вступ. Рак представляє собою цілу групу захворювань, що характеризуються однією загальною особливістю: некерованим і необмеженим ростом трансформованих клітин організму. Питання, пов'язанні з вивченням етіопатогенезу пухлин та пошуком ефективних засобів і методів лікування онкологічно хворих, настільки актуальні, що для координації всіх робіт по проблемах раку створенні національні, регіональні, міжнародні та інші комітети і спеціальні бюро [1].

В роботах окремих дослідників частота локалізації пухлин у собак широко варіює, проте провідне місце серед них займають новоутворення молочної залози,

шкіри, статевих органів. Таким чином, можна зробити висновок, що у собак часто зустрічається ціла група пухлин „широкого" спектру і рідше поширені – „вузького" спектру чи діапазону. Пухлини молочної залози у сук є найбільш частим онкологічним захворюванням собак. Вони становлять 50–70% усіх новоутворень, вражаючи переважно некастрованих сук старше 7 років. Також доволі висока та має тенденцію до росту частота злоякісного прояву бластоматозних процесів у собак, гострота протікання патологічного процесу та летальність [2]. Доказом гормонального фактору у виникненні пухлин є той факт, що у кастрованих сук в поодиноких випадках зустрічаються пухлини молочної залози, а кастрація, проведена у суки з пухлиною, часто викликає регресію пухлинного росту чи його затримку, а іноді і повне зникання пухлини. Позитивний вплив ряду гормональних препаратів при лікуванні собак з пухлинами простати також підтверджує роль гормонів [3, 4].

Метою дослідження було вивчити поширення пухлин у собак, особливості вікової та органної локалізації новоутворень.

Дослідження проводилися продовж останніх трьох років на базі кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії закладу вищої освіти «Подільський державний університет» та у ветеринарних клініках різних форм власності м. Кам'янець-Подільський.

Аналіз результатів клінічних обстежень та даних амбулаторних журналів, свідчать, що серед у собак в нашому регіоні, що у собак є ціла група пухлин „широкого" спектру і рідше поширених – „вузького" спектру чи діапазону. Згідно результатів моніторингу чільне місце належить пухлинам молочної залози у собак - до 48,5%, друге і третє місце розділили пухлини шкіри і підшкірної клітковини - в середньому 15,5% та статевих органів - в середньому 10,6%. Онкологічні ураження інших органів та тканин реєстрували в середньому у 16,5 % випадків. Враховуючи той факт, що пухлини молочних залоз у сук складають біля половини усіх неоплазій у собак, саме на них були зосереджені наші подальші дослідження.

Аналіз статистичного матеріалу свідчить, що прояв пухлинного росту в молочних залозах сук залежить від їх віку: їх починали реєструвати з 2 - 2,5 років, ризик виникнення неоплазій збільшується з віком тварин, а пік частоти припадав на проміжок від 6 до 10 років. Як правило, пухлини частіше з'являлися на задніх (4-й і 5-й) парах молочних пакетів, які є найбільш активними у функціональному відношенні, про що повідомляють і інші дослідники [5].

Серед особливостей виникнення пухлин молочної залози, слід відмітити їх гормонозалежність: рак молочних залоз у сук не виникає до першої тічки, рідко зустрічається у кастрованих самок, а оваріогістероектомія хворих тварин часто гальмує чи навіть зупиняє ріст пухлин.

Згідно результатів наших досліджень на рак частіше хворіли собаки малих та середніх порід собак: такса, пудель, спанієль, стафордширський тер'єр, німецька вівчарка та метиси, проте чіткої тенденції не виявили. За результатами декількох досліджень у чистокровних порід собак була вища частота онкопатології, ніж у змішаних; однак, немає єдиної думки щодо того, які породи мають найвищий ри-

зик розвитку пухлин молочної залози [6]. Отже, деякі аспекти особливості вікової, статевої і особливо органної локалізації пухлин у собак являється досить важливими для подальшого вивчення природи новоутворень.

Висновки і перспективи. Новоутворення у собак мають чітку картину вибіркової органної локалізації. Рак молочної залози у сук є найбільш поширеним онкозахворюванням у собак; найчастіше вражає некастрованих самок, а частота його виникнення зростає з віком тварин.

У перспективі планується вивчення показників гомеостазу онкохворих тварин та розробка комплексних схем лікування сук за пухлин молочної залози.

Література:

1.Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2021. Vol. 71. P. 209–249. DOI: 10.3322/caac.21660

2.Mysak A.R., Pritsak V.V., Ivashkiv B.B. Mammary gland neoplasias in bitches (spreading, diagnosis, treatment methods). Topical issues of the development of veterinary medicine and breeding technologies: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2022. P. 73–132. DOI: 10.30525/978-9934-26-258-6-4

3.Ribas C.R., Dornbusch P.T., Faria M.R., Wouk A.F.P.F., Cirio S.M. Alteracoes clinicas relevantes em cadelas com neoplasias mamarias estadiadas [Relevant clinical changes in female dogs with mammary neoplasias staged]. *Archives of Veterinary Science*. 2012. Vol. 17, No. 1. P. 60–68.

4.Lana S.E., Rutteman G.R., Withrow S.J. Tumors of the mammary gland. In: Withrow S.J., Vail D.M. (eds). Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. 4th ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2007. P. 619–638.

5.Vazquez E., Lipovka Y., Cervantes-Arias A., Garibay-Escobar A., Haby M.M., Queiroga F.L., Velazquez C. Canine Mammary Cancer: State of the Art and Future Perspectives. *Animals.* 2023. Vol. 13. Article 3147. DOI: 10.3390/ani13193147

6.Vascellari M., Capello C., Carminato A., Zanardello C., Baioni E., Mutinelli F. Incidence of mammary tumors in a canine population living in the Veneto region (Northeastern Italy): risk factors and similarities to human mammary cancer. *Preventive Veterinary Medicine*. 2016. Vol. 126. P. 183–189. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2016.02.008

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГЕННИХ СТИМУЛЯТОРІВ ЗА ГІПОФУНКЦІЇ ЯЄЧНИКІВ У КОРІВ

Боднар О.О., кандидат біологічних наук, доцент
Керничний С.П., кандидат ветеринарних наук, доцент
Захарова Т.В., кандидатка ветеринарних наук, доцентка
Шуніна В. І., здобувачка вищої освіти ОС «Магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Проблема неплідності корів на ґрунті гінекологічних захворювань займає значну частку роботи спеціалістів ветеринарної медицини, постійно знаходяться в центрі уваги науковців і практиків. Функціональні розлади яєчників у корів, серед яких на найбільш поширеними є гіпофункція яєчників та персистентне жовте тіло, часто стають причиною неплідності та передчасного вибраковування молочних корів [1-3].

Згідно повідомлень науковців причинами виникнення хвороб яєчників у корів можуть бути різноманітні екзогенні та ендогенні фактори. Вони також часто виникають на фоні різноманітних внутрішніх захворювань, дисбалансу обміну речовин, дисфункції системи імунного захисту тощо [3-6]. Ураховуючи складність патогенезу дисфункції яєчників та її поліетіологічність, лікування даної патології повинно включати як специфічні гормональні препарати, так і методи неспецифічної стимулюючої терапії, які відновлюють дисбаланс показників гомеостазу організму [2].

Зважаючи на це, необхідно проводити пошук дієвих та екологічно безпечних профілактично-лікувальних препаратів та способів їх застосування, які б одночасно з відновленням показників гомеостазу організму, активували функцію гонад та покращували ефективність гормональних засобів [2-4, 7].

Метою дослідження було науково обґрунтувати та розробити лікувально-профілактичні заходи за дисфункції яєчників у корів.

Матеріалом для досліджень були корови української молочної чорно-рябої, та української червоної молочної породи, які належали молочним господарствам Хмельницької області.

Коровам першої групи тричі проводили ректальний масаж матки і яєчників (1 раз в 5 днів), а на 16 день ін'єктували 1000 ОД „фоллігону". Другій групі окрім масажу геніталіїв тричі паравагінально (п/в) ін'єктували молозиво в наростаючих дозах (20, 25 і 30 мл), після чого вводили 1000 ОД „фоллігону". Корів третьої групи обробляли аналогічно другій з тією різницею, що до молозива додавали препарат АСД-ф-2.

За результатами проведеної гінекологічної диспансеризації маточного стада, підтверджено гіпотезу поліетіологічності дисфункції яєчників у корів, які вражають біля 15% молочних корів, та становить 70% в структурі патології статевих

органів; причому на гіпофункцію та персистенцію жовтого тіла яєчників у середньому припадає понад 45 % випадків. Як свідчать результати проведених клініко-експериментальних досліджень, триразове паравагінальне введення молозива (дослідна група 2) в середньому на 10% підвищило гонадотропну активність „фоллігону" та заплідненість корів. Застосування суміші молозива та препарату АСД-ф-2 (дослідна група 3) забезпечило найвищий лікувальний ефект: спричинило відновлення статевої циклічності у 18,6% корів та на 16,4% підвищило заплідненість самок.

Нами було використане свіжозаморожене молозиво, до якого попередньо додавали 5% препарату АСД-ф-2. Препарат АСД-ф-2 володіє антисептичними властивостями, тому мірі використовуватися як консервант молозива, а висока ефективність їх сумісної дії, пов'язана з багатокомпонентністю та поліфункціональністю даної комбінації біостимуляторів. Відомо, що парентеральне введення препарату АСД-ф-2 проявляє фолікулостимулюючу дію та відновлює статеву циклічність, а також діє як потужний біогенний стимулятор [2, 8]. Застосування молозива поряд із загальним тонізуючим впливом на організм, проявляє також замісну (гормони, вітаміни, мінерали) та місцеву подразно-рефлекторну дію [8, 9].

Таким чином, комплексне застосування гормональних препаратів та біогенних стимуляторів (молозива та його суміші з препаратом АСД-ф-2) є ефективним лікувальним та загальностимулюючим методом за гіпофункції яєчників у корів.

У перспективі планується визначити вплив застосованих біопрепаратів та на показники імунного та біохімічного статусу організму корів.

Література:

1. Яблонський В.А. Проблеми відтворення тварин. *Ветеринарна медицина України.* 2007. № 3. С. 42–43.

2. Завірюха В.І., Куртяк Б.М. Патологія органів розмноження та стимуляція продуктивності корів. Львів: ТеРус, 1999. 148 с.

3. Zobel R., Pipal I., Buić V. Anovulatory estrus in dairy cows: treatment options and the influence of breed, parity, heredity and season on its incidence. *Vet. Arhiv.* 2012. 8. P. 239-249.

4. Longa S.T., Gioib P.V., Suong N.T. Some Factors Associated with Ovarian Disorders of Dairy Cattle in Northern Vietnam. *Tropical Animal Science Journal.* 2021. 44(2). P. 240-247. https://doi.org/10.5398/tasj.2021.44.2.240.

5. Wiltbank, M.C., Gumen A., Sartori R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology.* 2002. 57(1). P. 21-52. doi: 10.1016/s0093-691x(01)00656-2.

6. Walsh R.B., Kelton D.F., Duffield T.F., Leslie K.E., Walton J.S., LeBlanc S.J. Prevalence and Risk Factors for Postpartum Anovulatory Condition in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 2007. 90(1). P. 315–324, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)72632-2.

7. Long, S.T., Phong V.T. Using of Prostaglandin F2α and Gonadotrophin Releasing Hormone in treatment of ovarian disorders in dairy herd in Vinh Phuc province. *Journal of Animal Husbandry Sciences and Technics.* 2017. 224(9). P.73-79.

8. McGrath B.A., Fox P.F., McSweeney P.L.H., Kelly A.L. Composition and properties of bovine colostrum: A review. *Dairy Sci. Technol.* 2016. 96. P. 133-158. doi: 10.1007/s13594-015-0258-x

9. Rathe M., Müller K., Sangild P.T., Husby S. Clinical applications of bovine colostrum therapy: a systematic review. *Nutr Rev.* 2014. 72(4). P. 237-254. doi: 10.1111/nure.12089

РИЗИКИ ПОШИРЕННЯ ТРАНСМІСИВНИХ ІНФЕКЦІЙ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ

Ващик Є.В.[1], доктор ветеринарних наук, доцент
Нікіфорова О. В.[2], кандидат ветеринарних наук, доцент
Конкін Д.В.[1], аспірант
Гужвинська С. О.[1], кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,
Мазанний О. В.[2], кандидат ветеринарних наук, доцент
[1]Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна
[2]Державний біотехнологічний університет», м. Харків, Україна

Основні ризики для здоров'я, зумовлені зміною клімату, охоплюють підвищення середньої температури повітря, зростання рівня його забруднення, посилення частоти та інтенсивності екстремальних метеорологічних явищ, трансформацію географічного розповсюдження інфекційних хвороб, зростання резистентності до антимікробних препаратів, появу нових патогенних агентів, а також збільшення кількості трансмісивних захворювань [1]. Зміна клімату відіграє ключову роль як основний фактор ризику виникнення та поширення інфекцій людини та тварин. Згідно даних Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), прогнозовані кліматичні сценарії включають часті хвилі спеки, сильні дощі та екологічні посухи [2]. Такі умови сприяли географічному розширенню ареалу пермісивних переносників, що, у свою чергу, підвищує потенціал поширення різних інфекційних хвороб, зокрема трансмісивних, серед яких особливе значення мають арбовіруси — віруси, що передаються членистоногими. Трансмісивні захворювання потребують переносників, щоб закріпитися в екологічних нішах, сприятливих для їх розмноження [3].

Мета досліджень: вивчити ризики поширення трансмісивних інфекцій у зв'язку зі зміною клімату.

Дослідження проведені методом аналізу наукових публікацій з баз даних PubMed, Web of Science, WHO, WOAH, ЦГЗУ та інших відкритих джерел.

За прогнозами спеціалістів Консультативної ради науки Європейських академій (European Academies' Science Advisory Council, EASAC, 2021 р.), зміна клімату випередить зміни землекористування, зокрема вирубку лісів, як основний фактор змін та втрати біорізноманіття. Ця швидка зміна біорізноманіття та його поширення вплине на всі форми життя — від рослин, ссавців і птахів до членистоногих та кліщів, а також на розвиток і передачу інфекційних захворювань.

В 2023 р. епідеміологи, клініцисти, розробники політики в галузі охорони здоров'я та редактори журналів опублікували екстрений заклик до дій для медичних працівників, Організації Об'єднаних Націй та політичних лідерів щодо зміни клімату та її впливу на екосистеми та здоров'я людини [4].

В 2023 р в науковій літературі з'явилося все більше повідомлень про зміни в географічному розподілі трансмісивних захворювань. Глобальне потепління зараз впливає на поведінку, розподіл та життєвий цикл переносників, зокрема членистоногих та кліщів, а також резервуарні та остаточні хазяї можуть збільшити ризик поширення захворювань від людини до людини. Температура безпосередньо впливає на фізіологічні характеристики патогенів, переносників та резервуарних хазяїв і визначає швидкість поширення захворювань у сприйнятливих популяціях. Зближення патогенів, переносників, резервуарів та людей, спричинене змінами екосистем, створює потенціал для появи нових зоонозів. Реалізація цього потенціалу безпосередньо залежить від екологічної пластичності та адаптаційних можливостей векторів передачі, до яких належать членистоногі та кліщі [5, 6].

Вже понад десять років Міжурядова група експертів зі зміни клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) повідомляє про зростання поширеності захворювань, що передаються переносниками, та підкреслює важливість моніторингу денге, малярії, хвороби Лайма та вірусної інфекції Західного Нілу. IPCC також прогнозує, що ці чотири основні захворювання, що передаються переносниками, зростатимуть у наступні десятиліття, якщо не буде вжито заходів для контролю зміни клімату та захворювань, що передаються переносниками. Примітно, що протягом 2023-2024 року з'явилося все більше повідомлень про зміни в поширенні та захворюваності на денге, малярію, хворобу Лайма та Лихоманку Західного Нілу [7].

Зміна клімату та вплив людини на біорізноманіття суттєво впливають на циркуляцію переносників, які знаходять сприятливі умови для створення нових екологічних ніш на територіях, що вважаються неендемічними [3, 8]. Багато з цих захворювань історично поширювалися в тропічних і субтропічних районах. Однією з характерних змін клімату, що відбуваються в Європі, є «тропікалізація» помірного клімату, що призводить до присутності тропічних видів тварин та комах, членистоногих в інших макрокліматичних районах. У останньому звіті Європейського агентства з охорони навколишнього середовища (European Environment Agency, EEA) висловлено стурбованість щодо постійного підвищення температу-

ри в Європі [9]. Літо 2024 року було найспекотнішим за всю історію спостережень у Європі, із середньою температурою на 1,54°C вищою, ніж середня температура за 1991–2020 роки. Патогени процвітають у певних температурних діапазонах, а вищі температури прискорюють їхній розвиток у переносниках. Наприклад, за останні 10 років м'який клімат сприяв міграції комарів *Aedes* (основних переносників вірусів денге, Зіка, лихоманки Західного Нілу та чикунгунья) на північ, що призвело до заселення комара *A. albopictus* у 13 країнах та 337 європейських регіонах [10]. В Україні теж є повідомлення про реєстрацію комара *A. albopictus* [11]. Останні 3 роки в Україні встановлено підвищення захворюваності людей на лихоманку Західного Нілу (11 випадків – 2022 р, 14 – 2023р та 99 випадків захворювання - 2024 р (Центр громадського здоров'я України).

Кількість випадків захворювання на лихоманку Західного Нілу у Європі зросла за останні роки, досягнувши піку в 1503 випадки захворювання людей у 2018 році, але залишаючись високою на рівні 463 та 336 у 2019 та 2020 роках відповідно, що вище, ніж за будь-який рік з початку звітності у 2010 році (Європейський центр профілактики та контролю захворювань, 2020b). ЛЗН вже поширена в деяких частинах Європи; філогенетичний аналіз показує, що локальне повторне виникнення, ймовірно, через виживання вірусу у зимуючих комарів, є важливим фактором передачі вірусу в Європі, хоча механізм зимівлі є предметом дискусій і також може бути зумовлений іншими факторами, такими як циркуляція вірусу у немігруючих птахів. Більша кількість опадів та вищі температури на початку сезону створюють сприятливі середовища існування для розмноження комарів, тоді як посухи влітку збільшують взаємодію та ймовірність передачі вірусу Західного Нілу між комарами та птахами, і вважається, що ці фактори є причиною збільшення кількості випадків у 2018 році. Глобальне потепління також впливає на популяції птахів: мігруючі птахи із субсахарської Африки тепер спостерігаються в Європі раніше протягом року та на більш північних широтах. Враховуючи поточні тенденції, загроза ЗНВ у Європі, схоже, зростає [12].

Чикунгунья – це арбовірусне захворювання, що передається комарами виду *Aedes* , зокрема *Aedes aegypti* та *Aedes albopictus*. Історично ендемічна в тропічному кліматі, такому як Африка, Південно-Східна Азія та Індійський субконтинент, події останнього десятиліття призвели до значного географічного поширення хвороби. Добре відомо, що клімат впливає на ріст, виживання та чисельність двох основних переносників чикунгунії, *Ae. aegypti* та *Ae. albopictus*. У 2005-2006 роках в Індії стався спалах, в якому було зареєстровано майже 1,4 мільйона випадків, а ще один великий спалах на Реюньйоні призвів до понад 250 000 зареєстрованих випадків. Після цього автохтонна передача *Ae. albopictus* була вперше зареєстрована в помірно-континентальній Європі на півночі Італії у 2007 році, а потім на півдні Франції у 2010 р та 2014 р. Передача чикунгунья нещодавно також відбулася в Китаї, Папуа-Новій Гвінеї та Новій Каледонії. У грудні 2013 року чикунгунья прибула до Америки на карибський острів Сен-Мартен, звідки згодом поширилася щонайменше на 45 країн і територій, що призвело до щонайменше 1,7 мільйона

підозрюваних випадків. Це ілюструє, як хвороба продовжує поширюватися по всьому світу та становить загрозу для громадського здоров'я [10].

Лихоманка денге (ЛД), трансмісивне захворювання, чутливе до клімату, демонструє цілорічні епідемії в більшості тропічних країн. Серед осередків ЛД, країни Південної та Південно-Східної Азії становлять третину світового тягаря хвороби денге, а захворюваність у цих регіонах зросла більш ніж на 46% за останні п'ять років. Це помітне зростання можна частково пояснити теплим кліматом, який забезпечує сприятливе середовище для життя переносників ЛД. Дослідження, проведені в лабораторіях та польових умовах, продемонстрували вирішальну роль температури навколишнього середовища в регулюванні поведінки цих переносників [13].

Хоча доказів зв’язку між зміною клімату, погодними умовами та передачею переносників хвороб стає все більше, майбутні прогностичні моделі потребують стандартизації, особливо щодо мінливості клімату в різних регіонах та складності шляхів передачі [11].

Висновки. Підвищення ризиків поширення трансмісивних хвороб, пов’язані зі змінами клімату є нагальною проблемою охорони здоров'я, що вимагає інтегрованого підходу «Єдине здоров'я» (One Health). У поєднанні з високою мобільністю населення, яке подорожує до регіонів підвищеного ризику за межами Європи та назад (з метою бізнесу, розваг, політики та війни), це може сприяти поширенню трансмісивних хвороб.

Завдяки інтегрованій системі нагляду, європейські країни впровадили відповідні стратегії у боротьбі з трансмісивними інфекціями, поєднуючи численні сектори та дисципліни, спрямовані на стабільне збалансування здоров’я екосистем, тварин та людей. Наприклад, ЄС має кілька програм моніторингу переносників (векторів), якими керує Європейське агентство з безпеки харчових продуктів (European Food Safety Authority, EFSA), включно з програмою VectorNet, що має на меті загальноєвропейський інтегрований моніторинг трансмісивних захворювань. Управління випадками спалахів трансмісивних хвороб вимагає багатопрофільного та інтегрованого підходу, що охоплює медичні та інші галузі охорони здоров'я - One Health. Україна, як держава, що орієнтується на впровадження європейських підходів і характеризується наявністю векторів трансмісивних захворювань, також має забезпечити реалізацію ефективних стратегій протидії трансмісивним інфекціям.

Список літератури:

1. Parums D. V. Editorial: Climate Change and the Spread of Vector-Borne Diseases, Including Dengue, Malaria, Lyme Disease, and West Nile Virus Infection. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*. 2024. *29*. e943546. https://doi.org/10.12659/MSM.943546

2. Semenza J. C., Paz S. Climate change and infectious disease in Europe: Impact, projection and adaptation. *The Lancet regional health*. Europe. 2021. 9. 100230. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100230

3. Logiudice J., Alberti M., Ciccarone A., Rossi B., Tiecco G., De Francesco M. A., Quiros-Roldan E. Introduction of Vector-Borne Infections in Europe: Emerging and Re-Emerging Viral Pathogens with Potential Impact on One Health. *Pathogens (Basel, Switzerland).* 2025. 14(1). 63. https://doi.org/10.3390/pathogens14010063

4. Abbasi K., Ali P., Barbour V., Benfield T., Bibbins-Domingo K., Hancocks S., Horton R., Laybourn-Langton L., Mash R., Sahni P., Sharief W. M., Yonga P., Zielinski C. Time to treat the climate & nature crisis as one indivisible global health emergency. *The Indian journal of medical research*. 2023. 158(4). 330–333. https://doi.org/10.4103/0971-5916.388235

5. Thomson M. C., Stanberry L. R. Climate Change and Vectorborne Diseases. *The New England journal of medicine*, 2022. 387(21). 1969–1978. https://doi.org/10.1056/NEJMra2200092

6. Caminade C., McIntyre K. M., Jones A. E. Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2019. 1436(1). 157–173. https://doi.org/10.1111/nyas.13950

7. Intergovernmental Panelon Climate Change (IPCC); Change Core Writing Team: Summary for Policymakers. Climate change 2023: Synthesis report. In: Lee H., Romero J., editors. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. IPCC; Geneva 3010. Switzerland. 2023. pp. 1–34. URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

8. Glidden C. K., Nova N., Kain M. P., Lagerstrom K. M., Skinner E. B., Mandle L., Sokolow S. H., Plowright R. K., Dirzo R., De Leo G. A., Mordecai E. A. Human-mediated impacts on biodiversity and the consequences for zoonotic disease spillover. *Current biology : CB,* 2021. 31(19). R1342–R1361. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.070

9. Climate ADAPT European Climate Risk Assessment a Comprehensive Assessment of Current and Future Climate Risks in Europe. [(accessed on 1 December 2024)]. URL: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/european-climate-risk-assessment

10. Tjaden N. B., Suk J. E., Fischer D., Thomas S. M., Beierkuhnlein C., Semenza J. C. Modelling the effects of global climate change on Chikungunya transmission in the 21st century. *Scientific reports.* 2017. 7(1). 3813. https://doi.org/10.1038/s41598-017-03566-3

11. Рудік В.А. Перші знахідки тропічного виду Aedes Albopictus в межах міста Одеса. *Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем : зб. наук. пр. : матеріали VI наук.-практ. конф. молодих вчених (Київ, 10–11 жовт. 2023 р.).* Київ, 2023. С. 75–77.

12. Di Pol G., Crotta M., Taylor R. A. Modelling the temperature suitability for the risk of West Nile Virus establishment in European Culex pipiens populations. *Transboundary and emerging diseases*. 2022. 69(5). e1787–e1799. https://doi.org/10.1111/tbed.14513

13. Wang Y., Li C., Zhao S., Wei Y., Li K., Jiang X., Ho J., Ran J., Han L., Zee B. C., Chong K. C. Projection of dengue fever transmissibility under climate change in South and Southeast Asian countries. *PLoS neglected tropical diseases,* 2024. 18(4). e0012158. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012158

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІННОГО КОМПЛЕКСУ ФОРТІВІТ З МЕТОЮ ПРОФІЛАКТИКИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ У КІЗ МОЛОЧНОГО НАПРЯМУ

Грицай В.В., асистент
Вовкотруб Н.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Піддубняк О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Чуб О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

У сучасному тваринництві одним із пріоритетних напрямів є збереження здоров'я та продуктивності сільськогосподарських тварин, зокрема високопродуктивних породних кіз, які вирізняються високою чутливістю до умов годівлі, утримання та навколишнього середовища. Інтенсифікація виробництва супроводжується значним метаболічним навантаженням на організм, що особливо проявляється за умов різких сезонних змін температури, вологості та нестабільності кормової бази [1].

Водночас козяче молоко цінується значно вище, ніж коров'яче, завдяки підвищеній засвоюваності, вищій біологічній цінності та гіпоалергенним властивостям, що зумовлює зростання попиту на продукцію козівництва [2].

Для забезпечення таких якісних характеристик необхідно підтримувати оптимальний рівень обмінних процесів, адже дефіцит вітамінів призводить до зниження імунологічної реактивності, зменшення молочної продуктивності та порушення відтворювальної функції, а також спричиняє розвиток патологій печінки, нирок і шлунково-кишкового тракту [3].

Своєчасне застосування вітамінних комплексів з профілактичною метою дозволяє не лише зберігати здоров'я тварин і підвищувати їхню стійкість до несприятливих кліматичних чинників, але й гарантує отримання високоякісного молока з цінними поживними властивостями [4, 5].

Тому метою роботи було вивчити вплив вітамінного комплексу Фортівіт на стан обміну речовин та показники клінічного здоров'я кіз, а також визначити їх роль у профілактиці метаболічних порушень.

Дослідження проводили на високопродуктивних козах молочного напряму породи Ламанча (n=12). Тварин розділили на дві групи: контрольну та дослідну по 6 голів у кожній. З метою оцінки метаболічного профілю в сироватці крові кіз визначали вміст загального білка, альбумінів, сечовини, глюкози, активність АсАТ і АлАТ. В 1 мл вітамінного препарату Фортівіт міститься: вітаміну А - 50 000 ОД; вітаміну D_3 - 25 000 ОД; вітаміну Е - 20 мг; вітаміну F - 5 мг.

У кіз дослідної групи, яким застосовували вітамінний комплекс Фортівіт, спостерігали вірогідне підвищення вмісту загального білка в сироватці крові до 76,1±1,10 г/л порівняно з контрольними тваринами (71,8±1,22 г/л; $p<0,05$). Отримане зростання супроводжувалося збільшенням концентрації альбумінів (33,8±0,94 г/л проти 30,2±0,87 г/л у контролі), що відображало покращення білоксинтезувальної функції печінки та зумовлювало нормалізацію білкового коефіцієнта (1,00±0,042 проти 0,84±0,039; $p<0,05$).

Показники азотистого обміну в кіз дослідної групи мали тенденцію до нормалізації, а саме концентрація сечовини в крові залишалася стабільною в межах фізіологічних норм і становила 5,7±0,30 ммоль/л, тоді як у групі контролю відмічали тенденцію до її зниження (4,6±0,28 ммоль/л). Рівень креатиніну в крові кіз, які отримували комплексний вітамінний препарат, дорівнював 88,9±2,05 мкмоль/л і був достовірно нижчим за показник у тварин контрольної групи (95,4±2,41 мкмоль/л; $p<0,05$), що свідчить про ефективнішу ниркову фільтрацію та відсутність перевантаження білковим катаболізмом.

Вуглеводний обмін характеризувався оптимальними значеннями глюкози в сироватці крові кіз дослідної групи – 3,45±0,12 ммоль/л, тоді як у контрольних тварин виявлялася тенденція до зниження цього показника (3,05±0,11 ммоль/л). Це свідчить про позитивний вплив вітамінів, що входять до складу препарату Фортівіт на енергетичне забезпечення організму та стабільність метаболічних процесів.

Активність ферментів АсАТ і АлАТ у дослідних і контрольних кіз суттєво не відрізнялася, проте у тварин, які отримували полівітамінний комплекс, спостерігалася тенденція до зниження активності цих показників: АсАТ до 146±0,81 Од/л проти 159±0,93 Од/л у контролі, АлАТ до 31±0,31 Од/л проти 35±0,25 Од/л відповідно, що може свідчити про зменшення функціонального навантаження на печінку та профілактичний гепатопротекторний ефект, як результат застосування вітамінного комплексу.

Отже, результати проведеного дослідження свідчать, що застосування полівітамінного комплексу Фортівіт у високопродуктивних кіз молочного напряму позитивно впливає на ключові ланки обміну речовин, зокрема білковий, азотистий та вуглеводний. Оптимізація рівня загального білка та альбумінів, стабілізація вмісту сечовини, креатиніну й глюкози, а також тенденція до зниження активності фер-

ментів АсАТ і АлАТ в сироватці крові свідчать про поліпшення функціонального стану печінки й нирок. Таким чином, систематичне застосування вітамінних препаратів є ефективним профілактичним заходом, який сприяє підтриманню клінічного здоров'я кіз, підвищенню їх стійкості до метаболічних навантажень і забезпеченню отримання високоякісної молочної продукції.

Список літератури:

1. Луценко М. М., Пірова Л. В., Ластовська І. О., Косіор Л. Т. Вплив високих температур на поведінку, продуктивність та біоенергетичні характеристики кіз. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : збірник наукових праць*. Біла Церква : БНАУ, 2023. № 1. С. 13-18. DOI: 10.33245/2310-9289-2023-178-1-13-18.

2. Кравченко О. І., Карбан Ю. В., Усенко С. О., Васильєва О. О., Слинько В. Г., Юхно В. М. Загальносвітові тенденції розвитку галузі козівництва та основні фактори формування якості козячого молока. *Вісник Полтавського державного аграрного університету.* 2021. № 3. С. 142–149. DOI: 10.31210/visnyk2021.03.17.

3. Вовкотруб Н. В., Мельник А. Ю., Піддубняк О. В., Харченко А. В., Чуб О. В. Оцінка змін показників функціонального стану печінки та нирок у овець під впливом препарату "Абетка для тварин". *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2022. № 2. С. 55–65. DOI: 10.33245/2310-4902-2022-176-2-55-65.

4. Tufarelli V., Laudadio V. Dietary supplementation with selenium and vitamin E improves milk yield, composition and rheological properties of dairy Jonica goats. *Journal of Dairy Research.* 2011. Vol. 78, No. 1. P. 65–71. DOI: 10.1017/S0022029910000571.

5. Ghoneem W. M. A. Impact of sunflower seeds and/or vitamin E and selenium supplementation on milk composition and fatty acids profile of lactating Baladi goats. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds.* 2016. Vol. 19, No. 2. P. 199–209. DOI: 10.21608/ejnf.2016.74898.

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ЩОДО СКАЗУ ТВАРИН В ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА 2023-2024 РОКИ

Карчевська Т.М., кандидатка ветеринарних наук, доцентка
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Сказ тварин є однією з найбільш небезпечних зоонозних хвороб, яка призводить до летального наслідку уражених тварин і людей. Упродовж останніх років Україна залишається ендемічною територією щодо сказу, що зумовлює необхідність постійного моніторингу за епізоотичною ситуацією, аналізу джерел інфекції та оцінки ефективності проведених профілактичних заходів. Особливого значення набуває вивчення ролі домашніх і диких тварин у підтриманні циркуляції вірусу, а також аналіз динаміки захворюваності в окремих регіонах [1-4].

Метою роботи було провести епізоотологічний аналіз поширення сказу серед тварин у Хмельницькій області та дослідити динаміку видової структури захворювання за 2023–2024 роки.

У дослідженні використано дані річної звітності Хмельницької регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини. Визначення діагнозу на сказ здійснювали методом люмінесцентної мікроскопії.

Всього за 2023 рік на сказ було досліджено 217 патматеріалів, з яких 47 (22 %) виявилися позитивними на сказ (табл.1). Аналіз видової структури показав, що найбільша кількість випадків реєструвалась у собак та котів – по 36 % від загальної кількості позитивних результатів. Серед лисиць цей показник становив 15 %, у великої рогатої худоби – 9 %, а у дрібної рогатої худоби – 4 %. Таким чином, саме собаки та коти виступали основними резервуарами інфекції, що є потенційним фактором ризику для людини та свійських тварин.

Таблиця 1.

Результати лабораторних досліджень на сказ за 2023 рік

№ з/п	Вид тварин	Кількість досліджених матеріалів	Кількість позитивних результатів (%)
1	Лисиці	108	7 (15)
2	Собаки	49	17 (36)
3	Коти	46	17 (36)
4	ВРХ	6	4 (9)
5	ДРХ	2	2 (4)
6	Хом'яки	1	-
7	Щурі	1	-
8	Білка	1	-
9	Їжаки	3	-
Всього		217	47 (22)

У 2024 році обсяг проведених досліджень суттєво зріс і склав 474 патматеріали, проте кількість позитивних результатів зменшилася більш ніж утричі – до 16 випадків (3,5 %) (табл.2). Найбільшу частку серед позитивних проб займали собаки (44 %) та коти (31 %). Серед диких тварин реєстрували поодинокі випадки у лисиць (19 %) та вовків (6 %). Важливим є те, що при суттєвому збільшенні кількості досліджень майже вдвічі (з 217 до 474) спостерігалося зниження питомої ваги захворюваності більш ніж у 6 разів (з 22 % до 3,5 %).

Таблиця 2.

Результати лабораторних досліджень на сказ за 2024 рік

№ з/п	Вид тварин	Кількість досліджених матеріалів	Кількість позитивних результатів (%)
1	Лисиці	408	3 (19)
2	Собаки	28	7 (44)
3	Коти	31	5 (31)
4	Щурі	2	-
5	Кролі	1	-
6	Зайці	1	-
7	Куниці	2	-
8	Вовки	1	1 (6)
Всього		474	16 (3,5)

Проведена в області пероральна імунізація диких м’ясоїдних тварин мала суттєвий позитивний вплив: серед досліджених лисиць та інших представників дикої фауни після імунізації було зареєстровано лише 2 % позитивних випадків, що свідчить про ефективність заходів біобезпеки та значне зниження ролі диких тварин у циркуляції вірусу.

Отримані результати засвідчують, що протягом проаналізованого періоду відбулися істотні зміни в епізоотичній ситуації. Якщо у 2023 році домінуючим джерелом сказу були як дикі (лисиці), так і домашні тварини (собаки, коти), то вже у 2024 році провідна роль у поширенні інфекції залишилася переважно за собаками та котами, тоді як епізоотичне значення лисиць суттєво знизилося. Це свідчить про результативність проведеної пероральної імунізації, однак водночас підкреслює необхідність посилення профілактичної роботи серед власників домашніх тварин, зокрема щодо проведення щеплень проти сказу.

Отже, у 2023–2024 роках у Хмельницькій області зафіксовано суттєве зниження рівня захворюваності на сказ серед тварин – з 22 % до 3,5 %, попри зростання обсягів лабораторних досліджень більш ніж удвічі. Основними видами-резервуарами інфекції залишаються собаки та коти, на частку яких у 2024 році припадало понад 70 % усіх позитивних результатів. Завдяки пероральній імунізації суттєво знизилася епізоотична роль лисиць, що раніше були провідним природним резервуаром вірусу сказу. Подальше стабілізування епізоотичної ситуації потребує системного проведення профілактичних щеплень серед домашніх тва-

рин, підтримки високого рівня імунізації диких м'ясоїдних та підвищення рівня обізнаності населення щодо профілактики сказу.

Література:

1.Державна продовольчо-споживча служба України. Епізоотична ситуація щодо сказу в Україні. URL: https://www.sk.dpss.gov.ua/epizootychna-sytuacziya-shhodo-skazu-v-ukrayini/ (дата звернення: 20.09.2025).

2. Головне управління Держпродспоживслужби в Хмельницькій області. Сказ - смертельно небезпечне захворювання. URL: https://consumerhm.gov.ua/3860-skaz-smertelno-nebezpechne-zakhvoryuvannya? (дата звернення: 20.09.2025).

3. Уховський В. В. Сказ та його проблематика на Дніпропетровщині. *Журнал ветеринарної медицини*. Харків, 2024. Вип. 110. С. 100–107. https://doi.org/10.36016/VM-2024-110-15

4. Баранов В.С., Неволько О.М., Іванов М.Ю. Сказ – проблеми та перспективи оздоровлення в Україні. *Ветеринарна медицина.* 2013. Вип. 97. С. 153-157.

ХЛАМІДІОЗ КОТІВ: ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СХЕМ ЛІКУВАННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ

Карчевська Т.М., кандидатка ветеринарних наук, доцентка
Горбанюк О.А., здобувачка 6 курсу ОС «магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Хламідіоз котів, збудником якого є *Chlamydia felis*, належить до поширених інфекційних захворювань дрібних домашніх тварин. Патологічний процес здебільшого уражає кон'юнктиву та верхні дихальні шляхи, а в умовах розплідників або групового утримання тварин характеризується високим рівнем контагіозності та ризиком тривалого хронічного носійства. Важливим аспектом лікування хламідіозу є запобігання розвитку рецидивів та повна ерадикація збудника, що можливо лише за умови комплексного поєднання системної антибактеріальної терапії з місцевими офтальмологічними препаратами та імуностимулюючими засобами [1; 2].

Метою дослідження було оцінити клінічну ефективність комплексних схем лікування котів, хворих на хламідіоз, із використанням доксицикліну та азитроміцину як базових антибактеріальних засобів у поєднанні з місцевими препаратами та імунотерапією.

Дослідження проведено на базі ветеринарної клініки «Vitae Vet» (м. Кам'янець-Подільський). Котам з підтвердженим діагнозом на хламідіоз призначали комплексне лікування, що включало системну етіотропну терапію, офтальмологічні засоби та підтримувальні препарати.

У першій групі тварин для лікування хламідіозу застосовували препарат Доксивет (доксициклін) у дозі 10 мг/кг перорально 1 раз на добу або 5 мг/кг двічі на добу протягом 21-28 діб. У другій групі використовували азитроміцин у дозі 10 мг/кг перорально 1 раз на добу протягом перших 3 діб, далі - 1 раз на 48 год, до завершення 28-добового курсу. В обох групах місцево застосовували тетрациклінову очну мазь (закладали в кон'юнктивальний мішок 2-3 рази на добу щонайменше 14 діб), очні краплі «Анавірин» (1-2 краплі в кожне око тричі на добу протягом 14-21 доби), а також розчин амінокислот Аміносол у дозі 5-10 мл/кг підшкірно 1 раз на добу протягом 5-7 діб (за потреби - до 10 діб).

Клінічний ефект у вигляді зменшення вираженості кон'юнктивіту та респіраторних симптомів спостерігався вже на першому тижні лікування у котів обох груп. Використання Аміносолу сприяло підвищенню резистентності організму та скороченню термінів клінічного одужання. Згідно з літературними даними, доксициклін забезпечує більш надійне мікробіологічне очищення та повну ерадикацію *Chlamydia felis* [3]. У випадку терапії азитроміцином [4], як засвідчують автори, попри швидке клінічне покращення при контрольних ПЛР-дослідженнях у частини тварин фіксувалися позитивні результати, що свідчить про ризик збереження носійства.

З економічної точки зору схема з азитроміцином є дешевшою за рахунок нижчої вартості препарату, проте, доксициклінова схема вважається більш надійною щодо повної елімінації збудника. Вибір схеми лікування залежить від поєднання економічних можливостей власника та необхідності гарантувати ерадикацію інфекції.

Отже, лікування хламідіозу котів має бути комплексним, включати системні антибіотики, офтальмологічні препарати та імуностимулятори. Оптимальна тривалість терапії становить не менше 3-4 тижнів. Доксивет (доксициклін) в схемі лікування хламідіозу котів слід розглядати як препарат першої лінії, тоді як азитроміцин може бути корисною альтернативою у випадку непереносимості або протипоказань до застосування доксицикліну.

Список літератури:

1. Алексєєва Н. В., Шипунова А. А., Бендерова М. О. Діагностика та лікувально-профілактичні заходи за хламідіозу котів. *Аграрна освіта: минуле, сучасне, майбутнє*: збірник матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю ЛНАУ, (м. Слов'янськ, 15–16 листопада 2021 р.). Слов'янськ, 2021. С. 213–215.

2. Передера Р.В., Передера О.О., Лавріненко І.В. Лікування котів з кон'юнктивітами та кератитами за хламідійної інфекції. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імен С.З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки*. 2022. № 24(108). С. 159-163.

3.Which antibacterial agent performs best for the treatment and clearance of *Chlamydophila felis* infection in cats? / D. Mills. *Veterinary Evidence*. 2017. Vol. 2, No. 1. P. 55. DOI: https://doi.org/10.18849/ve.v2i1.55

4. Owen W.M., Sturgess C.P., Harbour D.A., Egan K., Gruffydd-Jones T.J. Efficacy of azithromycin for the treatment of feline chlamydophilosis. *Feline Med Surg*. 2003. Vol. 5, No. 6. P. 305-311. DOI: https://doi.org/10.1016/S1098-612X(03)00072-X

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЛІКУВАННЯ КОРІВ, ХВОРИХ НА ПІСЛЯРОДОВИЙ ПАРЕЗ

Керничний С.П., кандидат ветеринарних наук, доцент
Боднар О.О., кандидат біологічних наук, доцент
Савіцький С.О., магістр ветеринарної медицини, асистент
Лучка М.В., здобувач вищої освіти третього освітньо-наукового рівня
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Період, який охоплює три тижні до та три тижні після отелення, є критичним етапом у житті високопродуктивних молочних корів. У цей час в організмі тварини відбуваються значні метаболічні, гормональні та фізіологічні зміни, спрямовані на підготовку до лактації. Нерівновага між потребою в поживних речовинах і фактичним їх споживанням часто призводить до розвитку комплексу захворювань, відомих як порушення обміну речовин або метаболічні розлади [1, 2, 3].

Однією із таких патологій є післяродовий парез - гостре захворювання тварин, зв'язане з порушенням гомеостазу кальцію, яке супроводжується симптомами глибокого розладу нервової системи із занімінням і паралічеподібним станом багатьох органів і систем організму [1, 2].

Головною причиною захворювання є зниження у крові рівня кальцію, внаслідок дуже складного порушення регуляторного механізму, в якому беруть участь різні ступені дефіциту кальцію і фосфору, фактори, що сприяють їх всмоктуванню та виділенню, особливо молочна залоза в період пологів і на початку лактації, а також дисбаланс гормоні щитоподібних і паращитоподібних залоз, які регулюють мінеральний гомеостаз [2, 3, 4].

Встановлено, що згодовування кормів, багатих кальцієм (капуста, рапс, люцерна, буряк), або ж додавання кальцієвмісних добавок до раціону корів, інфузії розчинів кальцію в останній період вагітності призводить до відносної гіперкальційемії, яка за механізмом зворотного зв'язку гальмує активність паращитоподібних залоз і підвищує секрецію кальцитоніну. Механізм ендокринної регуляції кальцієвого гомеостазу з цього моменту виявляється неспроможним швидко відреагувати на дисбаланс, що створився перед пологами у зв'язку з виходом кальцію в молозиво і молоко. Навпаки, раціон, багатий фосфором, стимулює активність паращитоподібних залоз протягом сухостою і попереджує їх активність зразу після пологів [2, 6].

Окрім гіпокальційемії у хворих тварин виявляються й інші розлади обміну речовин: гіпофосфатемія, гіпомагнійемія та гіперглікемія [2, 3, 5]. Зазвичай до схем терапії корів із післяродовим парезом включають розчин глюкози, не враховуючи підвищений рівень цукру у крові.

Також, порушення загального обміну речовин, зокрема гліколітичних процесів, супроводжується накопиченням молочної кислоти, кетонових тіл, збільшенням концентрації органічних сполук фосфору за рахунок неорганічних. Це призводить до перенапруження баро- і хеморецепторів нейроендокринної системи, котра регулює обмін речовин [2].

Гіпокальціємія знижує скоротливість м'язів, у тому числі гладеньких і серцевих, що призводить до гіпотонії матки та потенційного ураження міокарда [5, 6] .

Зважаючи на сучасні наукові дослідження проблеми гіпокальцемії, беручи до уваги численні напрацювання практикуючих лікарів ветеринарної медицини та власний досвід лікування корів за післяродового парезу, ми поставили собі за мету порівняти терапевтичну ефективність деяких препаратів, що застосовуються при даній патології [1, 2, 7].

Дослідження проводилися на тваринах, що утримуються у господарствах - філіях кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» та приватному секторі. Нами було проведено дослідження ефективності застосування у схемах терапії корів за післяродового парезу препаратів кальцію, зокрема «Бороглюкол 20%» (Фарматон), 100 мл якого містить діючу речовину: кальцію глюконат - 20г., та «Кальціо ph C.M.», (Фатро), 1 мл якого містить діючі речовини (мг): кальцію глюконат 200, фосфорілхоламін 2,54 мг, гексагідрат хлориду магнію 3,34 мг.

Корів із діагнозом - післяродовий парез, розділяли на дві групи по 5 голів у кожній, лікування тварин проводили згідно схем представлених у таблиці.

Таблиця.

Схеми терапії корів, хворих на післяродовий парез

Групи корів	Препарати	Спосіб введення, доза та кратність введення
Дослідна 1	20% розчин Бороглюколу	в/в повільно, 200-300 мл, одноразово
	20 % розчин кофеїну	п/ш, 20 мл, одноразово
	розчин Вітазалу	в/в повільно, 25 мл, одноразово
Дослідна 2	Кальціо ph C.M.	в/в повільно, 200-300 мл, одноразово
	20 % розчин кофеїну	п/ш, 20 мл, одноразово
	розчин Метаболази	в/в повільно, 200-300 мл, одноразово

Примітка: в/в – внутрішньовенно; п/ш – підшкірно.

Схеми терапії корів, хворих на післяродовий парез окрім препаратів кальцію, також включали розчин кофеїну, який збуджує центральну нервову систему тварин, активізує кровообіг, сечовиділення, стимулює роботу дихальних органів, підвищує працездатність скелетних м'язів. Для нормалізації обмінних процесів в організмі хворих тварин застосовували розчини «Вітазалу» та «Метаболази» табл.1.

За результатами проведених досліджень установлено, що у 1 дослідній групі після першої доби лікування одужало 3 корови, а у 2 дослідній групі терапевтична ефективність склала 100 %.

Одужання тварин 2 дослідної групи супроводжувалось зникненням клінічних ознак парезу, дія речовин препарату «Кальціо ph С.М.» наступала швидко і проявлялася виходом тварин із занімілого стану, поверненням відповіді на подразнення, покращенням амплітуди і наповнення пульсу, виведенням калу, сечі. Тварини підіймалися самостійно приблизно через 30-45 хвилин після ін'єкції.

У корів 1 дослідної групи спостерігали аналогічні ознаки одужання, але тварини підіймались на ноги лише через 5-6 годин після застосування терапевтичної схеми із 20% розчином «Бороглюколу». Двом коровам даної групи у яких не настало покращення, лікування повторили на другу добу після уточнення діагнозу та доповнили його методом аерації молочної залози з допомогою приладу Еверса, запропонований Шмідтом, що дало позитивний результат [1].

Беручи до уваги результати проведеного дослідження ми вважаємо, що застосування препарату «Кальціо ph С.М.» у схемах лікування корів за післяродового парезу є більш ефективним у зв'язку із наявністю у даному розчині не тільки кальцію, а й сполук фосфору і магнію. Таким чином застосовуючи «Кальціо ph С.М.» при гіпокальційемії, у хворих тварин усуваються й інші розлади обміну речовин - гіпофосфатемія та гіпомагнійемія.

Хвороби, що супроводжуються метаболічними розладами є багатофакторними патологіями, які суттєво впливають на здоров'я, добробут та продуктивність молочних корів. Розуміння взаємозв'язку між кальцієвим, енергетичним обміном та імунним статусом тварини є ключовим для ефективної профілактики та лікування. Рання діагностика, корекція раціону та моніторинг показників метаболізму залишаються найважливішими заходами запобігання ускладнень, зокрема таких як гіпокальціємія (молочна лихоманка) наслідком якої можуть бути затримка посліду, метрит, ураження міокарда або розлади репродуктивної функції.

Список літератури:

1. Яблонський В.А. та ін. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології. Вінниця: Нова Книга, 2011. 600с.

2. Гришко Д.С. Лекції з ветеринарного акушерства: Навчальний посібник. Х.: Прапор, 2003. 400 с.

3. Ametaj B.N. The Calci-Inflammatory Network: A Paradigm Shift in Understanding Milk Fever. Dairy 2025, 6, 22. https://doi.org/10.3390/dairy6030022

4. Neves Rafael C. Relationship between calcium dynamics and inflammatory status in the transition period of dairy cows. *JDS Communications*. 2023. Volume 4, Issue 3. P. 225 – 229. https://doi.org/10.3168/jdsc.2022-0348

5. Tufarelli, V. et all. The Most Important Metabolic Diseases in Dairy Cattle during the Transition Period. *Animals.* 2024. 14. 816. https://doi.org/10.3390/ani14050816

6. Alshehhi S.A., Mohammed T., Zewude A. et al. Retrospective study on the cumulative incidence of milk fever in parturient cows: a case study in the United Arab Emirates. *BMC Vet Res*. 2024. 20. 587 https://doi.org/10.1186/s12917-024-04455-4

7. Петруша В. Г., Овчарська Н. А., Корейба Л. В. Ефективність лікування хворих післяродовим парезом корів. Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 14 лют. 2020 р.). Дніпровський ДАЕУ. Дніпро, 2020. С. 349-351. http://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/2345.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ *BABESIA SPP.* ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Ковальова О.М., магістр ветеринарної медицини, асистент кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології
Лісовський М.В., студент 6 курсу факультету ветеринарної медицини і технологій в тваринництві спеціальності: "Ветеринарна медицина"
ОС «Магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, України

Зростання глобальної температури та зміни кліматичних параметрів істотно змінюють екологічні умови для кліщів – основних переносників бабезій. Наукові моделі підтверджують, що підвищення температури спричиняє розширення ареалів видів Ixodes ricinus і I. scapularis, а також їх підйом у гірські райони, що раніше були вільними від бабезіозу [1]. Аналогічно, перспективні прогнози для Rhipicephalus (Boophilus) microplus вказують на зростання територій, придатних для існування цього вектора, насамперед у регіонах з високим рівнем вирощування великої рогатої худоби [2].

У зв'язку з цим відбувається поширення різних штамів Babesia spp. у нових географічних умовах, що ставить під загрозу ветеринарне тваринництво. Молекулярно-генетичний аналіз — основний інструмент для виявлення генетично різних популяцій паразита. Зокрема, дослідження охоплюють маркери 18S rRNA — найпоширеніший у Babesia [3], а також groEL, msp2 тощо — хоча останні використовуються переважно для Anaplasma, тенденція свідчить про потребу їх включення в аналіз Babesia [4]. Використання сучасних високопродуктивних методів, а також технологій генного редагування, сприяє виявленню регуляторних ділянок, іденти-

фікації життєво важливих для паразита генів і пошуку нових терапевтичних мішеней [5].

Своєю чергою, лабораторні моделі, як-от культура клітин чи інфекційні моделі на гризунах, є ефективними платформами для дослідження патогенезу Babesia sp.. Дослідження з використанням Babesia duncani у культурі людських еритроцитів та в експериментальній мишачій моделі підтвердили здатність паразита до реплікації, що створює умови для аналізу імунної відповіді організму-хазяїна й оцінки ефективності терапевтичних засобів [6].

Популяційна різноманітність таких видів, як Babesia gibsoni, обумовлена гаплоїдним статевим обміном під час розвитку в кліщі, що забезпечує адаптацію до змін навколишнього середовища [7].

Поєднання молекулярно-генетичних методів з лабораторними моделями дозволяє чітко розрізняти видоспецифічні штами Babesia з урахуванням їхнього географічного поширення. Це також створює можливості для відслідковування еволюційних змін, зумовлених кліматичними факторами, та для глибшого аналізу патогенезу на клітинному і рівні цілого організму. Окрім того, такий підхід забезпечує апробацію потенційних лікарських засобів і вакцинних розробок.

Отримані результати стають підґрунтям для вдосконалення сучасних діагностичних інструментів, зокрема ПЛР-тест-систем, а також для формування ефективних профілактичних стратегій. Це має ключове значення для стабільного функціювання ветеринарної медицини в умовах стрімких кліматичних змін.

Список літератури:

1. Gray J.S. Ticks, human babesiosis and climate change. Ticks and Tick-borne Diseases. 2021;12(6):101840. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2021.101840.

2. Marques R.J., da Silva J.B., Soares R.J. et al. Climate change implications for the distribution of the babesiosis and anaplasmosis tick vector, Rhipicephalus (Boophilus) microplus. *Veterinary Research*. 2020;51:83. DOI: 10.1186/s13567-020-00813-9.

3. Dreghiciu I.C., Mihalca A.D. Review of molecular tools used in diagnosis of Babesia. *Pathogens.* 2025;14(1):50. DOI: 10.3390/pathogens14010050.

4. Hakimi H., Kappmeyer L.S., Ueti M.W. Recent advances in molecular genetic tools for Babesia. *Pathogens.* 2021;10(9):1182. DOI: 10.3390/pathogens10091182.

5. Hakimi H., Futse J.E., Suarez C.E. Molecular genetic approaches toward targeted studies of Babesia spp. *Pathogens.* 2021;10(11):1423. DOI: 10.3390/pathogens10111423.

6. Pal A.C., Zhao S., Alhassan A. et al. Babesia duncani as a model organism to study the pathogenesis of human babesiosis. *Journal of Infectious Diseases.* 2022;225(12):2069–2078. DOI: 10.1093/infdis/jiac090.

7. Yin F., Xu Y., Jiang J. et al. Analysis of genetic diversity and population structure of Babesia gibsoni in China. *Frontiers in Veterinary Science.* 2023;10:1183491. DOI: 10.3389/fvets.2023.1183491.

ДІАГНОСТИКА ПРОТРУЗІЙ І ЕКСТРУЗІЙ МІЖ ХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ В ГРУДНО-ПОПЕРЕКОВОМУ ВІДДІЛІ У КОТІВ

Кожин В.А., доктор філософії
Чухно В.С., кандидат ветеринарних наук, доцент
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Патологія міжхребцевих дисків є однією з найпоширеніших причин неврологічних розладів у дрібних домашніх тварин. У котів частота міжхребцевої хвороби нижча, ніж у собак, однак її перебіг часто залишається недіагностованим через маловиражені клінічні ознаки на ранніх етапах [1].

Анатомічна будова хребта у котів характеризується високою гнучкістю та добре розвиненими м'язами, що частково компенсують дегенеративні зміни дисків. Проте при надмірному навантаженні, травмі чи дегенеративних змінах у міжхребцевих дисках може відбуватися випинання або розрив фіброзного кільця. Це призводить до протрузії або екструзії пульпозного ядра у спинномозковий канал, з подальшим стисканням спинного мозку чи корінців нервів [2].

Грудо-поперековий відділ (T11–L6) є найбільш уразливим у котів, що пояснюється перехідною зоною між малорухомими грудними та більш гнучкими поперековими сегментами. Саме тут найчастіше реєструються випадки дегенеративних уражень дисків [3].

Клінічні прояви залежать від ступеня компресії спинного мозку — від незначної кульгавості й болю у спині до виражених парезів або паралічу тазових кінцівок. Встановлення точного діагнозу лише на основі клінічних симптомів є складним, тому застосування методів візуалізаційної діагностики (рентгенографія, мієлографія, комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія) має вирішальне значення [4].

Метою нашого дослідження було провести моніторинг пацієнтів, які зверталися в ветеринарну клініку з вище вказаними симптомами.

Дослідження проведено у ветеринарній клініці «VitaeVet» м. Кам'янець-Подільський в період з червня по серпень 2025 року. За даний період була досліджена 1 тварина.

Спочатку проводили клінічний огляд тварини та збирали анамнез, щоб змоделювати виражені симптоми даної патології. Далі дослідження проводилось на багатозрізовому спіральному комп'ютерному томографі Philips.

Тварину вводили в наркоз та попередньо проводили інтубацію для забезпечення прохідності дихальних шляхів. Після закінчення маніпуляції, виводили тварину з наркозу контролюючи показники на моніторі пацієнта.

Провівши аналіз виконаного сканування вказаних зон в аксіальних зрізах, мультиплантарних і об'ємних реформаціях було виявлено: деструкції кісткової тканини не спостерігалось; крайових розростань кісткової тканини не візуалізу-

ється; висота тіл хребців не знижена; ширина міжхребцевих дисків не рівномірна, з ділянками мінералізації; міжхребцеві щілини звужені; замикаючі пластини тіл хребців не змінені; співвісність та цілісність хребців не порушена; на рівні хребців L1-Th13 центрально, вентродорсально випинається міжхребцевий диск до 2,9 мм (рис.).

Вентродорсальна висота спинногомозкового каналу на вказаному рівні близько 4,3 мм. Візуалізується компресія спинного мозку. Патологічних об'ємних утворень в спинномозковому каналі не виявлено. Щільність спинного мозку на досліджуваному рівні близько 47 HU. Паравертебральні тканини без патологічних змін.

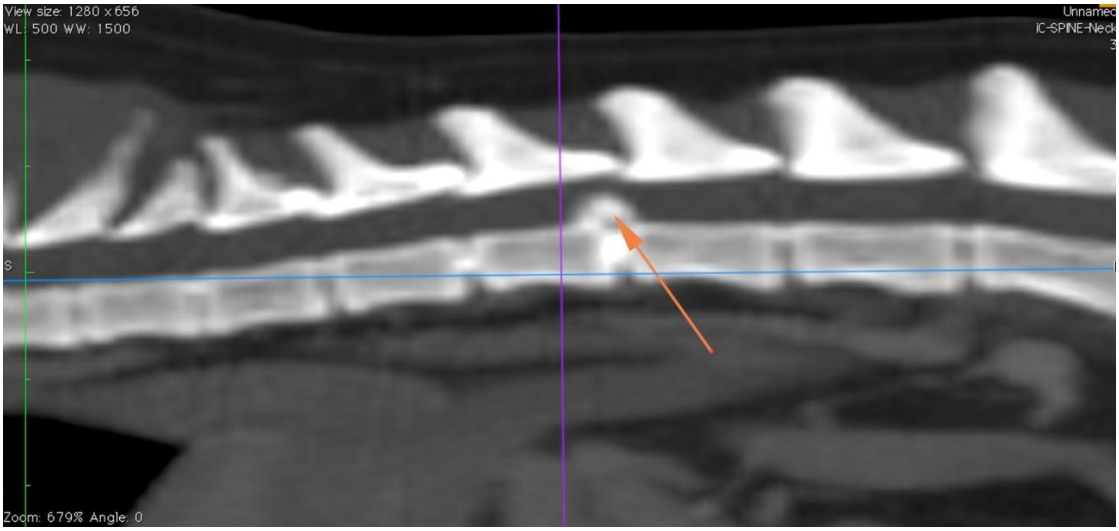

Рис. Випинання міжхребцевого диска до 2,9 мм

Отже з даного дослідження, можна зробити висновок, що сукупність результатів комп'ютерної томографії відповідає ознакам протрузії міжхребцевого диску на рівні хребців L1-Th13 та дегенеративним змінам хребта.

Список літератури:

1. Dewey C. W., Costa R. C. Practical Guide to Canine and Feline Neurology. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2015.
2. Acute Intervertebral Disc Extrusion in a Cat: Clinical and MRI Findings / D. Lu et al. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2002. Vol. 4, no. 1. P. 65–68. URL: https://doi.org/10.1053/jfms.2001.0150.
3. Bagley R. Fundamentals of Veterinary Clinical Neurology. Blackwell Publishing Professional, 2005. 584 p.
4. Intervertebral disk disease in 10 cats / K. Munana et al. *Journal of the American Animal Hospital Association.* 2001. Vol. 37, no. 4. P. 384–389. URL: https://doi.org/10.5326/15473317-37-4-384

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ МАЛАСЕЗІЙНОГО ОТИТУ У СОБАК

Кожин В.А., доктор філософії
Чухно В.С., кандидат ветеринарних наук, доцент
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Маласезійний отит є однією з найпоширеніших форм зовнішнього отиту у собак, який викликається умовно-патогенним дріжджоподібним грибом Malassezia pachydermatis. Патологія характеризується хронічним перебігом, свербежем, неприємним запахом і надмірною кількістю вушного секрету. Ефективна діагностика вимагає поєднання клінічних, мікроскопічних і лабораторних методів дослідження [1].

Отит зовнішнього вуха у собак є поліетіологічним захворюванням, яке часто ускладнюється вторинною грибковою інфекцією. Одним із найбільш поширених збудників є Malassezia pachydermatis — ліпофільний дріжджовий гриб, що постійно присутній у нормальній мікрофлорі шкіри та слухового проходу тварин. У нормальних умовах Malassezia не спричинює патологічних змін, однак при порушенні місцевого імунітету, ендокринних розладах, алергічних дерматитах або надмірній вологості мікрофлора починає активно розмножуватись, провокуючи запальний процес [2].

Захворювання найчастіше спостерігається у порід із звуженим слуховим каналом, висячими вухами або схильністю до себореї (кокер-спанієлі, бульдоги, ретрівери, пуделі, біглі). Поширеність маласезійного отиту за останні роки зростає, що пов'язано з кліматичними змінами, збільшенням кількості тварин, які утримуються в домашніх умовах, та надмірним використанням антибактеріальних засобів [3,4].

Метою нашого дослідження було провести моніторинг пацієнтів, які звертались в ветеринарну клініку з вище вказаними симптомами.

Дослідження проводили на базі ветеринарної клініки «VitaeVet» м. Кам'янець-Подільський в період з травень по серпень 2025 року. Було обстежено 40 тварин із клінічними ознаками отиту серед собак різних порід та вікових груп.

Застосовували такі методи діагностики:

- **Клінічний огляд** — оцінка ступеня запалення, наявності виділень, болючості, запаху та стану шкіри слухового проходу (рис. 1).

Рис. 1. Запалення вуха при клінічному огляді

- **Отомікроскопія** — для візуалізації барабанної перетинки та виключення сторонніх тіл (рис. 2).

Рис. 2. Видалення стороннього тіла з вуха

- **Цитологічне дослідження мазків-відбитків** — під забарвленням за Діф-Квік або Грамом для визначення кількості дріжджових клітин *Malassezia*. (рис. 3)

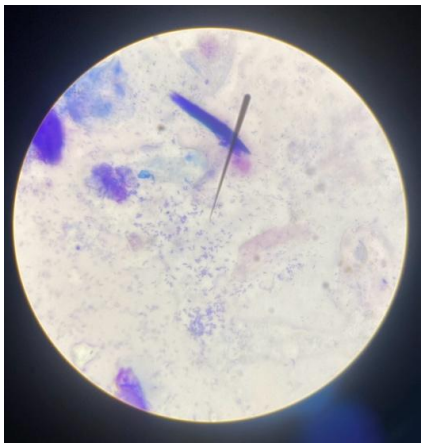

Рис. 3. Цитологічне дослідження мазків

У 68,5% обстежених собак було виявлено підвищений вміст дріжджових клітин Malassezia pachydermatis (понад 10 клітин у полі зору), що підтверджувало діагноз «маласезійний отит».

Клінічно хвороба проявлялася свербежем (92%), неприємним запахом (85%), еритемою та коричневими виділеннями (78%). У більшості собак спостерігалося поєднання маласезійного отиту з бактеріальною коінфекцією (Staphylococcus pseudintermedius або Pseudomonas aeruginosa), що ускладнювало діагностику та лікування.

Цитологічний метод виявився найзручнішим і найшвидшим способом первинної діагностики. Мікроскопічна ідентифікація Malassezia за формою «пляшкоподібних» клітин дозволяє швидко встановити наявність грибкової етіології запалення.

Отже з даного дослідження, можна зробити висновок, що вчасна діагностика має вирішальне значення, адже невиявлений або неправильно пролікований маласезійний отит може перейти у хронічну форму, ускладнену бактеріальною коінфекцією, гіперплазією епітелію та навіть отитом середнього вуха.

Список літератури:

1. Bond R. Superficial veterinary mycoses. *Clinics in Dermatology*. 2010. Vol. 28, no. 2. P. 226–236. URL: https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2009.12.012

2. Occurrence of Malassezia species in healthy and dermatologically diseased dogs / S. Nardoni et al. *Mycopathologia*. 2004. Vol. 157, no. 4. P. 383–388. URL: https://doi.org/10.1023/b:myco.0000030416.36743.dd

3. Frequency, Body Distribution, and Population Size of Malassezia Species in Healthy Dogs and in Dogs with Localized Cutaneous Lesions / C. Cafarchia et al. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2005. Vol. 17, no. 4. P. 316–322. URL: https://doi.org/10.1177/104063870501700403

4. Gotthelf L. N. Diagnosis and treatment of otitis media in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2004. Vol. 34, no. 2. P. 469–487. URL: https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2003.10.007

ПОШИРЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ГЕРПЕС ВІРУСУ КОТІВ В УМОВАХ ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ

Кожин В.А., доктор філософії
Чухно В.С., кандидат ветеринарних наук, доцент
Машталер О.В.
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Герпесвірусна інфекція котів (Feline Herpesvirus Type-1, FHV-1) є однією з найпоширеніших причин респіраторних захворювань у домашніх котів. Хвороба характеризується високою контагіозністю, хронічним перебігом і схильністю до латентних форм. Умови Подільського регіону з помірним кліматом та значною кількістю безпритульних тварин сприяють поширенню збудника серед популяції котів [1].

Герпесвірус котів типу 1 (FHV-1) належить до родини Herpesviridae, підродини Alphaherpesvirinae. Це ДНК-вмісний вірус, який має тропізм до епітеліальних клітин слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і кон'юнктиви. Інфекція передається переважно аерогенним шляхом, а також через контаміновані предмети догляду, годівниці та руки людини [2].

FHV-1 часто реєструється у вигляді котячого вірусного ринотрахеїту, який може протікати як у гострій, так і в хронічній формі. Особливо небезпечною інфекція є для кошенят, імунокомпрометованих тварин та котів у стресових умовах. Після первинного зараження вірус залишається в організмі у латентному стані (переважно у трійчастому гангліїї), з можливістю реактивації при зниженні імунітету [3, 4].

Умови Поділля — із частими сезонними коливаннями температури, підвищеною вологістю та наявністю скупчень безпритульних котів — створюють сприятливе середовище для циркуляції збудника. Дослідження поширеності та вдосконалення методів діагностики є необхідними для ефективного контролю захворюваності серед котячого поголів'я у регіоні.

Метою нашого дослідження було провести моніторинг пацієнтів, які зверталися в ветеринарну клініку з вище вказаними симптомами.

Дослідження проводили на базі ветеринарної клініки «VitaeVet» м. Кам'янець-Подільський в період з червня по серпень 2025 року. Усього обстежено 39 котів різного віку та порід, які мали клінічні ознаки ураження верхніх дихальних шляхів.

Використано такі методи діагностики:

1. Клінічний огляд із оцінкою ринотрахеїтних симптомів (риніт, кон'юнктивіт, кератит, чхання, гіперсалівація).

2. Серологічні дослідження (ІФА) — для визначення специфічних антитіл до FHV-1. (рис. 1)

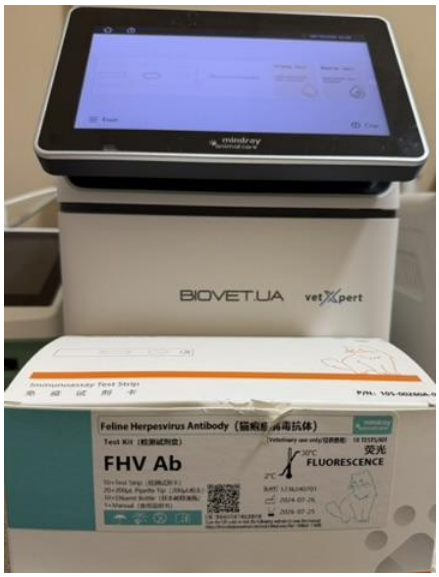

Рис. ІФА аналізатор Mindray

Загальна частота виявлення герпесвірусу серед обстежених котів становила 42,3%, з яких 61% були тваринами віком до двох років. У безпритульних котів позитивні результати тестів фіксувалися вдвічі частіше, ніж у домашніх.

Клінічно уражені тварини демонстрували комбінацію респіраторних і очних симптомів. Найчастішими були: серозно-гнійні виділення з очей (78%), риніт (65%), ерозії на кон'юнктиві (27%) та кератити (19%). Серологічні дослідження підтвердили наявність антитіл у 73% котів, що вказує на широке розповсюдження латентних форм інфекції.

Отже з даного дослідження, можна зробити висновок, що герпесвірусна інфекція є одним із головних етіологічних чинників респіраторних захворювань у котів Поділля, особливо серед популяцій із недостатнім ветеринарним контролем.

Список літератури

1. Feline Herpesvirus Infection: ABCD Guidelines on Prevention and Management / E. Thiry et al. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2009. Vol. 11, no. 7. P. 547–555. URL: https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.003

2. Feline herpesvirus / R. Gaskell et al. *Veterinary Research*. 2007. Vol. 38, no. 2. P. 337–354. URL: https://doi.org/10.1051/vetres:2006063

3. Gould D. Feline Herpesvirus-1. *Journal of Feline Medicine and Surgery.* 2011. Vol. 13, no. 5. P. 333–346. URL: https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.03.010

4. Maggs D. J. Update on Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Feline Herpesvirus Type 1. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 2005. Vol. 20, no. 2. P. 94–101. URL: https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2004.12.013

ЕПІЗООТИЧНІ ДАНІ ПРО ПАРВОВІРУСНУ ІНФЕКЦІЮ СОБАК В МІСТІ ЧЕРНІВЦІ

Колодрубський Н.П., аспірант
Супрович Т.М., доктор сільськогосподарських наук, професор
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

У загальній інфекційній патології собак одне з провідних місць займає парвовірусний ентерит**,** що є надзвичайно небезпечною та висококонтагіозною хворобою молодих тварин. Захворювання викликається парвовірусом собак (*Canine parvovirus, CPV*), який характеризується стійкістю у навколишньому середовищі, високим рівнем летальності та швидким розповсюдженням серед сприйнятливих тварин [1, 2]. Вірусологічні та епізоотологічні дослідження останніх років свідчать про те, що парвовірусний ентерит набув глобального поширення і реєструється серед домашніх та безпритульних собак в усьому світі, зокрема й в Україні [3, 4]. Клінічний перебіг хвороби зазвичай гострий і супроводжується лихоманкою, важкою діареєю, блюванням, швидким зневодненням організму, а у тяжких випадках – сепсисом та загибеллю тварини. Зважаючи на високий рівень захворюваності та смертності серед цуценят, питання ранньої діагностики, ефективної профілактики, вакцинації, а також епізоотологічного моніторингу парвовірусної інфекції залишаються надзвичайно актуальними для ветеринарної медицини.

Метою досліджень було вивчення епізоотологічних особливостей парвовірусної інфекції собак в місті Чернівці.

Робота виконувалася на базі клініки "Doctor Vet" міста Чернівці. Усі статистичні дані були отримані на основі електронного реєстраційного журналу в додатку "JetVet". Дослідження проводилися з 1 січня до 31 грудня 2024 року. Об'єктом дослідження були собаки різних порід та вікових груп. За вказаний період часу було проведено 1939 первинних оглядів собак. До уваги при аналізі статистичних даних були взяті картки пацієнтів з клінічними та лабораторними ознаками парвовірусної інфекції. Застосовувалися гематологічні та серологічні методи лабораторної діагностики. З гематологічних методів діагностики основним був загальний аналіз крові з метою виявлення лейкопенії. Для остаточного підтвердження діагнозу парвовірусної інфекції застосовувалися серологічне дослідження методом ІФА із застосуванням Vet Expert Rapid Test CPV Ag. За обраний період часу було проведено 26 тестів.

За результатами проведеного дослідження 9% (176 голів) собак від досліджуваної популяції проявляли клінічні ознаки парвовірусної інфекції.

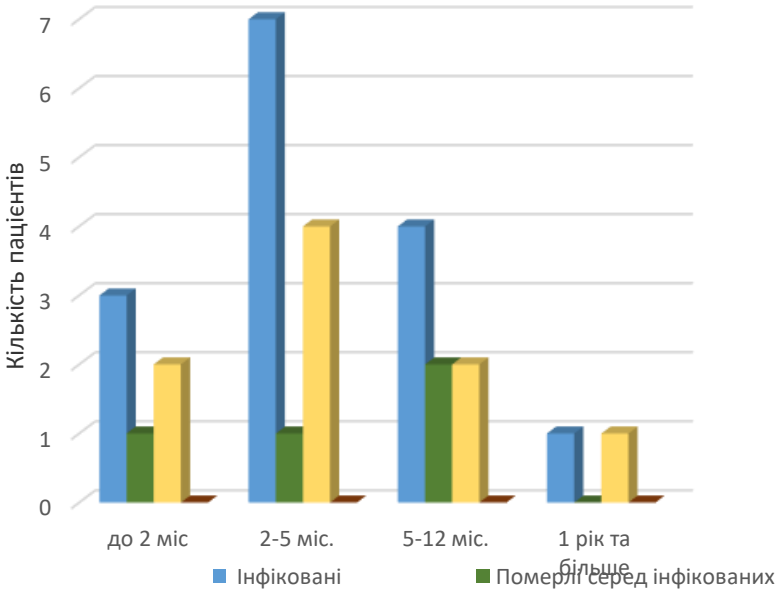

Рис. 1. Поширення та смертність від парвовірусної інфекції серед собак різного віку та статусу вакцинації

Серед інфікованих пацієнтів інфекція найчастіше була виявлена в тварин віком від 2-ох до 5-ти місяців (рис.1). Серед тварин старше одного року парвовірусний ентерит реєструється значно рідше. Найбільша смертність була зареєстрована серед невакцинованих пацієнтів.

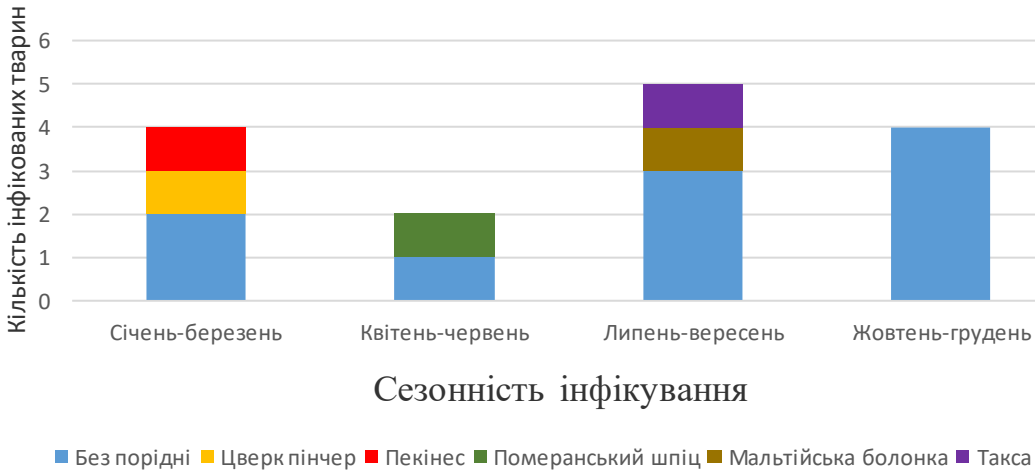

Рис.2. Кількість інфікованих тварин за сезонністю та породами

Найбільша кількість випадків парвовірусної інфекції було зареєстровано в проміжок з початку липня до кінця вересня місяця (рис.2). З 15 зафіксованих випадків 66% (10 голів) припадали на безпорідних собак. Рівень інфікування собак інших порід немає вираженої схильності до певної породи.

Рис.3. Статистика лабораторної діагностики серед пацієнтів з клінічними ознаками

Методами серологічної діагностики було підтверджено парвовірусну інфекцію в 58% (15 голів) тестів (рис.3). Серед 33% (5 голів) серед пацієнтів з позитивним результатом була відібрана кров на загальний аналіз, що в 60% випадків виявив лейкоцитопенію.

Узагальнюючи отримані дані можна зробити висновок, що парвовірусна інфекція досить поширена серед собак віком до 1 року в м. Чернівці. Вірус не проявляє вираженої сезонності, оскільки реєструється протягом всього року з піком захворювання в жарку пору. Захворювання демонструє високу смертність в 26% серед невакцинованого поголів'я.

Список літератури:

1. Decaro N., Buonavoglia C. Canine parvovirus – a review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c. *Veterinary Microbiology.* 2011. № 155(1). P. 1–12. DOI:10.1016/j.vetmic.2011.09.007

2. Goddard A., Leisewitz A.L. Canine Parvovirus. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* № 2010. 40(6). P.1041–1053. DOI:10.1016/j.cvsm.2010.07.007

3. Decaro N., Desario, C., Campolo M., Elia G., Martella V., Ricci D., Buonavoglia C. Western European epidemiological survey for parvovirus and coronavirus infections in dogs. *Veterinary Microbiology*. 2009. № 136 (1–2). P. 190–197. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.10.003

4. Головко А. І., Токар М. А., Головко Л. О. Проведення моніторингу парвовірусного ентериту собак в умовах клініки «Здоров'я» Сумської області. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції СНАУ*, 2018. С. 13–15. https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6582/1/13.pdf

ВПЛИВ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ НА ЛІКУВАННЯ КОРІВ, ХВОРИХ НА КЕТОЗ

Колінчук Р. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Нагорний М. М., здобувач вищої освіти ОС «Магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець – Подільський, Україна

У сучасному молочному скотарстві пріоритетним завданням є забезпечення стабільного здоров'я та високої продуктивності дійних корів. У післяродовий період організм тварини зазнає значного метаболічного навантаження, пов'язаного зі зростанням потреби в енергії для синтезу молока. Одним із найпоширеніших метаболічних розладів цього періоду є кетоз — захворювання, що супроводжується порушенням енергетичного обміну та накопиченням у крові кетонових тіл [1, 2].

Кетоз розвивається внаслідок негативного енергетичного балансу (НЕБ), коли енергетичні потреби організму перевищують надходження енергії з кормом. У такій ситуації корова починає інтенсивно мобілізувати власні жирові резерви, що призводить до підвищеного вмісту неестерифікованих жирних кислот (NEFA) у крові. Печінка частково перетворює ці сполуки у кетонові тіла (ацетооцтова кислота, β-гідроксимасляна кислота, ацетон), які в надмірних концентраціях мають токсичний вплив на клітини печінки, нервову систему та репродуктивні органи [3].

Кетоз — це «тихий ворог» молочної галузі, адже навіть субклінічні форми хвороби призводять до зниження надоїв на 10–20 %, збільшення інтервалу між отеленнями, погіршення запліднюваності та підвищення ризику виникнення вторинних ускладнень (жирова дистрофія печінки, зміщення сичуга, затримка посліду тощо). Економічні збитки від кетозу оцінюються у тисячі гривень на одну корову на рік [4].

Згідно з численними літературними даними [1, 5, 6], основними чинниками розвитку кетозу є:

- енергетична недостатність у раціоні (низький рівень легкозасвоюваних вуглеводів);
- надмірне згодовування концентрованих кормів, що спричиняє порушення функції печінки;
- невідповідність між умістом білка та енергії в раціоні;
- ожиріння у сухостійний період, яке знижує адаптаційні можливості тварини;
- дефіцит мікроелементів та вітамінів групи В, необхідних для нормального ліпідного обміну.

Пошук ефективних засобів профілактики та лікування кетозу є ключовим напрямом ветеринарної терапії у молочному тваринництві. Одним із найрезультативніших препаратів енергетичної дії визнано пропіленгліколь (PG) —

глюкогенну речовину, що швидко метаболізується у печінці до пропіонату, а далі — до глюкози.

Метою дослідження було оцінити терапевтичну ефективність пропіленгліколю у лікуванні корів з клінічними ознаками кетозу шляхом порівняння біохімічних показників і продуктивності між дослідною та контрольною групами.

Дослідження проведені у господарствах Хмельницької області на коровах української молочної чорно-рябої породи.

Було відібрано 20 тварин у ранній лактації (1–6 тижнів після отелення) віком 3–5 років. Тварин поділено на дві групи: корови з клінічними ознаками кетозу (рівень β-гідроксимасляної кислоти (BHB) >1,4 ммоль/л).

Коровам першої групи вводили пропіленгліколь перорально 300 мл/добу протягом 5 днів. Другій групі вводили глюкозу 20%: 500 мл внутрішньовенно 1 раз на добу протягом 5 днів, та 0,9% розчин NaCl: 1500 мл внутрішньовенно (для корекції дегідратації).

Для об’єктивної оцінки ефективності терапії проводили:

- клінічний огляд (апетит, поведінка, фізіологічний стан);
- вимірювання рівня β-гідроксимасляної кислоти у крові;
- визначення кетонових тіл у молоці та сечі тест-смужками;
- оцінку добового надою.

Застосування пропіленгліколю сприяло зниженню рівня кетонових тіл у крові майже вдвічі (з 2,1 до 1,1 ммоль/л) уже після п’ятиденного курсу лікування. Паралельно спостерігалося відновлення апетиту, підвищення активності тварин та збільшення добового надою на 2,6 л у середньому (табл.).

Таблиця.

Результати досліджень

Показник	**Група 1** (n = 10)	**Група 2** (n = 10)
BHB* (ммоль/л) до лікування	2,2 ± 0,3	0,9 ± 0,1
BHB* після лікування	1,0 ± 0,2	0,9 ± 0,1
Надої (л/добу) до лікування	18,0 ± 2,4	19,2 ± 2,0
Надої (л/добу) після лікування	22,0 ± 2,6	19,3 ± 1,9

* - рівень β-гідроксимасляної кислоти

Отримані дані підтверджують, що пропіленгліколь є ефективним енергетичним субстратом, який швидко засвоюється та активує процеси глюконеогенезу в печінці. Це сприяє стабілізації рівня глюкози у крові, зменшенню мобілізації жиру з депо та нормалізації функціонального стану печінки.

Результати узгоджуються з даними, які показали, що пероральне введення 300–500 мл пропіленгліколю знижує ризик субклінічного кетозу на 40–60 % і підвищує надої на 1,5–2 л/добу [4].

Таким чином, використання пропіленгліколю має як лікувальне, так і профілактичне значення, особливо у високопродуктивних тварин із ризиком розвитку негативного енергетичного балансу.

Висновки:

1. Пропіленгліколь ефективно знижує концентрацію β-гідроксимасляної кислоти у крові та кетонових тіл у молоці, нормалізуючи показники енергетичного обміну.

2. Застосування пропіленгліколю сприяє відновленню апетиту, підвищенню надоїв і покращенню загального клінічного стану корів.

3. Рання діагностика кетозу та своєчасне введення пропіленгліколю є ключовими факторами у профілактиці тяжких метаболічних розладів після отелення.

4. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію дозування та тривалості курсу пропіленгліколю залежно від ступеня кетозу та індивідуальних особливостей тварин.

Список літератури:

1. Smith J., Brown A. Efficacy of propylene glycol in the treatment of ketosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2023. 106 (2), 123–130.

2. Слободянюк Н.М. Кетоз у високопродуктивних корів: профілактика та лікування. *Ветеринарна медицина України*. 2020. №2. С. 42–46.

3. Johnson M., White R. Metabolic disorders in dairy cattle: Diagnosis and management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2022. 38(1), 45–60.

4. Melendez P. et al. Incidence of subclinical ketosis in cows supplemented with monensin controlled-release capsules. *Preventive Veterinary Medicine*. 2006. 73(1), 33–42.

5. Loor J. J. et al. Nutrition-induced ketosis alters metabolic and signaling gene networks in liver of periparturient dairy cows. *Physiological Genomics*. 2007. 32(1), 105–116.

6. McArt J. A. A., Nydam D. V., Ospina P. A., Oetzel G. R. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. *Journal of Dairy Science*. 2011. 94(12), 6011–6020.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПРОФІЛІ ТА ЇХ ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ У СОБАК ЗА БАБЕЗІОЗУ

Левицька В.А., доктор ветеринарних наук, професорка
Мушинський А.Б., кандидат біологічних наук, доцент
Ковальова О.М., здобувач наукового ступеня доктора філософії
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Бабезіоз собак є однією з найпоширеніших трансмісивних інвазійних хвороб, зумовлених внутрішньоклітинними найпростішими роду *Babesia*. Патогенез захворювання характеризується руйнуванням еритроцитів, розвитком анемічного синдрому, інтоксикацією організму та порушеннями системи гемостазу, зокрема тромбоцитопенією. Своєчасна діагностика має вирішальне значення для зниження летальності та підвищення ефективності терапії. Використання сучасних гематологічних аналізаторів забезпечує швидке отримання об'єктивних кількісних показників, що підвищує точність діагностичного процесу.

Дослідження проведено на 34 зразках крові собак із клінічними ознаками бабезіозу, відібраних у клініці ветеринарної медицини «Фауна-Сервіс» (м. Кам'янець-Подільський). Гематологічний аналіз здійснювали за допомогою автоматизованого аналізатора Heska Element HT5. Розраховано середні значення основних показників, їх стандартні відхилення та частоту патологічних змін.

Отримані дані свідчать, що у собак, хворих на бабезіоз, відзначаються суттєві порушення еритроцитарної, тромбоцитарної та лейкоцитарної ланок кровотворення. Кількість еритроцитів знижувалася у середньому на 46,7 % відносно нижньої межі норми (3,73 ± 1,45 Т/л), рівень гемоглобіну був нижчим на 39,1 % (91,3 ± 35,5 г/л), а гематокрит зменшувався на 45,7 % (0,25 ± 0,09). Анемічний синдром різного ступеня тяжкості діагностовано у 66,7 % собак, що свідчить про масивний гемоліз еритроцитів під впливом *Babesia spp.*

Показники тромбоцитів демонстрували найвираженіші зміни: середнє значення становило 35,1 ± 18,9 $\times 10^9$/л, що на 89,9 % нижче від фізіологічної норми (200–500 $\times 10^9$/л). Тромбоцитопенія виявлена у 80 % тварин, що підтверджує її високу діагностичну та прогностичну значущість, оскільки зниження кількості тромбоцитів часто корелює з тяжчим перебігом хвороби та ризиком розвитку геморагічного синдрому.

Кількість лейкоцитів варіювала в широкому діапазоні від 2,8 до 69,4 $\times 10^9$/л (у середньому 11,7 ± 13,4 $\times 10^9$/л), що свідчить про неоднорідну імунну відповідь організму. Лейкопенія фіксувалася у 23,3 % випадків, тоді як лейкоцитоз — у 10 %, а підвищене співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів вказувало на системну запальну реакцію. Виявлений негативний кореляційний зв'язок між гематокритом

та кількістю тромбоцитів може відображати одночасне пригнічення еритроцитарної та тромбоцитарної ланок кровотворення.

У собак, хворих на бабезіоз, спостерігаються типові гематологічні зрушення, зокрема виражене зниження кількості еритроцитів, гемоглобіну, гематокриту і тромбоцитів, що відображає ступінь гемолітичного ураження та порушення гемостазу. Тромбоцитопенія є одним із найчутливіших і найраніших маркерів захворювання, який може бути використаний для оцінки тяжкості перебігу інвазії. Підвищене значення співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів свідчить про системний запальний компонент та активацію нейтрофільної відповіді. Застосування автоматизованих гематологічних аналізаторів дає можливість стандартизувати результати, підвищити точність діагностики та здійснювати ефективний моніторинг стану пацієнтів у динаміці лікування. Отримані результати мають практичне значення для формування діагностичних критеріїв бабезіозу собак і вдосконалення схем клінічного контролю.

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ У КРОЛІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПРОБІОТИКА УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Ліщук С.Г., кандидатка с.-г. наук, доцентка
Подолянко А.Р., студентка 2-го курсу факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам’янець-Подільский, Україна

Кролівництво є перспективною та динамічною галуззю тваринництва, що забезпечує населення високоякісним дієтичним м’ясом і цінною шкірою та водночас слугує надійною біологічною моделлю для експериментальних досліджень у ветеринарії та біомедицині [1]. Проте сучасне виробництво нерідко супроводжується інтенсивними технологіями, які спричиняють стрес, дисбаланс мікробіоти травного тракту, порушення обмінних процесів і зниження природної резистентності організму. Це, у свою чергу, призводить до уповільнення росту й розвитку молодняку, підвищеної чутливості до інфекційних та незаразних захворювань і втрат продуктивності.

Останніми роками увага дослідників і практиків зосереджується на безпечних біологічно активних добавках, серед яких важливе місце посідають пробіотики. Ці препарати на основі корисних мікроорганізмів здатні відновлювати й підтримувати нормальну мікрофлору шлунково-кишкового тракту, зменшувати токсичне навантаження, стимулювати неспецифічну та специфічну імунну відповідь, оптимізувати білковий і мінеральний обміни, що є критично важливим

для росту й здоров'я кролів [2]. Застосування вітчизняних пробіотиків у годівлі кролів також має економічну перевагу, оскільки знижує залежність від імпортних препаратів та сприяє розвитку національної ветеринарної фармацевтики [3].

Вивчення впливу пробіотичних засобів на морфологічні та біохімічні показники крові кролів дає змогу оцінити їхню безпечність та ефективність, а також знайти наукове обґрунтування для впровадження таких препаратів у практику кролівництва, підвищити природну резистентність тварин і отримати якісну, безпечну продукцію.

Метою роботи було визначення впливу пробіотичної біодобавки українського виробництва «Пробіолакт-К», що містить Lactobacillus plantarum та Bifidobacterium spp., на морфологічні та біохімічні показники крові кролів породи «радянська шиншила». Завдання включали оцінку кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну; аналіз рівня загального білка, альбумінів, глобулінових фракцій, кальцію та фосфору; визначення можливого стимулюючого або побічного ефекту препарату.

У дослідженні використано кролів породи радянська шиншила віком 45 діб. Було сформовано дві дослідні та одну контрольну групи, по 5 голів у кожній. Препарат «Пробіолакт-К» задавали перорально один раз на добу в дозі 0,25 і 0,5 мл/кг маси тіла протягом 30 днів. Контрольна група препарату не отримувала. Морфологічні та біохімічні дослідження крові проводили до початку досліду, на 45-ту та 90-ту добу.

До початку досліду достовірних відмінностей між групами не виявлено. На 45-ту добу дослідження у дослідних групах відмічалося зростання кількості еритроцитів і концентрації гемоглобіну (рис.). Також було встановлено підвищення рівня загального білка, альбумінів, β- та γ-глобулінів, кальцію й фосфору у сироватці крові. На 90-ту добу тенденції зберігалися, при цьому концентрація альбумінів і β-глобулінів була вищою, ніж на попередньому етапі. Зміни показників свідчать про стимуляцію білкового та мінерального обмінів, підвищення неспецифічної резистентності організму та активізацію імунної системи.

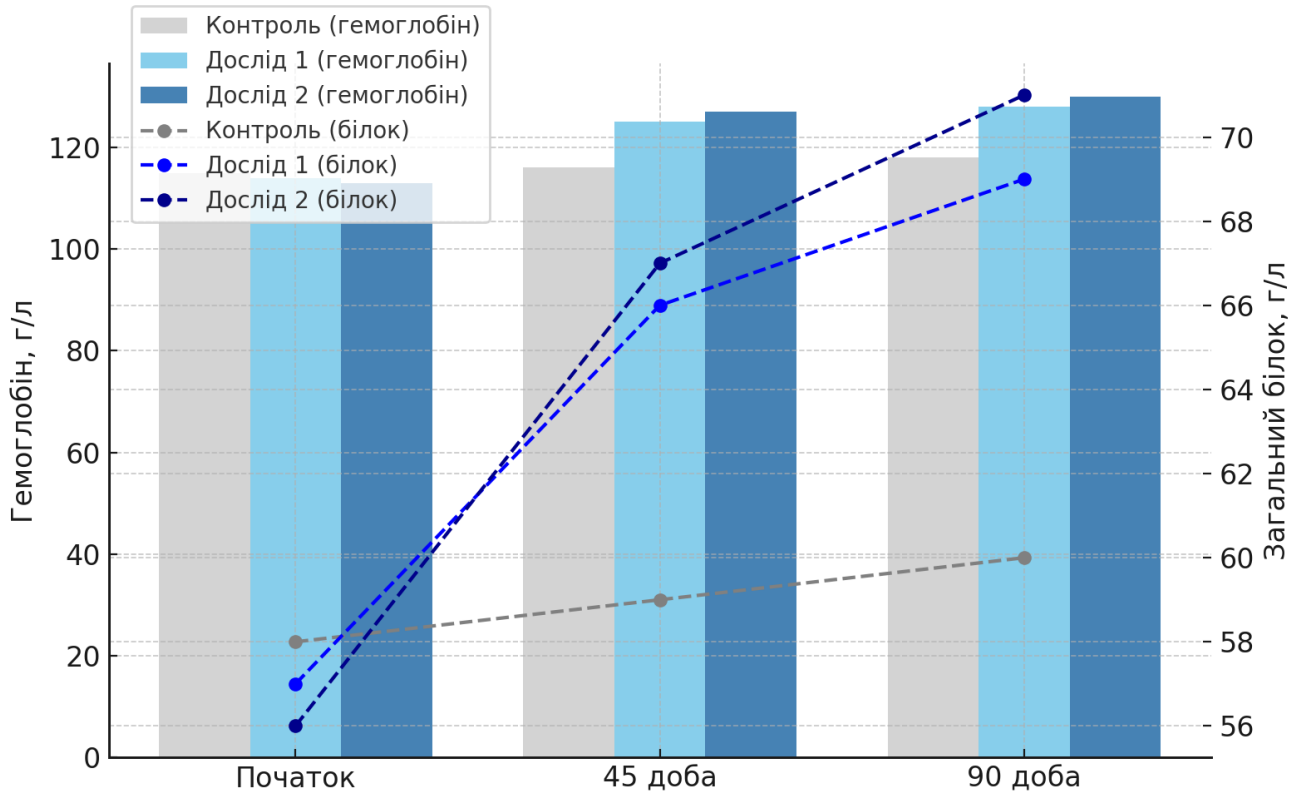

Рис. Зміни рівня гемоглобіну та загального білка у кролів за умов застосування пробіотика «Пробіолакт-К»

- *Сірий – контрольна група,*
- *Блакитний та темно-синій – групи з різним дозуванням «Пробіолакт-К».*

Отримані результати засвідчили, що застосування пробіотичної добавки «Пробіолакт-К» позитивно вплинуло на морфологічні та біохімічні показники крові кролів. Препарат сприяв підвищенню кількості еритроцитів і концентрації гемоглобіну, що свідчить про поліпшення кисневотранспортної функції крові та загального тонусу організму. Біохімічний аналіз виявив достовірне зростання рівня загального білка, альбумінів, β- та γ-глобулінів, а також підвищення вмісту кальцію й фосфору в сироватці, що вказує на активізацію білкового та мінерального обмінів. Виявлені зміни підтверджують стимуляцію неспецифічної резистентності та покращення метаболічних процесів, зокрема роботи імунної системи. Побічних негативних ефектів від використання добавки не зафіксовано. Найбільш виражений позитивний вплив спостерігався при дозуванні 0,25–0,5 мл/кг маси тіла, що може бути рекомендовано для практичного застосування у кролівництві.

Список літератури:

1. Abdel-Azeem N. M., Mahmoud A. E., El-Sheekh M. M. Probiotics and their potential applications in animal production and health. *Veterinary World*. 2022. Vol. 15, No. 3. P. 482–492. DOI: 10.14202/vetworld.2022.482-492.
2. Bomba A., Chmelová Z., Lauková A. Probiotics in animal nutrition and health. In: *Probiotics and Prebiotics in Animal Health and Food Safety*. Springer, 2018. P. 33–56. DOI: 10.1007/978-3-319-71950-4_3.
3. Григор'єва Т. С., Пилипенко О. І. Використання пробіотиків у годівлі сільськогосподарських тварин. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Ґжицького*. 2021. Т. 23, № 99. С. 45–49. DOI: 10.32718/nvlvet-a9910.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЕПІЗООТИЧНУ СИТУАЦІЮ ТА ФОРМУВАННЯ ВОГНИЩЕВИХ ОСЕРЕДКІВ БАБЕЗІОЗУ СОБАК В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Люлін П.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

По причинах глобального потепління (за прогнозами науковців можливого підвищення температури на 2-5 градусів за Цельсієм протягом десятиліття) екологічні проблеми стають найгострішими. Такі темпи глобального потепління спричинить серйозні погодні зміни та зміни в екосистемах, стануть значною перешкодою на шляху забезпечення добробуту і збереження здоров'я людей та домашніх тварин, забезпечення епізоотичного благополуччя щодо заразних захворювань, у тому числі й природно-вогнищевих трансмісивних хвороб – зокрема бабезіозу собак, поширення якого залежить від наявності популяцій специфічних біологічних переносників – кліщів родини Ixodidae. За даними літератури бабезіоз собак є поширеним в Україні [1, 2], більшість авторів зазначають про сезонність спалахів хвороби, як правило у весняно-літній та літньо-осінній періоди, що обумовлено періодами активності і живлення кліщів яке відбувається за оптимальних температур навколишнього середовища + 5 ^{0} С і вище, достатньої вологості і свідчить про значну залежність розвитку епізоотичного процесу трансмісивного шляху інвазування собак збудниками *Babesia sp.* безпосередньо кліщами родини Ixodidae. від кліматичних змін, особливо температурних умов навколишнього середовища протягом року [1 – 3]. Тому дослідження проблеми, визначення ареалів поширення кліщів родини Ixodidae, сучасного стану епізоотичної ситуації в урбанізованих екосистемах щодо виникнення осередків бабезіозу собак, сезонної динаміки прояву хвороби та особливостей їх формування залишається актуальною.

Мета. Дослідити стан епізоотичної ситуації: сезонну динаміку бабезіозу собак, та ареал поширення кліщів родини Ixodidae в умовах урбанізованих екосистем м. Запоріжжя.

Дослідження здійснювали протягом 2024 – 2025 років в зоні обслуговування приватної клініки «Ветеринарна лікарня на Зеленому» (м. Запоріжжя), лабораторії кафедри фармакології та паразитології Державного біотехнологічного університету (м. Харків). Матеріалом досліджень епізоотичної ситуації слугували офіційні документи ветеринарної звітності, записи амбулаторних журналів та результати власних клінічних, паразитологічних та акарологічних досліджень. Періоди активності, поширення та динаміку інтенсивності нападу іксодових кліщів на тварин вивчали способом проведення систематичних обліків візуально та методом фотофіксації. Збір кліщів проводили вручну на собаках способом видалення кліщів без пошкодження (CDC, 2015 http://www.cdc.gov/lyme/removal/index.html) [4] та у навколишньому середовищі (скверах, парках м. Запоріжжя). Видову належність кліщів визначали морфометрично. При зборі кліщів враховували сезон року, показники температури навколишнього середовища протягом року, епізоотологічне значення кліщів та поширення бабезіозу за даними записів амбулаторних журналів, клінічних та лабораторних досліджень собак з яких були зняті кліщі та виявлення у них збудників *Babesia sp.* У хворих та підозрюваних на захворювання собак із капілярів вуха відбирали кров (перші краплі), виготовляли тонкі мазки, фарбування здійснювали методами Романовського-Гімза або фарбами «Лейкодиф 200 (LDF 200)» (Erba Lachema,Чехія) [2] та досліджували за світлової мікроскопії зб. 10х100 (мікроскоп «Carl Zeiss» Jena, Німеччина).

За даними документів та записів метеоспостережень встановлено, що зима у період 2023-2024 та 2024-2025 років бкла найтеплішою. Середні річні показники температури у м. Запоріжжя перевищили норму на 3,4°С. Середня температурв у січні місяці у нічний період доби становила +3,3°С, а максимальна денна температура 11,4°С. Значне підвишення на 4,6°С у вересні місяці. Епізоотологічно встановлено стаціонарне неблагополуччя м Запоріжжя з бабезіозу собак. За період 2024 – 2025 років За результатами клініко-паразитологічних та спеціальних лабораторних досліджень матеріалу, проведених протятом 2024 – 2025 у ветеринарній лікарні на Зеленому (м. Запоріжжя) та лабораторії кафедри фармакології та паразитології ДБТУ бабезіоз діагностовано у 276 собак. Діагноз вважали підтвердженим за наявності в еритроцитах парних грушоподібної форм збудників – *Babesia sp.* Екстенсивність інвазії серед собак в середньому становила віл 1,8 % до 6,5% ураження еритроцитів. Ураження собак бабезіями супроводжувалось нападам кліщів родини Ixodidae. Інтенсивність ураження обстежених собак яких вигулювали у скверах та паркових зонах м. Запоріжжя кліщами становила: від 1-ї до 3-х особин кліщів/тварину у 189 собак – 68,48%; від 4 і більше особин кліщів у 87 собак – 31,52%. За морфологічними ознаками ідентифіковано 2 види кліщів із них в ареалах популяцій кліщів виявлені види – *Ixodes ricinus* Latr., 1804 (78,6 %), та *Dermacentor marginatus* Sulz., 1931 (21,4 %). Поширеність кліщів, виявлених на

собаках м. Запоріжжя залежала від сезону року і особливо кліматичних – температурних факторів. Періоди максимальної активності нападу кліщів були виявлені у весняно-літній (березень, квітень, травень, початок червня), зниження активності у літні місяці та другої хвилі активності у осінній (вересень, жовтень) періоди що співпадало з показниками періодів підвищення температури зовнішнього середовища. Підвищення добових значень температур протягом зимового періоду, максимум до 11,4°С супроводжувалось нападом на собак кліщів переважно представників *Ixodes ricinus* Latr., 1804, що супроводжувалось спорадичними поодинокими випадками проявів бабезіозу у собак – 2 випадки у січні та 1 випадок захворюваності на початку лютого місяців.

Висновки. Кліматичні зміни (глобальне потепління) здійснюють суттєвий вплив на стан епізоотичну ситуацію, формування вогнищевих осередків в урбанізованих екосистемах, наявності ареалів поширення кліщів *Ixodes ricinus* Latr., 1804, *Dermacentor marginatus* Sulz., 1931, та залежність проявів хвороби від сезону року, в тому числі у зимовий період.

Список літератури:

1. Лугінін М. С. Екологічні особливості іксодових кліщів (Ixodidae) в біогеоценозах лісових насаджень Запорізької області: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 Дніпропетр. нац. Ун-т ім. О. Гончара. Д., 2011. 20 с.

2. Горальська І. Ю., Горальський Л. П., Сокульський І. М., Колеснік Н. Л. Бабезіоз собак (гепаторенальний синдром – діагностика і лікування: монографія. Житомир: Поліський національний університет, 2024. 212 с.

3. Люлін П. В., Дюміна Х. С., Татунчак О. М. Екологічні аспекти поширення та епізоотологічне значення іксодових кліщів. *Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції викладачів і здобувачів вищої освіти «Актуальні аспекти біології тварин, ветринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи», присвяченій 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики.* Дніпро, 2025.С.114-116.

4. How to remove a tick. URL: http://www.cdc.gov/lyme/removal/index.html (дата звернення: 10.10.2025).

ПСОРОПТОЗ КРОЛІВ: ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ОЗДОРОВЛЕННЯ НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА

Мазанний О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент,
Нікіфорова О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

М’ясо кролів користується великим попитом серед населення через його корисні поживні властивості та високу вартість. Господарі утримують кролів у приватних господарствах як для отримання продукції, так і для отримання прибутку від її реалізації.

Кролі – не вибагливі тварини, але все ж потребують певних умов утримання та догляду, основним кормом для них в теплу пору року є в’ялена трава, взимку – сіно. Концентровані корми, переважно ячмінь і овес (цільнозернові або подрібнені), в невеликій кількості також додають до раціону, а інколи заміняють їх хлібними сухариками, якими кролі різного віку залюбки ласують. Головною вимогою до кормів є те, щоб вони були не зіпсовані.

Утримувати кролів без консультаційної і практичної допомоги лікаря ветеринарної медицини, або без застосування ветеринарних препаратів, і при цьому забезпечити 100 % збереження поголів’я – не вийде. Еймеріоз, вірусна геморагічна хвороба, міксоматоз та ще ряд інших хвороб кролів, за відсутності профілактичних заходів, можуть призвести до загибелі значної частини поголів’я, а за окремих із них, взагалі, до повної його втрати. Кролі можуть хворіти і на захворювання з тривалим хронічним перебігом до яких можна віднести й псороптоз. Це акарозна інвазія, перебіг якої супроводжується ураженням шкіри внутрішньої поверхні вушних раковин, а без належного лікування патологічний процес поширюється на внутрішнє вухо і навіть на оболонки головного мозку. За псороптозу загибель рідко спостерігається, але свербіж, занепокоєння кролів, дерматити, спричинені кліщами – призводять до економічних втрат при їх утриманні, обумовлених зниженням приростів живої маси і, відповідно, подовженими термінами їх утримання [1, 2].

Метою роботи є аналіз особливостей утримання кролів у неблагополучному щодо псороптозу приватному господарстві, та лікування інвазованих тварин.

У приватному господарстві, що розташовано у Харківському районі Харківської області, де утримувалось 28 кролів, з яких 13 дорослих самок та 5 самців та 10 голів молодняка до 2-х місячного віку, у жовтні 2024 року під час клінічного огляду у вушних раковинах дорослих тварин було виявлено зміни, що характерні для псороптозної інвазії. За результатами огляду всього поголів’я кірочки на шкірі внутрішньої поверхні вушних раковин виявлено у всіх дорослих тварин, що склало 64,3 %. У молодняка кірочки не візуалізувались, але за результатами акароскопічного дослідження у всіх тварин даної вікової групи було діагностовано псороптоз, отже ЕІ у господарстві склала 100 %. Інтенсивність інвазування у тварин різ-

ного віку – відрізнялась: у дорослих була високою (до 18 кліщів у полі зору мікроскопа), а у молодняка виявляли до 10 кліщів у зскрібку.

Після збору анамнестичних даних та аналізу умов утримання стало відомо, що тварин раніше на псороптоз не досліджували і, відповідно, акарицидними препаратами не обробляли.

Утримували кролів в окремих загонах у сараї, на незмінній підстилці з соломи. Лише при накопиченні фекалій частину підстилки видаляли (в одному куті загону) і заміняли свіжою порцією соломи. Здебільшого підстилка була чистою, але вологою. Освітлення у приміщенні було переважно природнім, але вікна невеликі і знаходились високо, тому тварини утримувались в умовах напівтемряви. Сарай був призначений для утримання сільськогосподарських тварин різних видів, але наразі там знаходились лише кролі, які утримувались майже в аборигенних умовах.

Відомо, що існує так званий «дідівський» метод утримання кролів – у ямах глибиною 1,5–2,0 м, де вони самостійно риють нори, живучі в умовах, близьких до природних. Цей спосіб має як переваги, так і недоліки. Утримання кролів у загонах – по суті це модифікація ямкового утримання. За обох способів утримання збудники найпоширеніших та небезпечних паразитарних хвороб кролів можуть тривалий час зберігати життєдіяльність і спричинювати час від часу спалахи інвазій.

Підвищена вологість, зокрема, підстилки, недостатнє освітлення, знижена температура, у порівнянні з довкіллям (в теплу пору року) – всі ці фактори не шкодили самим тваринам, натомість сприяли поширенню псороптесів серед поголів'я кролів. Відомо, що кліщі роду Psoroptes, у порівнянні з іншими акариформними кліщами можуть тривалий час зберігати життєдіяльність у довкіллі – до 65 діб, тому існує висока ймовірність реінвазування сприйнятливих тварин кліщами, що залишились у довкіллі. Цю особливість необхідно враховувати під час оздоровлення господарства.

Псороптеси не стійкі до дії акарицидних препаратів, але враховуючи описані вище особливості утримання кролів і біології кліщів було прийнято рішення пролікувати тварин 1 % розчином для ін'єкцій «Бровермектину» (ТОВ «Бровафарма», Україна). Препарат вводили підшкірно у ділянці лопатки в дозі 0,2 мл на 10 кг маси тіла, тричі, другу та третю ін'єкції вводили з інтервалом 14 діб. Тварини добре перенесли дану схему лікування. Вже за тиждень після першої ін'єкції візуально кірочок, характерних для псороптозу, нами не було виявлено, результати акароскопічного дослідження також виявились негативними.

Отже, результати лікування виявились очікуваними і виправдали себе тим, що нами не проводилась санація місць утримання кролів, а за час спостереження, протягом наступних 6-ти місяців, рецидивів псороптозної інвазії серед тварин даного поголів'я не виявлено.

До недоліків застосування макроциклічних лактонів можна віднести лише те, що після останнього застосування препарату забій тварин на м'ясо дозволяєть-

ся не раніше ніж за 28 діб. Це свідчить про те, що препарат весь цей час циркулює в крові тварин і тим самим захищає їх від реінвазування. Крім того, івермектин має нематоцидну дію, отже діє і проти пасалурусів.

Раніше, у 2017–2020 рр. нами проводилось клініко-паразитологічне дослідження кролів КО «Харківський зоопарк» за результатами якого було встановлено екстенсивність інвазування на рівні 36,6 % [3].

У 2017–2019 рр. нами було проведено дослідження овець у Навчально-виробничому центрі ХДЗВА та диких кіз у ГО «Фельдман Еко-парк» (Харківська область) де інвазованим псороптесами виявилось все поголів'я (100 %). Доречи, тоді тварин вдалося вилікувати також ін'єкційними макролідами «Іверон-10» та «Дектомакс», відповідно, в дозі 0,2 мл на 10 кг маси тіла тварини, двічі з інтервалом 30 та 14 діб і додатковим двократним обприскуванням овець водною емульсією «Бутоксу-50» (ЕЕ=100 %) [4, 5].

Таким чином, псороптидози серед тварин є поширеними акарозами. Псороптеси є видоспецифічними збудниками, які спричиняють хронічні дерматити і без своєчасного лікування можуть призвести не лише до зниження продуктивності тварин, а й, навіть, до їх загибелі.

Висновки. Хронічний перебіг псороптозної інвазії у приватному господарстві на Харківщині було діагностовано у всіх кролів (ЕІ=100 %). Для лікування хворих кролів було застосовано 1 % розчин «Бровермектину» для ін'єкцій, який вводили тричі, підшкірно в дозі 0,2 мл/10 кг маси тіла. Застосована схема виявилась високоефективною (ЕЕ=100 %) та забезпечила тривалий захист кролів від реінвазування (за умови роботи господарства за закритим типом) при утриманні їх у загонах.

Список літератури:

1. Кручиненко О. В., Лісний М. О. Ефективність акарицидних препаратів у хворих на псороптоз кролів і їх вплив на гематологічні показники. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 191–197. https://doi.org/10.31210/visnyk2019.04.24

2. Фещенко Д. В., Згозінська О. А., Дубова О. А., Бахур Т. І., Гончаренко В. П., Столярова Ю. О. Порівняльна ефективність комплексних схем лікування кролів за пасалурозу та псороптозу. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2019. № 1. С. 66–74. https://doi.org/10.33245/2310-4902-2019-149-1-66-74

3. Федорова О. В., Приходько Ю. О., Мазанний О. В., Нікіфорова О. В., Люлін П. В., Семененко А. Ю. Псороптоз кролів в умовах КО «Харківський зоопарк». Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині: VI Всеукраїнська науково-практична Інтернет – конференція, 15–16 лютого 2021 року: тези доповіді. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2021. С. 122–125. URL: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/academicdepartment/kafedra-parazytologiyi-ta-veterynarno-sanitarnoyi-ekspertyzy/konferenciya21rik.pdf (дата звернення: 5.10.2025).

4. Нікіфорова О. В., Мазанний О. В., Приходько Ю. О., Федорова О. В., Кравченко А. О., Решетило О. І., Мазанна М. Г. Псороптоз овець і диких кіз: клінічний прояв та лікування в умовах антропобіоценозів. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2021. № 7. С. 100–106. https://doi.org/10.31890/vttp.2021.07.15

5. Нікіфорова О. В., Мазанний О. В., Приходько Ю. О., Московий А. І., Кравченко А. О., Решетило О. І. Псороптоз диких і домашніх дрібних жуйних у Харківській області. Актуальні питання ветеринарної медицини, технологій у тваринництві та природокористуванні: Звітна науково-практична конференція Науково-педагогічних працівників Харківської державної зооветеринарної академії, 3 червня 2021 року: тези доповіді. Харків, 2021. С. 47–50.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІТАМІННИХ КОМПЛЕКСІВ НА МЕТАБОЛІЗМ РЕТИНОЛУ В ОРГАНІЗМІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Мельник А.Ю., кандидат ветеринарних наук, доцент
Сакара В.С., PhD
Чуб О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Вовкотруб Н.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Харченко А.В., кандидат ветеринарних наук
Білик Б.П., асистент
Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква, Україна
Дубін О.М., кандидат ветеринарних наук, доцент
ПрАТ Технолог, м. Умань, Україна

Порушення обміну речовин, що проявляються, зокрема, у формі А-гіповітамінозу, є однією з мультифакторних проблем сучасного промислового птахівництва. Інтенсивні технології вирощування, спрямовані на максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, неминуче створюють значне навантаження на метаболічні системи організму птиці, що визначається як метаболічний стрес [1]. На тлі незбалансованості раціонів за ключовими нутрієнтами або дії додаткових стрес-факторів (як-от висока щільність посадки чи тепловий стрес) розвиваються комплексні поліметаболічні патології [2, 3].

Центральну роль у цих процесах відіграє печінка, яка функціонує як головний біохімічний центр організму. Окрім своєї ключової функції детоксикації ксенобіотиків, печінка є центральним вузлом метаболізму жиророзчинних вітамінів, включаючи вітамін А (ретинол) [4]. Обмін ретинолу в організмі птиці є складним, багатоетапним процесом. Після абсорбції у тонкому кишківнику він транспортується до печінки у складі хіломікронів, де поглинається гепатоцитами, естерифіку-

ється до ретинілових ефірів і зберігається переважно у печінкових зірчастих клітинах. Для подальшого транспорту до тканин-мішеней ретинол мобілізується шляхом зв'язування зі специфічним ретинол-зв'язуючим білком (РЗБ). Функціональні та структурні ураження печінки, такі як гепатодистрофія або печінковий ліпідоз (жирова дистрофія), які є поширеними за умов інтенсивної відгодівлі, безпосередньо порушують ці процеси, знижуючи здатність органу до депонування та мобілізації вітаміну А [5].

Недостатність ретинолу, чи то первинна (аліментарна), чи то вторинна (гепатогенна), має системні патологічні наслідки. Одним із найбільш патогномонічних проявів А-гіповітамінозу є плоскоклітинна метаплазія (сквамозна метаплазія) епітеліальних тканин. Цей процес полягає у заміщенні нормального залозистого або миготливого епітелію дихальних шляхів, травного каналу та сечостатевої системи на багатошаровий зроговілий епітелій. Така трансформація призводить до закупорки вивідних проток залоз, утворення кератинових пробок та значного зниження бар'єрної функції слизових оболонок, що робить організм вразливим до вторинних бактеріальних та вірусних інфекцій [6].

Крім того, вітамін А є критично важливим імуномодулятором, що впливає як на вроджену, так і на набуту імунну відповідь. Його дефіцит призводить до порушення проліферації та диференціації Т- і В-лімфоцитів, зниження активності фагоцитів та продукції антитіл, що в сукупності веде до стану імуносупресії. Наслідком цих глибоких метаболічних та імунологічних порушень є значні економічні збитки для галузі, які складаються зі зниження темпів росту, погіршення конверсії корму, зниження несучості, збільшення падежу та витрат на ветеринарні заходи [7].

Метою даного дослідження було встановити порівняльну ефективність та дозозалежність впливу двох комплексних вітамінних препаратів («Абетка для тварин» та «РОСТ») на динаміку вмісту ретинолу в транспортному (сироватка крові) та депонуючому (печінка) пулах організму птиці.

Для проведення експерименту з вивчення порівняльної ефективності вітамінних препаратів «Абетка для тварин» і «РОСТ» птицю за принципом аналогів було розподілено на п'ять груп: одну контрольну (n=9) та чотири дослідні (n=8 у кожній).

Дизайн дослідження передбачав оцінку ефективності препаратів за результатами комплексного моніторингу, що включав клінічне обстеження та біохімічний аналіз сироватки крові й гомогенатів печінки на вміст вітаміну А.

Первинне клінічне обстеження поголів'я на початку дослідного періоду (12-добовий вік) виявило наявність ознак, що вказували на початкові прояви субклінічної форми А-вітамінної недостатності. У контрольній групі спостерігався найбільш виражений комплексний прояв симптомів. Зокрема, ознаки кон'юнктивіту було зафіксовано у 22,2 % птиці (2 з 9 голів), а погіршення стану оперення (скуйовдженість, ламкість) – у 33,3 % (3 з 9 голів). У дослідних групах аналогічні ознаки були виражені меншою мірою, що свідчить про відносну вихідну однорідність

сформованих груп. Легкі прояви кон'юнктивіту та погіршення стану оперення відмічалися в середньому лише у 12,5 % особин (1 з 8 голів) у кожній дослідній групі.

Найбільш виражений позитивний ефект було зафіксовано у птахів, що отримували препарати в дозі 2 мл/л (групи 3 та 4). У курчат цих груп частота реєстрації клінічних ознак А-вітамінної недостатності, таких як кон'юнктивіт та скуйовдженість оперення, знизилася до поодиноких випадків і не перевищувала 3 %, що було дещо кращим показником порівняно з групами, які отримували менше дозування. Поголів'я виглядало активним, однорідним, з добре розвиненим та блискучим пір'яним покривом. Це свідчить, що підвищене дозування забезпечує не лише покращення біохімічних показників, але й призводить до практично повної клінічної нормалізації стану птиці.

Застосування досліджуваних вітамінних препаратів, яке проводили з 12- по 20-добовий вік курчат-бройлерів, мало виражений позитивний та дозозалежний вплив на показники забезпеченості їхнього організму вітаміном А.

Концентрація ретинолу в сироватці крові відображає його транспортну форму, тобто кількість вітаміну, яка доступна для метаболічних потреб тканин в поточний момент. На кінець дослідного періоду у птиці контрольної групи цей показник знаходився на рівні 94,5±7,51 мкг/100 мл, що було прийнято за вихідне значення.

Встановлено, що застосування обох препаратів у дозуванні 1 мл/л призводило до вірогідного зростання концентрації ретинолу. У першій дослідній групі, яка отримувала препарат «Абетка для тварин», вміст вітаміну А підвищився до 105,5±8,45 мкг/100 мл, що на 11,6 % перевищувало показник контролю ($p<0,05$). Дещо вираженіший ефект спостерігався у другій дослідній групі, де застосування препарату «РОСТ» в аналогічній дозі забезпечило зростання показника до 111,8±10,65 мкг/100 мл, або на 18,3 % ($p<0,01$). Це, імовірно, пояснює високу біодоступність обох препаратів та їхню здатність ефективно насичувати циркулюючий пул вітаміну навіть за мінімального дозування.

Значно кращий ефект було зафіксовано при використанні препаратів у дозі 2 мл/л. У третій дослідній групі («Абетка для тварин») рівень ретинолу в сироватці крові сягнув позначки 121,9±12,92 мкг/100 мл. Це перевищувало контрольні значення на 29,0 % ($p<0,01$). У четвертій дослідній групі («РОСТ») показник зріс до 118,2±14,16 мкг/100 мл, що було на 25,1 % вище, ніж у контролі ($p<0,01$). Такі результати демонструють чіткий дозозалежний ефект, який вказує, що подвоєння дози препарату спричиняє інтенсивніше підвищення вмісту транспортної форми вітаміну А. При цьому, незважаючи на деяку різницю у середніх значеннях, статистично вірогідної переваги одного препарату над іншим за однакових дозувань встановлено не було ($p>0,05$).

Вміст ретинолу в печінці є значно більш стабільним та важливим показником, оскільки він характеризує довгостроковий резерв (депо) вітаміну, який орга-

нізм може використовувати в періоди підвищених потреб або за недостатнього надходження з кормом.

На кінець експерименту концентрація вітаміну А в печінці птиці контрольної групи становила 143,4±11,23 мкг/г. Аналіз результатів показав, що застосування препаратів у дозі 1 мл/л не мало вірогідного впливу на його накопичення. Так, у першій дослідній групі показник становив 154,5±13,87 мкг/г, а у другій – 145,6±9,25 мкг/г. Відсутність вірогідної різниці з контролем ($p>0,05$) дозволяє припустити, що за умов короткотривалого курсу та низького дозування організм спрямовує отриманий вітамін насамперед на покриття поточних фізіологічних потреб, не створюючи при цьому суттєвого резерву.

Істотно інші зміни спостерігалися за використання дозування 2 мл/л. У четвертій дослідній групі, де застосовували препарат «РОСТ», було зафіксовано вірогідне накопичення ретинолу в печінці до рівня 163,8±14,31 мкг/г, що на 14,2 % перевищувало значення контрольної групи ($p<0,01$). Аналогічний, хоча і дещо менш виражений, ефект спостерігався і в третій дослідній групі («Абетка для тварин»). Вміст вітаміну А вірогідно зріс до 158,6±10,84 мкг/г, що було на 10,6 % вище за контроль ($p<0,05$). Ці дані є ключовими, оскільки вони доводять, що лише підвищене дозування здатне забезпечити не тільки нормалізацію транспортного пулу вітаміну, але й, що має критичне значення для профілактики, сформувати його надійне депо в печінці.

Список літератури:

1. Abd El-Hack M. E., Alagawany M., Arif M., Emam M., Saeed M., Arain M. A., Siyal F. A., Patra A. K., Laudadio V., Tufarelli V. The role of vitamins in poultry nutrition, production and health. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2022. Vol. 106, No. 5. P. 953–975.

2. Bozkurt M., Aysul N., Küçükyılmaz K., Akşit H., Çınar M. Efficacy of a combination of essential oil components and an organic acid blend in the prevention of induced hepatic-lipidosis in laying hens. *Poultry Science*. 2016. Vol. 95, No. 8. P. 1849–1859.

3. Tan L., Li J., Liu X. et al. Vitamin A in the regulation of female reproductive functions. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2022. Vol. 109. Art. 109127.

4. Gheith E., El-Sayed Y. S. Impact of dietary nano-vitamins A, D, and E supplementation on growth, feed utilization, and intestinal-antioxidant capacity in broiler chickens. *Antioxidants*. 2021. Vol. 10, No. 12. 1952.

5. Crespo R., Shivaprasad H. L. Developmental, metabolic, and other noninfectious disorders. Diseases of Poultry. 14th ed. / ed. by D. E. Swayne. Wiley-Blackwell, 2020. P. 1317–1371.

6. Shini S., Shini A., Bryden W. L. Fatty liver haemorrhagic syndrome in laying hens: a review. *Avian Pathology*. 2019. Vol. 48, No. 5. P. 429–438.

7. Grashorn M. A. Feed additives for poultry. Poultry Development Review. 2016. P. 41–44.

ТЕРАПІЯ КОРІВ ЗА СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ

Мізик В.П., асистент кафедри ветеринарного акушерства,
внутрішньої патології та хірургії
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Запалення молочної залози (мастит) - одне з найпоширеніших захворювань молочних корів. Хвороба зустрічається в багатьох країнах світу, а також у господарствах України незалежно від розміру, форми власності та напряму їх діяльності. За даними Міжнародної молочної асоціації, щорічно клінічною формою маститу хворіє 2 %, а субклінічною формою – до 50 % корів [1].

У зв'язку з масовим поширенням маститу серед корів молочна галузь несе значні економічні втрати, які перевищують збитки від усіх інших незаразних хвороб разом узятих. Найбільший економічний збиток наносить саме субклінічна форма маститу, так як спричиняє найбільш істотне зниження молочної продуктивності корів і санітарної якості молока [2, 3]. Значні масштаби її поширення виникають внаслідок відсутності візуальних ознак патології [3, 4]. Так як субклінічний мастит тривалий час залишається непомітним і молоко від хворих корів може потрапити в загальний надій, у результаті чого погіршуються технологічні властивості молока і знижується якість вироблених із нього молочних продуктів [3, 5].

Вітчизняними та зарубіжними вченими прикладено багато зусиль щодо діагностики, лікування та профілактики субклінічного маститу корів, проте багато питань залишаються не вирішеними.

Для лікування корів, хворих на мастит, переважно застосовують препарати на основі антибіотиків. Проте, використання антибактеріальних препаратів при лікуванні запальних процесів у молочній залозі лактуючих корів спонукає розвиток стійких до антибіотиків штамів збудника, сприяє попаданню інгібуючих речовин в молоко, викликаючи тим самим погіршення його якісних показників та екологічне забруднення середовища [6]. Тому розробка та впровадження екологічно безпечних, володіючих високою терапевтичною і профілактичною ефективністю засобів, залишається досить актуальною.

Сьогодні у біологічній, ветеринарній та медичній практиках все частіше застосовують препарати, виготовлені на основі нанотехнологій. Терапевтичний ефект їх зумовлений наявністю у складі біологічно активних наночасток металів, таких як срібло, цинк, мідь, діоксид кремнію, котрі мають широкий спектр протимікробної та противірусної дії [7, 8].

Як стверджують [9, 10], колоїдне срібло діє як потужній засіб з широким спектром антибактеріальної дії. На відміну від антибіотиків, які при дії на шкідливі мікроби чи віруси впливають і на клітину, срібло діє вибірково тільки на віруси, не пошкоджуючи здорову клітину. Механізм дії наносрібла на мікробну клітину полягає в тому, що іони срібла сорбуються клітинною оболонкою, яка виконує захисну функцію (клітина втрачає здатність до поділу – бактеріостатичний ефект), а

також проникають всередину збудника і блокують бактеріальні ферменти, внаслідок чого він гине (бактерицидний ефект).

Деякі автори повідомляють, що наночастинки срібла і міді [11], арґентуму та прополісу [12] показують позитивні результати при лікуванні хворих на мастит корів.

Метою роботи було перевірити терапевтичну ефективність нанопрепарату «Srebromast» при лікуванні корів за субклінічного маститу та порівняти її з традиційним методом терапії, який ґрунтується на використанні антибіотиків.

Дослідження проводились впродовж 2024 року, матеріалом клініко-експериментальних досліджень слугували корови-аналоги української молочної чорно-рябої та червоно-рябої породи, які належали господарствам Хмельницької області.

Діагностику субклінічного маститу проводили під час ранкового доїння з використанням каліфорнійського мастит-тесту (КМТ). У випадку отримання позитивної реакції (утворення желеподібного згустку) у тварини відбирали проби секрету (приблизно 50 мл) із відповідної частки в спеціальні контейнери і в умовах лабораторії визначали концентрацію соматичних клітин (КСК) віскозиметричним експрес методом на аналізаторі «АМВ 1-02». Після підтвердження діагнозу (до уваги брались результати з КСК > 500 тис/см^3) із хворих тварин формували дослідні групи і проводили лікування.

Згідно схеми досліду коровам І дослідної групи (n=11) після вечірнього здоювання секрету з враженої частки вим'я внутрішньоцистернально вводили нанопрепарат «Srebromast» (BIOFEED, Польща) у дозі 1 тубошприц (23мл) з інтервалом 24 години, а хворим тваринам дослідної групи (n=11) за тим же принципом інтрамамарно застосовували препарат Мастилайн (OLKAR, Україна), у дозі 5 мл з інтервалом 12 год до одужання.

Терапевтичну ефективність за субклінічного маститу та процес одужання корів оцінювали враховуючи стан молочної залози за показниками КСК та пробою з каліфорнійським експрес-тестом.

Таблиця.

Ефективність лікування корів за субклінічного маститу

Група	Середня тривалість лікування, діб	Одужало		Позитивна реакція на КМТ		Ускладнення клінічним маститом	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%
$Д_1$ (n=11)	3,7± 1,4	10	90,9	1	9,1	-	-
$Д_2$ (n=11)	4,1± 1,9	8	72,7	2	18,2	1	9,1

За результатами досліджень (табл.) встановлено, що за курс лікування з використанням нанопрепарату у першій дослідній групі одужало 10 (90,9%) корів. Одна тварина із цієї групи мала позитивну реакцію на каліфорнійський тест після закінчення лікування, разом з тим клінічних ускладнень у неї не було виявлено. Середній термін одужання по групі склав 3,7±1,4 доби.

Аналіз результатів проведеного лікування хворих корів другої дослідної групи показав, що терапевтична ефективність по цій групі становила лише 72,7%, що на 18,2% нижче в порівняні з першою дослідною. У двох тварин цієї групи на 7 добу від початку лікування спостерігали позитивну реакцію на каліфорнійський тест без прояву клінічних ознак запалення, а у однієї – ускладнення у формі серозно-катаральною маститу. Середній термін одужання по групі склав 4,1± 1,9.

Таким чином, застосування препарату нового покоління «Srebromast» (BIOFEED, Польща), який містить у своєму складі колоїдні наночастки срібла, золота та платини, сприяє скороченню тривалості хвороби, швидкому відновленню функції молочної залози корів і може широко використовуватись у боротьбі із маститом як суттєва альтернатива антибіотикам.

Список літератури:

1. Любецький В. Й., Вальчук О. А. Розповсюдження маститу серед високопродуктивних корів. *Науковий вісник НАУ*. № 89. 2005. С. 294-297.

2. Bangar Y. C., Singh B., Dohare A. K., Verma M. R. A systematic review and meta-analysis of prevalence of subclinical mastitis in dairy cows in India. *Trop. Anim. Health Prod*. 2015. V. 47 (2). P. 291–297.

3. Дмитрів О. Я. Субклінічний мастит у корів (етіологія, патогенез, методи діагностики і профілактики): автореф. дис. канд. вет. наук. Л., 2002. 19с.

4. Скляр О. І. Діагностика субклінічного маститу корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. 2014. Вип. 6. С. 187–189.

5. Тишківська Н. В., Тишківський Н. В. Зміни технологічних властивостей молока корів за субклінічного маститу. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2016. Вип. 2. С. 40–45.

6. Тимошенко Л.О., Бушуєва І.В. Доцільність визначення ефективності лікування маститів у ветеринарії комплексними препаратами. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики.* 2011. Вип. XXIV, №1. С. 112-113.

7. Нономатеріали в біології. Основи ветеринарії. В.Б. Борисевич, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов та ін. К.: ВД «Авіцена», 2010. 416 с.

8. Влізло В.В., Бащенко М.І., Іскра Р.Я., Федорук Р.С., Жукорський О.М., Мезенцева Л.М. Нанотехнології та їх застосування у тваринництві й ветеринарній медицині. *Вісник аграрної науки*. 2015. С. 5-9.

9. Synthesis and antibacterial properties of silver nanoparticles / C. Baker, A. Pradhan, L. Pakstis et al. *J. of Nanoscience and Nanotechnology*. 2005. Vol. 2, № 2. P. 244-247.

10. Рибачук А.В. Чекман І.С. Протимікробні властивості наносрібла. *Український науково-медичний журнал*. 2009. №2. С. 32–36.

11. Kalińska A., Jaworski S., Wierzbicki M., Gołębiewski M. Silver and coppernanoparticles − An alternative in future mastitis treatment and prevention? *Int. J. Mol. Sci.* 2019;20:1672. doi: 10.3390/ijms20071672

12. Бовкун Т. В., Жук Ю.В., Коваленко В.Л., Розумнюк А. В. Ефективність лікування корів, хворих на субклінічний мастит, з використанням препарату "Мастилін". *Ветеринарна біотехнологія*. 2015. Вип. 26. С. 20-26.

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КЛІНІЧНИХ СИМПТОМІВ І ДІАГНОСТИЧНИХ ПІДХОДІВ ЗА ХРОНІЧНОЇ ХВОРОБИ НИРОК У КОТІВ

Піддубняк О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Вовкотруб Н.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Харченко А.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Чуб О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Саморай М.М., кандидат біологічних наук, доцент
Білик Б.П., асистент
Грицай В.В., асистент
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Хронічна хвороба нирок (ХХН) являє собою патологічний процес, що формується внаслідок тривалого ураження ниркової тканини, яке зумовлює поступову втрату нефронів та розвиток склеротичних змін паренхіми. Ці зміни супроводжуються порушенням основних функцій нирок, а також чинять негативний вплив на діяльність інших систем організму та метаболічні процеси [1, 2]. Термін «ХХН» об’єднує групу захворювань із подібним клінічним перебігом, що характеризуються зниженням функціональної активності нирок [3, 4]. Таким чином, ХХН слід розглядати як діагноз не лише етіологічного, але й клінічного характеру, ключовою ознакою якого є поступове прогресуюче зниження функції нирок протягом тривалого періоду (понад три місяці). У сучасній ветеринарній медицині пріоритетним завданням спеціаліста є не тільки подовження життя тварини з ХХН, але й покращення його якості [5–7]. Відповідно, мета цього дослідження є надзвичайно актуальною, оскільки досі залишаються недостатньо вивченими як етіологічні фактори формування ХХН, так і ефективні методи її ранньої діагностики.

Матеріалом для дослідження слугували коти віком від 6 до 17 років різних порід (британська короткошерста. шотландська, сіамська, перська, регдоллс), які отримували лікування у клініці ветеринарної медицини м. Біла Церква. Аналіз клінічних та лабораторних показників засвідчив, що патології сечовидільної системи становили 41,6 % серед усіх випадків внутрішніх незаразних захворювань у дослідних тварин. Хронічна хвороба нирок (ХХН) діагностована у 68,4 % випадків серед патологій сечовидільної системи.

До основних етіологічних чинників розвитку та прогресування ХХН у котів відносять хронічні інфекції сечовивідних шляхів (уролітіаз, уроцистит, уретрит), а

також запальні та дегенеративні процеси, серед яких хронічний гломерулонефрит, пієлонефрит, полікістоз та амілоїдоз нирок, діабетична нефропатія та нефросклероз. Додатковими провокуючими факторами є травми, інтоксикації лікарськими препаратами, побутовою хімією чи іншими токсичними речовинами. Вторинний розвиток ХХН можливий на тлі супутніх патологій, зокрема піометри, пневмонії, парадонтиту. До потенційних причин хронічного ураження нирок також належать захворювання внутрішніх органів, аутоімунні порушення та імуностимуляція, спричинена введенням вакцин чи сироваток.

Клінічні ознаки хронічної хвороби нирок (ХХН) у котів реєструвалися лише після втрати понад 70 % функціональних нефронів. До цього етапу біохімічні показники, що відображають функціональний стан нирок (рівень сечовини та креатиніну), залишалися в межах референтних значень або демонстрували незначне підвищення. За клінічного огляду у частини тварин спостерігалися гіпорексія, зниження маси тіла, полідипсія, поліурія та дизурія, що було віднесено до початкової (I) стадії ХХН, яка характеризується легким перебігом.

Найбільш поширеною причиною звернення власників до ветеринарної клініки були гастроентерологічні порушення у котів віком понад 9–17 років. Подальше дослідження підтвердило, що ці симптоми є проявами уремічного гастроентериту, який розглядається як ускладнення ХХН. У тварин відзначалося загальне погіршення стану: зниження тургору шкіри, втрата еластичності, тьмяність шерсті. Гіпорексія спостерігалася у 100 % дослідних котів. Поліурія та полідипсія були зареєстровані у 92,4 % випадків, що проявлялося підвищеною спрагою та збільшенням добового діурезу. У більшості тварин відзначалася артеріальна гіпертензія (168/117±5,7 мм рт. ст.). Додатково у 57,5 % котів реєстрували блювання, порушення координації, запаморочення та блідість слизових оболонок. Сукупність цих клінічних змін відповідає II стадії ХХН, що характеризує захворювання середнього ступеня тяжкості.

У 7 дослідних котів встановлено тяжкий клінічний стан, що був віднесений до III стадії хронічної хвороби нирок (ХХН). Даний ступінь перебігу характеризувався анорексією, розвитком кахексії та олігурією, зумовленою значним зниженням швидкості клубочкової фільтрації. У 3 тварин виявлено анурію, асоційовану з дифузним нефросклерозом. Протягом 2 місяців у цих котів реєстрували епізодичне блювання (до 3 разів на добу), спричинене уремічним ураженням шлунково-кишкового тракту; блювотні маси містили шлунковий сік, жовч та піну. Додатково спостерігалася блідість слизових оболонок.

У 28,6 % котів зафіксовано виразковий стоматит, локалізований переважно на слизовій оболонці щік і язика із сірим нальотом. Гематологічне дослідження виявило наявність нормохромної анемії у тварин із ХХН. Анемічний синдром проявлявся олігоцитемією у всіх досліджуваних групах, а також олігохромемією у 75,0 % котів другої групи та у 100 % тварин третьої групи. У 83,3 % котів із тяжким перебігом ХХН (III стадія) визначався макроцитоз. Аналіз лейкоцитопоезу продемонстрував, що за ХХН I–II стадії характерним був нейтрофільний лейкоци-

тоз у поєднанні з еозинопенією та моноцитопенією, тоді як за III стадії реєструвалася лейкопенія.

Біохімічне дослідження сироватки крові котів із хронічною хворобою нирок (ХХН) засвідчило прогресивне зростання рівня азотемічних показників залежно від стадії захворювання: концентрація сечовини перевищувала референтні значення у 1,8; 2,6 та 3,0 рази, а креатиніну – у 2,0; 3,8 та 6,0 рази відповідно. Гіперпротеїнемія діагностована у 66,7 % тварин другої групи та у 100 % котів третьої групи. Ознаки гіпоальбумінемії реєструвалися у 50,0 % тварин першої, 75,0 % другої та 100,0 % третьої групи. У всіх дослідних котів незалежно від стадії ХХН виявлено підвищену активність АлАТ.

Аналіз сечі тварин із ХХН показав наявність гіпостенурії, протеїнурії, глюкозурії, мікрогематурії та лейкоцитурії. В осаді сечі на II–III стадіях захворювання ідентифікували зернисті та гіалінові циліндри, а також клітини епітелію ниркових канальців.

За даними ехографії нирок встановлено неоднорідність та підвищену ехогенність паренхіми, нечітку візуалізацію меж кіркової та мозкової речовини. Також виявлено розширення ниркової миски до 4 мм за відсутності візуалізації сечоводу.

Отже, ХХН у котів є поліетіологічним синдромом із прогресуючим перебігом та варіативними клінічними проявами. Основні симптоми включають гіпорексію, виснаження, полідипсію, поліурію, дизурію, артеріальну гіпертензію, анемічність слизових оболонок, втрату свідомості, порушення координації та блювання. У тяжких випадках реєструються анорексія, кахексія, олігурія, а також хронічні розлади травлення у вигляді блювання і діареї та анемічний синдром. Своєчасна діагностика та моніторинг клінічних симптомів мають ключове значення для збереження якості життя тварин.

Список літератури:

1. Tolbert M.K., Steiner J.M., Vaden S., Price J. Evaluation of Gastric pH and Serum Gastrin Concentrations in Cats with Chronic Kidney Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2017. P. 116–124. DOI: 10.1111/jvim.14807.

2. Ostrovskyi O.Y., Slivinska L.G. Prevalence and features of early diagnosis of chronic kidney disease in cats. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2021. 21 (112). P. 98–106.

3. Creech R., Wilson K. Nutritional management of chronic kidney disease in pets. *Open Access Government*. 2023. P. 512–513.

4. González-Castillo L. F., Sanmiguel-Plazas R. A. Study of chronic renal disease in canine and geriatric felines. *Ciencia y Agricultura*. 2018. P. 71–80. DOI: 10.19053/01228420.v15.n2.2018.8397.

5. Dysbiosis of the Urinary Bladder Microbiome in Cats with Chronic Kidney Disease. M Systems. 2021. Vol. 6(4): doi: 10.1128/mSystems.00510-21.

6. Clinical progression of cats with early-stage chronic kidney disease fed diets with varying protein and phosphorus contents and calcium to phosphorus ratios / Schauf S. et al. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2021. 35(6). p. 2192–2202. https://doi.org/10.1111/jvim.16263

7. Renal biomarkers in cats: A review of the current status in chronic kidney disease / Kongtasai T. et al. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2022. Vol. 36 (2). P. 379–396. https://doi.org/10.1111/jvim.16377

ЛІСТРОФОРОЗ КРОЛІВ: ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА

Салтовець Є.Г., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»
Нарищенко О.О., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»
Нікіфорова О.В., кандидат ветеринарних наук, доцент,
завідувач кафедри фармакології та паразитології
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Лістрофороз – паразитарне захворювання шкіри кролів, яке спричинюється кліщем *Listrophorus gibbus* [2, 5]. *Listrophorus gibbus* – мікроскопічний кліщ родини Listrophoridae довжиною близько 0,18–0,25 мм. Тіло овальне, сплюснуте, світло-жовтого або напівпрозорого кольору. Яйця самки відкладають безпосередньо на волоски, де відбувається повний розвиток личинок і німф. Повний життєвий цикл триває 10–14 діб [2, 6]. Паразит живиться лусочками епідермісу та секретами сальних залоз, не проникаючи глибоко в шкіру [3].

Випадки лістрофорозу кролів зареєстровані у США, Польщі, Румунії, Бразилії, Німеччині [2, 3, 8, 9, 10, 13], натомість повідомлень щодо лістрофорозу кролів в Україні нами не знайдено. Зареєстровано випадок лістрофорозу у 14 місячного кота [11], хоча цей кліщ є видо специфічним паразитом [12, 13].

Хвороба має епізоотичне значення, оскільки інвазія часто перебігає безсимптомно, але у стресових умовах або при імунодефіциті здатна спричинити дерматологічні порушення, зниження приростів маси та погіршення якості хутра. Особливу небезпеку становить у лабораторних тварин, де прихована інвазія може впливати на результати експериментів [11].

Мета даної роботи - аналіз літературних джерел, щодо лістрофорозу кролів, діагностики, лікування та профілактики даного захворювання.

Проаналізувавши літературні джерела, встановили, що лістрофороз кролів, збудником якого є кліщ *Listrophorus gibbus*, є поширеним ектопаразитарним захворюванням, що уражує як декоративних, так і лабораторних тварин. У більшості випадків інвазія перебігає безсимптомно, однак за певних умов вона може призводити до розвитку свербежу, випадіння шерсті, дерматиту та зниження загального

стану тварини. У наукових публікаціях також описані поодинокі випадки зоонозного потенціалу цього паразита, що підкреслює його значення не лише у ветеринарній, але й у медичній практиці [4, 6, 11].

Діагностика лістрофорозу кролів базується на комплексному клініко-паразитологічному обстеженні тварин, включаючи макроскопічний огляд, мікроскопічні дослідження шерстного покриву, зіскрібків шкіри та морфологічну ідентифікацію збудника.

Основною діагностичною помилкою є недооцінка патогенного значення *Leporacarus gibbus*, оскільки цей кліщ часто трапляється у вигляді прихованої інвазії без виражених клінічних проявів. Огляд проводять при наявності симптомів алопеції, свербежу, підвищеної ламкості шерсті або себореї .

Для лабораторного підтвердження діагнозу, використовують наступні методи: зіскрібки шкіри з уражених ділянок; висмикування шерсті з подальшим дослідженням під стереомікроскопом; метод липкої стрічки (скоч-тест) для виявлення кліщів на поверхні волосся [2, 10]. При цьому зазначено, що зіскрібки та скоч-тести можуть бути негативними, оскільки паразити локалізуються переважно у волосяному стрижні та біля його основи, тому виривання шерсті є найбільш інформативним методом.

Описують, що під мікроскопом кліщі *Leporacarus gibbus* ідентифікують за характерними морфологічними ознаками – видовжене тіло сигароподібної форми, добре виражені хеліцери, короткі ноги, розташовані вентрально та довгі щетинки на задній частині тіла [3].

Імаго та німфи часто прикріплюються безпосередньо до волосків і можуть активно рухатися між ними.

Мікроскопічне дослідження шерсті проводять у 10% розчині КОН або в гліцерині, після чого зразок вивчають при малому та середньому збільшенні мікроскопа.

Наявність кліща у великій кількості вважається діагностичною ознакою активної інвазії.

Івермектин показав високу ефективність у лікуванні лістрофорозу у кролів як при системних, так і при локальних ураженнях. У публікації "First record of Leporacarus gibbus infestation in domestic rabbits (Oryctolagus cuniculus) in southern Rio Grande do Sul state, Brazil" повідомляється, що системне застосування івермектину у дозі 0,4 мг/кг кожні 14 днів протягом 6 тижнів ефективно усунуло на 98,9% інвазію кліщів у кролів [10]. А також у 1,5-річної самки кролика породи New Zealand White, яка мала еритему та обмежену алопецію на шиї та мордочці, лікування івермектином у дозі 0,3 мг/кг двічі на тиждень тричі дало позитивні результати, що підтвердило ефективність препарату при локалізованих ураженнях [9].

Також у інших джерелах було вказано місцеве лікування **імідаклопридом 40 мг** (Advantage), що забезпечило 100% ефективність через 14 днів. Цей результат підтверджено під час обстеження кімнатного кролика, який звернувся до клініки *Clinica Noile Animale de Companie* (Румунія) із гіперсалівацією. На шерсті

тварини були виявлені ектопаразити, які було зібрано та морфологічно ідентифіковано як ***L. gibbus*** [9].

У журналі американської асоціації лабораторних тварин [7] партія новозеландських білих кроликів була заражена *Listrophorus gibbus*, шерстяним кліщем кролів. У цьому дослідженні порівнювали ефективність селамектину з ефективністю імідоклоприду плюс перметрин у знищенні зараження кліщами. Позитивне та негативне прогностичне значення, чутливість та специфічність візуального дослідження визначали відносно мікроскопічної оцінки. Крім того, визначали поширеність кліщів у місці розташування. Обидва способи лікування були на 100% ефективними до 13-го дня, але селамектин був на 100% ефективним до 3-го дня. Ймовірність того, що при візуальному огляді виявлені кліщі дійсно присутні, становила 96% **(позитивна прогностична цінність)**, ймовірність того, що відсутність кліщів при огляді відповідає їх дійсній відсутності, – 86% **(негативна прогностична цінність)**, здатність огляду виявляти заражених кроликів – 75% **(чутливість)**, а здатність правильно визначати незаражених – 98% **(специфічність)**. Паразитарне навантаження було найбільш поширене в правій та лівій сідничних ділянках [7].

Лотіланер, діюча речовина з групи ізаксазолінів показав 100 % ефективність за лістрофорозу кролів на 7 добу лікування [1].

Можна зробити висновок, що хоча як івермектин та імідоклопрід плюс перметрин, так і селамектин були ефективними проти *L. gibbus*, лікування селамектином та лотіланером швидше ліквідувало зараження [1, 7, 9].

Для профілактики лістрофорозу потрібно обробляти кролів акарицидними препаратами, підтримувати чистоту кліток і приміщень, змінювати підстилку та дезінфікувати обладнання [4, 11, 12]. Щотижня оглядати тварин на наявність паразитів і ізолювати уражених при перших ознаках свербежу чи випадіння шерсті. Нових кролів тримати на карантині перед введенням у загальний загін. Також стежити за умовами утримання: достатній простір у клітках, вентиляція та контроль вологості й температури. Особливу увагу слід приділяти лабораторним тваринам, оскільки прихований (безсимптомний) перебіг захворювання може впливати на результати досліджень та репродуктивні показники [4, 11, 12].

Висновок. Лістрофороз кролів є поширеним і недооціненим ектопаразитозом. Хвороба часто перебігає безсимптомно, але за певних умов здатна спричинювати виражені патологічні прояви. Найбільш ефективними заходами контролю є своєчасна діагностика, комплексне лікування акарицидами, а також суворе дотримання санітарно-гігієнічних правил утримання тварин.

Список літератури:

1. Efficacy of lotilaner for treating rabbits naturally infested by Psoroptes ovis and Leporacarus gibbus, in Rio de Janeiro, Brazil / M. A. Machado et al. Experimental Parasitology. 2025. P. 108896. URL: https://doi.org/10.1016/j.exppara.2025.108896

2. Weisbroth S. H., Scher S. Listrophorus gibbus (Acarina: Listrophoridae). An unusual parasitic mite from laboratory rabbits (Oryctolagus cuniculus) in the United States. *J Parasitol*. 1971;57(4):937–938.

3. Zygner W., Gójska-Zygner O. The first case of Leporacarus gibbus infestation in a rabbit from Poland. *Acta Parasitologica*. 2018. Vol. 63, no. 1. P. 210–213. URL: https://doi.org/10.1515/ap-2018-0024

4. d'Ovidio D., Santoro D. Leporacarus gibbus infestation in client-owned rabbits and their owner. *Veterinary Dermatology*. 2013. Vol. 25, no. 1. P. 46–e17. https://doi.org/10.1111/vde.12089

5. Mayer J. Parasitic Diseases of Rabbits. MSD Veterinary Manual. URL: https://www.msdvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rabbits/parasitic-diseases-of-rabbits (Дата звернення: 10.10.2025).

6. Burns D. A. Papular urticaria produced by the mite Listrophorus gibbus. Clinical and Experimental Dermatology. 1987. URL: https://zendy.io/title/10.1111/j.1365-2230.1987.tb01895.x?utm_source=chatgpt.com (Дата звернення: 10.10.2025).

7. Birke L. L., Molina P. E., Baker D. G., Leonard S. T., Marrero L. J., Johnson M., et al. Comparison of selamectin and imidacloprid plus permethrin in eliminating Leporacarus gibbus infestation in laboratory rabbits (Oryctolagus cuniculus). *J Am Assoc Lab Anim Sci*. 2009 Nov;48(6):757–762. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19930824/ (Дата звернення: 10.10.2025).

8. Leporacarus gibbus (Acari: Listrophoridae) in a naturally-infested domestic rabbit: first report of its occurrence in the state of espírito Santo, Brazil, Leonardo Lima Gorza, Carolina Magri Ferraz, Dayane Milani Araujo & Fabio Ribeiro Bragav. Biosci. J., Uberlândia, v. 34, n. 6, p. 1693-1696, Nov./Dec. 2018. URL: https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/41800/24850/191376?utm_source=chatgpt.com (Дата звернення: 10.10.2025).

9. Deak G., Turcu C. A case of infestation with Leporacarus gibbus in a pet rabbit. Sci Parasitol. 2020 Jun;21(3):138–141. URL: https://www.researchgate.net/figure/nfestation-with-Leporacarus-gibbus-macroscopic-aspect-of-the-mites-on-the-fur_fig1_345620914?utm_source=chatgpt.com (Дата звернення: 10.10.2025).

10. First record of Leporacarus gibbus infestation in domestic rabbits (Oryctolagus cuniculus) in southern Rio Grande do Sul state, Brazil / N. Soares Martins et al. Acta Veterinaria Brasilica. 2024. Vol. 18, no. 1. P. 21–24. https://doi.org/10.21708/avb.2024.18.1.11929

11. First case report of dermatitis associated with Leporacarus gibbus in cat / M. O. Dumitrache et al. BMC veterinary research. 2021. Vol. 17, no. 1. URL: https://doi.org/10.1186/s12917-020-02681-0

12. Pinter L. Leporacarus gibbus and Spilopsyllus cuniculi infestation in a pet rabbit. Journal of Small Animal Practice. 1999. Vol. 40, no. 5. P. 220–221. URL: https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1999.tb03064.x

13. Parasites of wild rabbits (Oryctolagus cuniculus) from an urban area in Germany, in relation to worldwide results / R. Frank et al. Parasitology Research. 2013. Vol. 112, no. 12. P. 4255–4266. URL: https://doi.org/10.1007/s00436-013-3617-7

ВПЛИВ Т-2 ТОКСИНУ НА ЛЕЙКОЦИТАРНУ ФОРМУЛУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Слинько А.В., доктор філософії, асистент кафедри фізіології хребетних і фармакології
Бойко Н.І., кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри внутрішніх хвороб тварин
Іщенко В.Д., кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри фізіології хребетних і фармакології
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

За останні роки значно зросли обсяги виробництва м’яса птиці, доля якого становить 37 % усього м’яса, виробленого в світі з домінуванням серед продукції птахівництва м’яса курки (89 %). Обсяг виробленого курячого м’яса в 2017 році оцінювався в 122 мільйони тон, а до 2028 року очікується, що цей обсяг зросте ще на 40 мільйонів тон [3]. Одночасно зі зростанням попиту на продукцію птахівництва, що потребує застосування різноманітних кормових добавок для збереження поголів’я і стимуляції продуктивності птиці, виробники стикаються з низкою проблем, серед яких значне місце посідає забруднення кормів токсинами, що продукуються грибами [8]. Щорічно мікотоксини вражають до 60 % або більше посівів у всьому світі і призводять до значних економічних втрат [9]. Присутність мікотоксинів в кормах негативно впливає на здоров’я і продуктивність свійської птиці [7], а також становить ризики для споживачів, через можливе потрапляння мікотоксинів по харчовим ланцюгам в їжу людини.

Підвищення глобальних температур сприяє міграції, інтродукції та зростанню чисельності термофільних і термотолерантних видів грибів, включаючи продуценти мікотоксинів [1; 6].

На сьогоднішній день в господарствах в яких вирощується сільськогосподарська птиця часто виявляється Т-2 токсин – немакроциклічний трихотецен типу А. Це надзвичайно стабільна молекула, яка переважно забруднює корм під час зберігання, виявляючи високу стійкість до впливу тепла та УФ-випромінювання, не розкладається під час звичайних процесів виробництва продуктів харчування та кормів або навіть після автоклавування; приблизно від 30 до 40 хвилин при температурі близько 200 °C потрібно для інактивації токсину [2].

Накопичення трихотиценів у зерні безпосередньо залежить від кліматичних умов під час вегетації культур, що зумовлює зростання ризиків контамінації кормів у зв'язку з глобальним потеплінням [1]. Підвищення температури та вологості створює сприятливі умови для росту грибів *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. langsethiae* та *F. sporotrichioides* — основних продуцентів трихотеценів. Експериментальні дослідження демонструють, що за умов підвищення температури та вологості значно зростає інтенсивність росту грибниць та синтез деоксиніваленолу (DON) [4].

Крім того, підвищення концентрації атмосферного CO_2 змінює метаболізм рослини-хазяїна, підвищуючи їх сприйнятливість до інфекцій та сприяючи накопиченню мікотоксинів у зерні [5].

Метою роботи було визначення впливу в експериментальних умовах дії Т-2 токсину на організм курчат-бройлерів, а саме на морфологічні та біохімічні показники крові.

Експериментальну частину досліджень проводили на базі навчально-наукової лабораторії клінічних досліджень лікарських препаратів кафедри фізіології хребетних і фармакології НУБіП України на поголів'ї курчат-бройлерів кросу КОББ-500. Було сформовано 2 дослідні групи по 30 голів. Курчата 1 групи слугували контролем. Їх вирощували за класичною схемою, що включала в себе годівлю стандартним збалансованими комбікормом (ТОВ «КреМікс», Україна) відповідно до вікових потреб та застосування відповідних лікарських препаратів і вітамінно-мінеральних комплексів. Курчат дослідної груп вирощували за такою ж схемою, що і групу контролю, але в ході досліду було відтворено Т-2 токсикоз шляхом додавання до комбікорму, починаючи із 15 доби вирощування, рідкого культурального середовища Чапека, на якому було вирощено виділені із зерна гриби роду *Fusarium*. За результатами мікотоксикологічних досліджень було встановлено, що кінцевий вміст Т-2 токсину у комбікормі становив 200 мкг/кг. Птиці усіх груп проводи планові вакцинації від ньюкаслської хвороби та хвороби Гамборо. Доступ курчат бройлерів до води був вільним.

Матеріалом для досліджень була кров, взята у курчат-бройлерів, по 5 курчат із кожної групи, на 15, 28, 35 та 42 доби життя.

За Т-2 токсикозу курчат бройлерів відмічали зміни лейкограми. Були виявлені виражені зміни відмічено у вмісті гетерофілів, які були найбільш значимими на 28 добу, коли у крові курчат дослідної групи вміст гетерофілів був на 15,20 % більшим порівняно із курчатами групи контролю. У наступні дні досліджень їх вміст у крові стабілізувався і показники не мали настільки виражених відхилень. Такий характер змін може вказувати на розвиток запальних явищ, що можуть відбуватися у травному каналі за аліментарного надходження Т-2 токсину в організм курчат.

На фоні описаних змін вмісту гетерофілів відмічали зниження вмісту лімфоцитів. Так, на 28 добу у птахів дослідної групи спостерігали статистично вірогідне зниження вмісту лімфоцитів на 14,00 % порівняно з контролем із наступною ста-

білізацією вказаного показника на 35 та 42 доби експерименту. Загальна кількість агранулоцитів у цей період у курчат дослідної групи була практично такою ж як у курчат групи контролю.

Таблиця.

Кількість лейкоцитів і лейкограма крові курчат-бройлерів за Т-2 токсикозу (M±m, n=5)

Показник	Група птиці	Вік курчат-бройлерів			
		15 діб	28 діб	35 діб	42 доби
Лейкоцити, г/л	контроль	21,17±1,83	26,83±0,97	24,18±1,52	33,31±1,53
	дослід	21,17±1,83	20,69±3,13	31,38±1,41*	40,20±6,36
Базофіли, %	контроль	0,80±0,11	0,60±0,22	2,00±0,00	0,40±0,22
	дослід	0,80±0,11	0,60±0,22	1,66±0,22	0,80±0,21
Еозинофіли, %	контроль	0,60±0,14	3,00±0,35	8,60±1,17	5,00±0,64
	дослід	0,60±0,14	2,80±0,62	6,88±0,90	3,00±0,56
Гетерофіли, %	контроль	9,80±0,21	17,00±1,02	35,60±2,28	20,20±0,60
	дослід	9,80±0,21	30,20±2,23*	36,93±2,04	20,80±2,60
Лімфоцити, %	контроль	87,40±0,52	77,60±1,40	50,00±3,86	71,60±1,28
	дослід	87,40±0,52	63,60±2,61*	49,97±9,40	70,60±3,88
Моноцити, %	контроль	1,40±0,29	1,80±0,28	3,80±0,60	2,60±0,38
	дослід	1,40±0,29	2,80±0,48	4,56±0,84	4,80±0,78

Висновок. Згодовування корму, контамінованого Т-2 токсином, призводить до змін загальної кількості лейкоцитів та окремих їх форм, які супроводжуються розвитком гетерофілії на фоні лімфопенії, з тенденцією до лімфоцитозу, що свідчить про токсико-стресову реакцію організму і пригнічення клітинної ланки імунітету в курчат-бройлерів. Ці зміни найбільш виражені на 13 та 20 доби після початку згодовування корму із Т-2 токсином і мають важливе діагностичне значення при оцінці мікотоксикозів.

Список літератури:

1. Casu A., Camardo Leggieri M., Toscano P., Battilani P. Changing climate, shifting mycotoxins: A comprehensive review of climate change impact on mycotoxin contamination. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2024 Mar;23(2):e13323. doi: 10.1111/1541-4337.13323.

2. Chen Y., Han S., Wang Y., Li D., Zhao X., Zhu Q., Yin H. Oxidative stress and apoptotic changes in broiler chicken splenocytes exposed to T-2 toxin. *Biomed. Res. Int.* 2019. Article ID 55493870. https://doi.org/10.1155/2019/5493870.

3. Costantini M., Ferrante V., Guarino M., Bacenetti J. Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: a critical review. *Trends Food Sci. Technol*. 2021. 110, 201–212. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.086.

4. Gutiérrez-Pozo M., Verheecke-Vaessen C., Kourmpetli S., Terry L.A. Medina A. Effect of Temperature, Relative Humidity, and Incubation Time on the Mycotoxin Production by Fusarium spp. *Responsible for Dry Rot in Potato Tubers. Toxins (Basel).* 2024. Sep 24;16(10):414. doi: 10.3390/toxins16100414.

5. Hay W, McCormick S, Vaughan M. Effects of Atmospheric CO_2 and Temperature on Wheat and Corn Susceptibility to Fusarium graminearum and Deoxynivalenol Contamination. *Plants (Basel).* 2021 Nov 25;10(12):2582. doi: 10.3390/plants10122582.

6. Janić Hajnal E., Kos J., Radić B., Anić M., Radović R., Kudumija N., Vulić A., Đekić S., Pleadin J. Impact of Climate Changes on the Natural Prevalence of Fusarium Mycotoxins in Maize Harvested in Serbia and Croatia. *Foods.* 2023 Feb 27;12(5):1002. doi: 10.3390/foods12051002.

7. Magnoli A., Poloni, V., Cavaglieri L. Impact of mycotoxin contamination in the animal feed industry. *Curr. Opin. Food Sci*. 2019. 29. 99–108. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.08.009.

8. Poberezhets J., Ohorodnichuk G., Razanova O., Gutyj B., Skoromna O., Farionik T. Vplyv mineralnoi kormovoi dobavky na produktyvnist kurchat-broileriv. Effect of mineral feed additive on productivity of broiler chickens. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*. 2023. 25(111), 23-27. https://doi.org/10.32718/nvlvet11104

9. Raj J., Farkaš H., Jakovčević Z., Medina A., Magan N., Čepela R., Vasiljević M. Comparison of multiple mycotoxins in harvested maize samples in three years (2018–2020) in four continents. Food Addit. *Contam*. 2022. 39(3), 599–608. https://doi.org/10.1080/19440049.2021.2012600.

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У ГЕПАТОБІЛІАРНІЙ СИСТЕМІ ЗА РІЗНИХ ІНТОКСИКАЦІЙ У СОБАК

Слюсар Н.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Собаки нерідко піддаються токсичним станам внаслідок різних отруєнь: аліментарними компонентами, природними токсикантами, рослинами на прогулянці, деякими ліками, зокрема ацетамінофеном (парацетамолом), побутовими підсолоджувачами, типу ксиліт. У собак ксиліт викликає бурхливий викид інсуліну з наступною гіпоглікемією, а в багатьох випадках спричиняє гостру печінкову недостатність, тощо. Печінкові клітини, гепатоцити, виробляють жовч, яка відіграє надзвичайну роль у процесах травлення і обміні речовин в організмі тварин. Вона сприяє всмоктуванню каротину, вітамінів, зокрема: D, E, K, амінокислот, холестеролу, солей кальцію тощо [1].

Оскільки печінка являється основним органом метаболізму і виконує бар'єрну функцію то саме вона приймає головний ‘’удар’’. Це добре васкуляризований орган, тому саме внаслідок інтенсивного кровообігу активізується метаболізм і біотрансформація. Вона є мішенню токсичних речовин, які потрапляють гематогенно та спричиняють інтоксикацію організму собак із відповідною симптоматикою та патоморфологічними змінами, насамперед в гепатобіліарній системі. Ступінь інтоксикації залежать, в певній мірі, від типу токсичної речовини, дози, тривалості впливу та індивідуальних особливостей метаболізму даної тварини [1, 2].

За інтоксикацій гепатобіліарної системи у тварин застосовуються різні загальноприйняті методи і методики та інші необхідні, за даної патології, дослідження. Насамперед, тварин оглядають, вивчають симптоматику, збирають анамнез, досліджують біохімічні показники, застосовують УЗД і рентгенологічні дослідження. Застосовані методи досліджень дозволяють виявляти характерні зміни.

Патологію можуть спричинити різні етіологічні чинники, але механізми перебігу ушкоджень, патологоанамнестичні ознаки, мікроскопічні зміни характерні даній патології в усіх випадках, з дещо різним ступенем глибини уражень.

Для виявленння патоморфологічних змін у гепатобіліарній системі за різних інтоксикацій у собак, проводили патоморфологічний розтин трупів загиблих тварин де реєстрували патоморфологічні зміни в усіх ділянках гепатобіліарної системи. Зовнішньо, печінка була зменшена в розмірі, темного кольору, фрагментована, краї рвані з петехіями. У деяких трупів тварин, що загинули в гострий період інтоксикації, печінка набрякла, збільшена, масивний некроз гепатоцитів з коагуляційним типом некрозу, множинні фокальні ураження, іноді крововиливи; при хронічному перебігу часто вузлувата поверхня із жовтяничним забарвленням. Печінкові клітини, гепатоцити, виробляють жовч, яка відіграє надзвичайну роль у процесах

травлення і обміні речовин в організмі тварин. Вона сприяє всмоктуванню каротину, вітамінів, зокрема: D, E, K, амінокислот, холестеролу та солей кальцію [3].

Щоб поставити діагноз, необхідно провести усі доступні дослідження. Патоморфологічні дослідження проводяться за наявності трупів тварин та біопсії із аналізом наявних змін у печінці, жовчному міхурі та жовчовивідних шляхах. З метою діагностики типів токсичного ураження печінки і всієї гепатобіліарної системи виготовляємо гістозрізи із уражених тканин і вивчаємо патоморфологічну картину [4]. При постановці прижиттєвого діагнозу, аналізуємо симптомокомплекс, проводимо клінічні, біохімічні та інші дослідження після яких складаємо схеми фармакотерапевтичної допомоги хворим собакам.

Лікування в основному, симптоматичне та підтримуюче життя тварини із застосуванням детоксикантів, гепатопротекторів типу силімарину, препаратів розторопші, метіоніну, інфузійної терапії та корекції гіпоглікемії при необхідності, згідно симптоматики. Прогноз, в основному, не сприятливий та здебільшого залежить від типу токсину, глибини ураження тканин гепатобіліарної системи і організму в цілому, ступеня некрозу і наявних ускладнень.

Висновки. Патоморфологічні зміни гепатобіліарної системи у собак за інтоксикацій, спричинених різними чинниками залежать від природи патологічного чинника, дози, тривалості його дії, віку і породи тварини, швидкості постановки діагнозу та своєчасного застосування фармакотерапії.

Список літератури:

1. Слюсар Н.В. Конспект лекцій з дисципліни «Фізіологія тварин» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н6 (211) «Ветеринарна медицина». Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. 140 с. URL: http://188.190.33.55:7980/jspui/handle/123456789/14402.

2. Бондаренко Т. О., Шевченко С. П. Морфофункціональні зміни печінки при гострому гепатиті у тварин. *Ветеринарна медицина України*. 2019. 38(2). С. 45-50.

3. Коваль В. І. Гепатити у тварин: етіологія, патогенез та діагностика. *Тваринництво України*. 2020. 15(4). С.32-35.

4. Горальський Л. П., Хомич О. І., Кононський О. І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посіб. Житомир : Полісся, 2011. 288 с.

ПАТОФІЗІОЛОГІЯ ГОЛОДУВАННЯ

Слюсар Н.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Тимчук К.А., здобувач 3-го курсу, спеціальність 211 «Ветеринарна медицина»,
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Практикуючі лікарі, іноді зустрічаються із проблемами щодо питань голодування, які виникають за різних причин і які необхідно вирішувати враховуючи етіологію і патогенез. Голодування - це може бути типовий патологічний процес, який розвивається в тих випадках, коли організм не отримує їжі зовсім, отримує її в недостатній кількості, або не засвоює внаслідок хвороби. А може бути як нетривалий лікувальний захід для збереження життя [1].

Голодування за своїм походженням, може бути фізіологічним і патологічним. Розрізняють голодування повне і неповне. Повне голодування може бути без обмеження води, з обмеженням, або абсолютне голодування зовсім без води та неповне. Неповне голодування розвивається в тому випадку, коли до організму надходять всі поживні речовини, але в недостатній за калорійністю кількості. Проте причини голодування бувають різні, це: зовнішні - за відсутності їжі, внутрішні – за наявних вад розвитку та унеможливлення споживання їжі через захворювання органів травної системи, інфекційні процеси, анорексія [1].

Розрізняють періоди повного голодування: 1) байдужість, коли людина веде себе відносно спокійно і особливі зміни явно не виявляються; 2) збудження, яке наростає у міру посилення відчуття голоду; 3) пригнічення – це найдовший період коли людина стає в'ялою, байдужою, більшу частину лежить; 4) параліч і загибель.

Патофізіологія голодування вивчає зміни в організмі, спричинені повною, або частковою відсутністю поживних речовин, які проходять три стадії: неекономної витрати енергії коли витрачається енергія із запасів, максимальної адаптації коли відбувається перехід на ендогенне живлення, наявний розпад жирів і білків та тканинний розпад із явною деградацією тканин та із порушенням роботи органів, яке проявляється інтоксикацією і спричиняє загибель. Такі зміни призводять до глибоких порушень обмінних процесів із порушенням функцій систем органів, слабкістю і атрофією м'язів і, в залежності від тривалості дії, можуть бути незворотними.

На нашій Планеті є території де недостатня кількість продуктів харчування призводить до вимушеного голодування і виникнення різних захворювань. Наприклад, є захворювання раннього дитячого віку, пов'язане з недостатнім білковим харчуванням, особливо з нестачею тваринного білка: м'яса, молока, воно поширене в Африці, Центральній і Південній Америці, Індії та Індокитаї яке отримало назву Квашіоркор. Аліментарний маразм – одна з форм тяжкої білково-енергетичної недостатності, яка розвивається через дефіцит як пластичних, так і енергетичних компонентів: білків, жирів, вуглеводів. Такі захворювання як пелаг-

ра і берi-берi виникають через дефіцит незамінних амінокислот і вітамінів що не поступають з їжею. Багато інформаційних джерел з питань дієтології і герантології рекламують безсолеві дієти. Проте у разі недостатнього надходження в організм натрію хлориду спостерігається розлад секреторних процесів, порушується синтез білків, функції печінки, травного каналу, нирок, знижується осмотичний тиск крові, підвищується надходження води в клітини, знижується артеріальний тиск, порушується діяльність серця, розвивається слабкість м'язів; за нестачі калію знижується збудливість нервових і м'язових клітин, падає тонус судин, розвивається анемія; нестача кальцію спричиняє розвиток тетанії, за дефіциту заліза - гіпохромна анемія, тканинна гіпоксія; нестача кобальту призводить до сповільнення дозрівання нормобластів і виходу зрілих еритроцитів у периферичну кров, нестача фтору – до порушення в кістковій системі із розвитком карієсу; недостатня кількість йоду спричиняє розвиток ендемічного зобу і гіпотиреозу. Авітамінози, гіповітамінози, як одна із форм якісного голодування, може бути екзогенною, через відсутність, або низький вміст вітамінів у їжі, або ендогенною що являється результатом порушення всмоктування вітамінів у травному каналі та перетворення їх на активну форму, через ріст пухлин, лейкози, деякі види ферментопатії; ендокринні захворювання можуть виникати через надходження з їжею антагоністів вітамінів, тощо [1, 4].

На сьогодні голодування застосовують як неспецифічний метод лікування деяких хвороб, зокрема: алергічних, серцево-судинних, шлунково-кишкових, шкірних, психічних, ожиріння і захворювань суглобів та інші.

Науковці працюють над проблемою інтервального голодування. Це одна із найпопулярніших нині дієтичних стратегій. Сучасні дослідники вивчили давню ідею посту й не лише підтвердили її дієвість і неабияку користь для здоров’я. Правильно застосоване інтервальне голодування може допомогти позбавитися метаболічних порушень, поліпшити когнітивні функції мозку й збільшити тривалість життя [2].

Патологічні процеси, які посилюються в результаті тривалого голодування посилюються і ускладняються гіпоксією та сприяють розвитку багатьох патологічних станів та виникнення на цьому фоні злоякісних пухлин. Проте, своєчасно застосована дієтотерапія і фармакотерапія можуть, у деяких випадках спричинити видужання [3].

Згідно останніх наукових досліджень, причину і виникнення деяких хвороб пов’язують із розвитком патологічної домінанти яка спричиняє механічні, інфекційні, токсичні та інші фактори на фоні голодування. Механізм патологічної домінанти пов'язаний із порушенням фізіологічних процесів у нервовій клітині, які лежать в основі подразнення, лабільності, мембранного потенціалу та ін. У разі формування патологічної домінанти мають місце рефлекторні акти, неадекватні подразникам, але вони властиві домінантному осередку збудження. Наявність домінантного осередку унеможливлює створення інших осередків збудження та формування умовних рефлексів. При цьому компенсаторні рефлекторні реакції,

спрямовані на підтримання гомеостазу, втрачають пристосувальне значення і внаслідок надмірного вираження можуть спричинити формування тяжких порушень кровообігу, дихання і навіть до загибелі організму [4].

Отже, голодування, якщо воно не фізіологічне і не застосоване з терапевтичною метою, може призвести до виникнення патологічних змін у організмі які спричинять глибокі порушення загального обміну речовин, функцій систем органів, слабкість і атрофію м'язів та смерть [5].

Література:

1. Атаман О. В. Патологічна фізіологія в запитаннях та відповідях (6-те вид. оновл. та допов.). Суми: СумДУ, 2021. 568 с.

2. Фанг Д., Маєр І. Інтервальне голодування. Київ: Форс Україна, 2021. 228 с.

3. Богданова Н. О., Погорєла Н. Х., Лук'янець, О. О. Роль гіпоксії у розвитку деяких патологічних станів та злоякісних пухлин. *Фізіологічний журнал*. 2021. 67(2). С. 53–66. URL: https://doi.org/10.15407/fz67.02.053.

4. Ляшенко В. П., Севериновська О. В., Хоменко О. М. Конспект лекцій із курсу «Основи патологічної фізіології». Д.: РВВ ДНУ, 2013. 40 с.

5. Слюсар Н.В. Конспект лекцій з дисципліни «Фізіологія тварин» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н6 (211) «Ветеринарна медицина». Кам’янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. 140 с. URL: http://188.190.33.55:7980/jspui/handle/123456789/14402.

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ ГІПОГЛІКЕМІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ ПОРОСЯТ

Смоляк В.В., кандидат ветететеринарних наук, доцент
Заклад вищої освіти „Подільський державний університет”
м. Кам’янець-Подільський, Україна

Однією з умов подальшого розвитку свинарства та підвищення його продуктивності, є збереження поросят в постнатальний період. Важливість цього питання визначається тим, що втрати новонароджених поросят в деяких господарствах дуже значні і досягають до 40-50% і більше. Особливо високий падіж поросят відмічається в перші дні життя від диспепсії, гіпоглікемії, аліментарної анемії та інших захворювань. В деяких господарствах падіж поросят в цей період складає біля 50% всього падіжа в підсисний період.

Серед причин, які викликають загибель тварин новонароджених поросят виділяють найрізноманітніші фактори, серед яких значне місце займає гіпоглікемія поросят. Гіпоглікемія поросят реєструється в перші 24-48 годин їхнього життя.

Потрібно відмітити, що при несвоєчасному лікуванні даного захворювання, смертність досягає до 80% та більше, а які залишилися в живих, в подальшому відстають в рості та стають «заморишами», котрі йдуть на вибраковку [1]. На свинофермі у ФГ „Агро- ПММ" Вінницького району Вінницької області, згідно даних ветеринарної звітності гіпоглікемією хворіє в середньому 5-15% новонароджених поросят. Найчастіше гіпоглікемія реєструється на 1-2-й день їхнього життя. Це поросята з низькою живою вагою та в більшості, отримані від першого опоросу.

Основною метою нашої роботи було вивчення ефективності деяких лікувальних та профілактичних заходів при цьому захворюванні у ФГ „Агро- ПММ" Вінницького району Вінницької області.

У зв'язку з захворюваністю поросят на гіпоглікемію і враховуючи важливість цього питання для господарства перед нами було покладене завдання:

1. Провести клінічні дослідження хворих поросят.
2. Дослідити кров виявлених хворих поросят.
3. Вивчити ефективність деяких лікувальних та профілактичних заходів при цьому захворюванні;.

Робота виконувалась на кафедрі нормальної та патологічної морфології і фізіології, та в ФГ „Агро- ПММ" Вінницького району Вінницької області.

Для проведення досліду було сформовано три групи поросят великої білої породи, підібраних по принципу груп-аналогів з урахуванням віку, статі, походження. В кожній групі було по 10 поросят

Перша група (еталонна) сформована з клінічно здорових поросят, жива вага яких складала 1,200 – 1,260 кг. Показники цієї групи порівнювали з показниками поросят інших груп.

В другу та третю групи були відібрані поросята з малою живою вагою при народженні 0,900 – 1,000 кг та ознаками гіпоглікемії.

Друга група була контрольною. Поросят цієї групи лікували по схемі, прийнятій в господарстві. При виявленні клінічних ознак гіпоглікемії, їм вводили внутрішньом'язово 10%-ний розчин глюкози в дозі 10 мл, підшкірно 10%-ний розчин кофеїну бензоату в дозі 0,1 мл. Тривалість курсу лікування складала 3 дні.

Третя група (дослідна). Поросятам цієї групи вводили внутріщньоочеревенно 10%-ний розчин глюкози в дозі – 15 мл + аскорбінова кислота 5%-ний розчин – 1,0 мл, з паралельним введенням гамавіту – підшкірно в дозі 0,5 мл, на1кг живої ваги. Суміш глюкози з вітаміном С вводили 1 раз на добу в перший, другий та третій день життя, гамавіт – двохкратно з інтервалом 7 днів.

Для контролю за ростом і розвитком поросят визначали живу вагу тіла в перший день (після народження), в 15-ти та 30-ти денному віці.

Враховували час захворювання поросят, тривалість хвороби, відхід поросят.

В крові визначали рівень глюкози, гемоглобіну та кількість еритроцитів. Визначення цих показників проводили в 1-й, 7-й та 15-й дні життя.

Дослідження рівня гемоглобіна в крові, особливо в постнатальний період, має виключно важливе значення, тому що дає досить чітке уявлення про інтенсивність окисно-відновних процесів в організмі тварин, про стан гемопоезу.

Вміст гемоглобіну в крові поросят – нормотрофіків та гіпотрофіків на першу добу життя різний. Так, поросята-нормотрофіки (перша група) мали в перший день життя більш високий рівень гемоглобіну в крові, ніж поросята гіпотрофіки (групи друга і третя). По рівню гемоглобіну в крові в першу добу життя поросята першої групи переважали своїх ровесників з другої та третьої групи на 13,0-14,0 г/л, або на 12,4% ($P<0,05$). На протязі першого тижня життя спостерігалась тенденція до пониження гемоглобіну в крові поросят-нормотрофіків (перша група) і поросят-гіпотрофіків (друга та третя групи), і була різною.

З ряду показників, які мають важливе клінічне значення, є вміст еритроцитів в крові

Вміст еритроцитів в крові поросят-нормотрофіків (перша група) і поросят-гіпотрофіків (друга та третя групи) в перший день не однаковий. Поросята-нормотрофіки мають підвищений вміст еритроцитів в крові, тоді як у поросят-гіпотрофіків – понижений. Це свідчить про різну інтенсивність еритропоеза у поросят – нормо- та гіпотрофіків.

Пониження вмісту еритроцитів в крові в перший тиждень життя, мабуть, пов’язане з перебудовними процесами в системі кровотворення. Так як, кровотворення значно загасає в паренхіматозних органах і відновлюється в червоному мозку.

Застосовані нами методи лікування гіпоглікемії поросят, хоч і вплинули позитивно на процеси еритропоеза, але були не значними.

Вміст глюкози в крові має виключно важливе значення для життєдіяльності організму тварин, особливо для новонароджених поросят.

Як свідчать дані деяких дослідників[1] вміст глюкози в крові залежить від ряду причин: віку тварин, його стану та інших причин.

Вміст глюкози в крові поросят в розрізі груп різний. Особливо значна різниця між поросятами першої групи та другими групами по вмісту глюкози в крові в перший день життя.

Так, у поросят-нормотрофіків (перша група) вміст глюкози в крові в перший день після народження був значно вищим, ніж у поросят-гіпорофіків (друга та третя групи) і перевищував відповідно на 1,5 ммоль/л або на 34,7%, тобто поросята з низькою живою вагою мали на 34,7% рівень глюкози в крові менший, ніж поросята з нормальною живою вагою тіла.

В перші 15 днів життя в організмі поросят проходять значні зміни в рівні глюкози в крові. Ця закономірність була встановлена у поросят всіх груп. Так, на 7-й день життя рівень глюкози в крові поросят першої групи понизився на 0,4 ммоль/л, або на 8%, а на 15-й день піднявся до рівня першого дня життя. У поросят другої групи пониження рівня глюкози на 7-й день життя було незначним – на 0,1 ммоль/л, а на 15-й день життя підвищився на 1,0 ммоль/л, або на 29%. У поро-

сят третьої групи спостерігалось підвищення рівня глюкози – на 7-й день на 0,9 ммоль/л або на 26%, а на 15-й день на 1,4 ммоль/л або на 40%.

Таким чином, найбільше пониження рівня глюкози в перші 7 днів було у поросят першої групи. Пониження рівня глюкози в крові поросят в перші дні життя пояснюється великими затратами глюкози на енергетичні потреби організму.

Але, слід відмітити, що парентеральне введення глюкози зменшує пониження глюкози в крові, але повністю його не попереджує.

Внутрішньом'язове введення 10%-ного розчину глюкози в кількості 10 мл один раз на добу (0,5 г сухої глюкози на 1 кг живої ваги) є недостатнім, тому що не попереджує гіпоглікемію.

Більш важливим методом є внутріочеревенне введення глюкози, особливо в комплексі з підшкірним введенням гамавіту та вітаміну С, до показників першої групи.

Після 7-го дня життя рівень глюкози в крові має тенденцію до поступового підвищення.

Наші дані співпадають з даними дослідів [2] який вказує, що поросята з малою живою масою при народженні (менше 1 кг) мають, як правило, понижений або низький рівень глюкози в крові.

Таку саму думку висловлює В. І. Левченко [3].

До 15-денного віку рівень глюкози в крові поросят підвищується і наближається до рівня дорослих свиней, а в окремих випадках перевищує його. Це, мабуть, пов'язано з характером годівлі поросят (значна кількість в раціоні молочних продуктів). Ми вважаємо, що внутрішньоочеревинне введення, 2-3-разове, глюкози (з розрахунку 3,5-3,6 г на 1 кг живої ваги) забезпечує організм поросят в цій поживній речовині і організм в енергії про що свідчать дані клінічних досліджень.

Висновки. На базі отриманих даних досліду в цілях зниження захворюваності поросят гіпоглікемією і падежу їх в господарстві необхідно, особливу увагу приділяти вирощуванню ремонтного молодняку свиней, і особливо, їх годівлі в період супоросності, з ціллю отримання поросят з високою живою вагою при народженні.

Всім новонародженим поросятам, які мають низьку живу вагу (менше 1 кг) з профілактичною і лікувальною метою вводити внутріочеревенно 1 раз на добу на протязі 2-3 діб 10%-ний розчин глюкози в дозі 15 мл з добавлянням аскорбінової кислоти – 1мл, а також дворазово вводити гамавіт 0,5 мл на1кг живої ваги підшкірно з інтервалом 7 днів.

Список літератури:

1. Внутрішні хвороби тварин: підручник / В.І. Левченко та ін. Біла Церква. 2015 ч 2. 610с.

2. Криштофорова Б. В., Лемещенко В. В., Стегней Ж. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології. Сімферополь: «Редакція газети Терра Таврика», 2007. 367с.

3. Хвороби свиней: навч. посібн. / В. І. Левченко та ін. Біла Церква, 2005.168 с.

ДІЄТОТЕРАПІЯ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ В КОТІВ

Собакар Ю.В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Цукровий діабет це хронічний стан гіперглікемії, який спричинений абсолютною або відносною нестачею інсуліну [1]. Це захворювання наряду з гіпертиреозом є однією з найпоширеніших ендокринопатій у котів. Діабет характеризується порушенням вуглеводного, ліпідного, білкового, вітамінного та мінерального обмінів. У котів частіше реєструють інсулінонезалежний цукровий діабет. Хоча поширеність захворювання варіюється, вона значно зросла за останні роки [2]. Сприятливими факторами розвитку цукрового діабету 2 типу є вік, ожиріння, зниження фізичної активності та вплив стрес-факторів. Діабет діагностують в котів старших 6 річного віку. Середній вік котів, у яких діагностують це захворювання, становить 10 років. Збільшення поширеності захворювання в останні роки, ймовірно, пов'язане з поширеністю ожиріння а також впливом контрінсулярних гормонів за стресу у котів. Коти чоловічої статі хворіють на діабет частіше, ніж коти жіночої статі, оскільки стерилізовані коти схильні до ожиріння [3].

Метою дієтотерапії за цукрового діабету є оптимізація ваги шляхом зниження вмісту вуглеводів і жирів та збільшення вмісту білків і калорійності корму; зниження ваги у тварин з ожирінням і зупинки втрати ваги у хворих котів. Обчислюють добову норму калорій залежно від ваги та контролюють масу тіла тварин двічі на місяць і відповідно перераховують калорійність корму на вагу кота. У котів з ожирінням намагаються зменшити вагу на 0,5-2 % за тиждень. Для котів рекомендований раціон з високим вмістом білка (більш ніж 40 % від калорійності раціону) для нормалізації обміну речовин та зниження ризику розвитку жирової гепатодистрофії і попередження втрати м'язової тканини. Зниження вмісту вуглеводів у раціоні не впливає на смакові якості корму.

Принципи дієтотерапії за цукрового діабету в котів. Достатня кількість протеїна нормалізує обмін речовин, аргінін стимулює секрецію інсуліна. А вміст вуглеводів обмежують щоб попередити гіперглікемію та ефект токсичності глюкози. За комплексного контролю: інсулінотерапії та дієтотерапії відсоток ремісії в котів за цукрового діабету складає від 15 до 100 %. Рекомендовано їжу згодовувати порціями з метою контролю з,їденого корму і апетиту тварин. Перевагу надають вологому корму - він містить менше вуглеводів і тварина може спожити більший об'єм корму з тією ж калорійністю як і менші об'єми сухого корму. Кількість води не обмежують.

Пероральні гіпоглікемічні засоби можна використовувати у котів. Ці ліки діють, уповільнюючи всмоктування глюкози з кишечника або підвищуючи чутливість тканин до інсуліну. Якщо бета-клітини підшлункової залози частково функціональні, ефект пероральних гіпоглікемічних засобів може бути дуже хорошим. Пероральні гіпоглікемічні засоби, що використовуються у котів, це суль-

фонілсечовина (гліпізид), інгібітори α-глюкозидази (акарбоза). Також можна використовувати інкретинові гормони, бігуаніди, тіазолінідиндіони [4]. Найпоширенішим пероральним гіпоглікемічним препаратом у котів з діабетом є гліпізид з групи сульфонілсечовини. Основний механізм дії групи сульфонілсечовини полягає у стимуляції секреції інсуліну β-клітинами. Наразі гліпізид є єдиним засобом, ефективність якого доведена для лікування котів. Лікування гліпізидом слід починати з дози 2,5 мг/на тварину двічі на день з їжею. За необхідності цю дозу можна збільшити до 5 мг/на тварину [5]. Інгібітори α-глікозидази, такі як акарбоза та міглітол, є інгібіторами альфа-глюкозидази, що затримують ферментативний розщеплення крохмалю на глюкозу в тонкому кишечнику. Акарбоза пригнічує гідроліз складного крохмалю, блокуючи панкреатичну амілазу, та пригнічує підвищення постпрандіальної концентрації глюкози в крові. Вона також попереджає всмоктування глюкози з кишечника, зменшуючи перетравлення клітковини.

Нещодавно інкретини почали використовувати для лікування котів за діабету 2 типу. Інкретини збільшують секрецію інсуліну в підшлунковій залозі та пригнічують секрецію глюкагону під час гіперглікемії, вони також захищають бета-клітини від оксидативного та токсичного пошкодження.

Дієтотерапія є важливою складовою контролю рівня глюкози в крові котів. Корми з високим вмістом білка та низьким вмістом вуглеводів забезпечують енергетичну потребу кішки за рахунок білка, що знижує постпрандіальну гіперглікемію завдяки низькому співвідношенню вуглеводів. Корм для діабетичних котів повинен бути з високим вмістом білка та низьким вмістом вуглеводів. При харчуванні котів з діабетом варто враховувати зменшення кількості їжі та збільшення частоти годування. У цьому випадку знижується ризик гіпоглікемії та досягається кращий глікемічний контроль протягом дня [6].

Таким чином, цукровий діабет у котів діагностують частіше, ніж у минулому, через ожиріння та вплив стрес-факторів за останні роки. Знання причини цього процесу є дуже важливим критерієм успіху лікування. Пероральні гіпоглікемічні засоби, а також дієтотерапія є важливими складовими у комплексному контролі глікемії в котів.

Список літератури:

1. Behrend E., Holford A., Lathan P., Rucinsky R., Schulman R. AAHA diabetes management guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2018 Jan/Feb;54(1):1-21. doi: 10.5326/JAAHA-MS-6822. PMID: 29314873.

2. Clark M., Hoeni M. Feline comorbidities: Pathophysiology and management of the obese diabetic cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2021. 7. P. 639-648.

3. Davison J.L. Diabetes mellitus and pancreatitis- cause or effect. *Journal of Small Animal Practice*. 2015. 56. P.50-59.

4.Gilor C., Rudinsky J.A., Hall J.M. New Approaches to Feline Diabetes Mellitus: Glukagon-like peptide-1 analogs. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2016. 18. P. 733-743.

5. O'neill D.G., Gostelow R., Orme C., Church D.B., Niessen S.J.M., Verheyen K., Brodbelt D.C. Epidemiology of diabetes mellitus among 193,435 cats attending primary-care veterinary practices in England. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016. 4. P. 964-972.

6. Perez-Lopez L., Boronat M., Melian C., Saavedra P., Brito-Casillas Y., Wagner A.M. Assessment of the association between diabetes mellitus and chronic kidney disease in adult cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2019. 5. P. 1921-1925.

МІКРОБІОЦЕНОЗИ ЗА КЛІНІЧНОГО ТА СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ У КОРІВ

Супрович Т.М., доктор сільськогосподарських наук, професор
Чорний І.О., асистент
Перегняк Ю.Ю., здобувач
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Вивченню етіологічних чинників маститу у корів присвячено чимало наукових праць. Із вимені тварин, хворих на мастит, було ідентифіковано понад 120 різних видів мікроорганізмів. Найчастіше за клінічного та субклінічного перебігу захворювання виявляють такі збудники, як *Staphylococcus aureus*, коагулазонегативні стафілококи, *Streptococcus dysgalactiae, Streptococcus uberis, Escherichia coli* та *Mycoplasma bovis* [1, 2, 3]. *Staphylococcus* aureus є одним із ключових збудників контагіозних інтрамамарних інфекцій у молочних корів. Його здатність тривалий час персистувати у тканинах вимені зумовлена рядом механізмів, зокрема формуванням біоплівок, наявністю полісахаридних капсул та утворенням дрібноколоніальних варіантів. Вважається, що утворення біоплівки надає патогену селективну перевагу при розвитку маститу, оскільки підвищує його стійкість у молочній залозі [4, 5].

Метою досліджень було: дослідити збудників клінічного та субклінічного маститу та визначити їх чутливість до антибактеріальних препаратів.

У процесі бактеріологічного дослідження 40 зразків секрету молочної залози від корів із клінічним та субклінічним патологічним процесом молочної залози було ідентифіковано 85 ізолятів мікроорганізмів. Із них 58,7% становили грампозитивні коки, 23% належали до родини Enterobacteriaceae, серед яких частка Escherichia coli дорівнювала 13,1%. Найбільш поширеними були ізоляти стафілококів (35,1%) та стрептококів (24,9%).

Результати бактеріологічного аналізу свідчать, що етіологічна структура клінічних і субклінічних форм маститу має певні відмінності (табл.). Із 20 зразків

Таблиця.

Контамінація секрету вим'я залежно від перебігу маститу корів

Збудник	Перебіг захворювання			
	клінічний		субклінічний	
	кількість ізолятів	%	кількість ізолятів	%
Staphylococcus aureus	14	27,5	6	17,6
Staphylococcus epidermidis	7	13,7	2	5,9
Streptococcus agalactiae	5	9,8	4	11,8
Streptococcus uberis	3	5,9	2	5,9
Streptococcus pyogenes	3	5,9	3	8,8
Escherichia coli	7	13,7	4	11,8
Klebsiella spp	4	7,8	2	5,9
Pseudomonas aeruginosa	3	5,9	–	–
Corynebacterium spp	–	–	2	5,9
Enterococcus spp	–	–	3	8,8
Clostridium spp	–	–	1	2,9
Інші	5	9,8	5	14,7

молока корів із субклінічним маститом було виділено 34 епізоотичних штами мікроорганізмів. Найбільшу частку серед них становили представники родів *Streptococcus* (26,5%), *Staphylococcus* (23,5%) та *Escherichia* (11,8%). Мікроорганізми у вигляді монокультури траплялися рідко: зокрема, *Staphylococcus aureus* виявляли як моноізолят лише у 2,9% випадків. У 11,9% випадків цей збудник визначався у змішаних асоціаціях разом зі *Staphylococcus epidermidis,* коринобактеріями, ентерококами та *Streptococcus pyogenes* (по 2,9%).

Отримані монокультури *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae* та *Escherichia coli* свідчать про потенційну здатність спричиняти патологічний процес у молочній залозі корів при зниженні резистентності організму тварин.

За клінічного перебігу маститу провідне місце в етіологічній структурі належало стафілококам (41,2%). Частка стрептококів була майже вдвічі меншою й становила 21,6%. Подібну частоту виявлення продемонстрували *Escherichia coli* та *Klebsiella pneumoniae*, сумарна частка яких дорівнювала 21,5%. У більшості випадків мікроорганізми визначалися у складі асоціацій (89,5%), тоді як *Staphylococcus aureus* у вигляді монокультури зустрічався лише у 10,5% випадків, що майже в дев'ять разів рідше. Бактерії *Pseudomonas aeruginosa* та *Streptococcus uberis* реєструвалися виключно у поєднанні з іншими патогенами (5,9%).

Було проведено дослідження чутливості патогенних штамів, ізольованих від корів, хворих на мастит, до антибактеріальних препаратів. Усі виділені ізоляти продемонстрували чутливість до кларитроміцину; високу ефективність також мали марбофлоксацин (94,1%), спіраміцин (92,8%), доксициклін (91,2%) та комбінація амоксициліну з клавулановою кислотою (90%). Водночас було встановлено

значну резистентність культур до нітрофурантоїну та поліміксину (87,1%), цефтріаксону (84%) і амікацину (75%).

Епізоотичні ізоляти *Staphylococcus aureus* виявили резистентність до 10 із 23 антибіотиків, що застосовувалися у дослідженні. До решти препаратів вони проявляли відносну чутливість, однак без значного збільшення зони інгібування росту. Штами *Streptococcus agalactiae* були стійкими до 9 антибактеріальних засобів (39,1%). Високий рівень резистентності також продемонстрували ізоляти *Escherichia coli* – 47,8%.

Результати для ізолятів *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae* та *Escherichia coli* показано на рисунок.

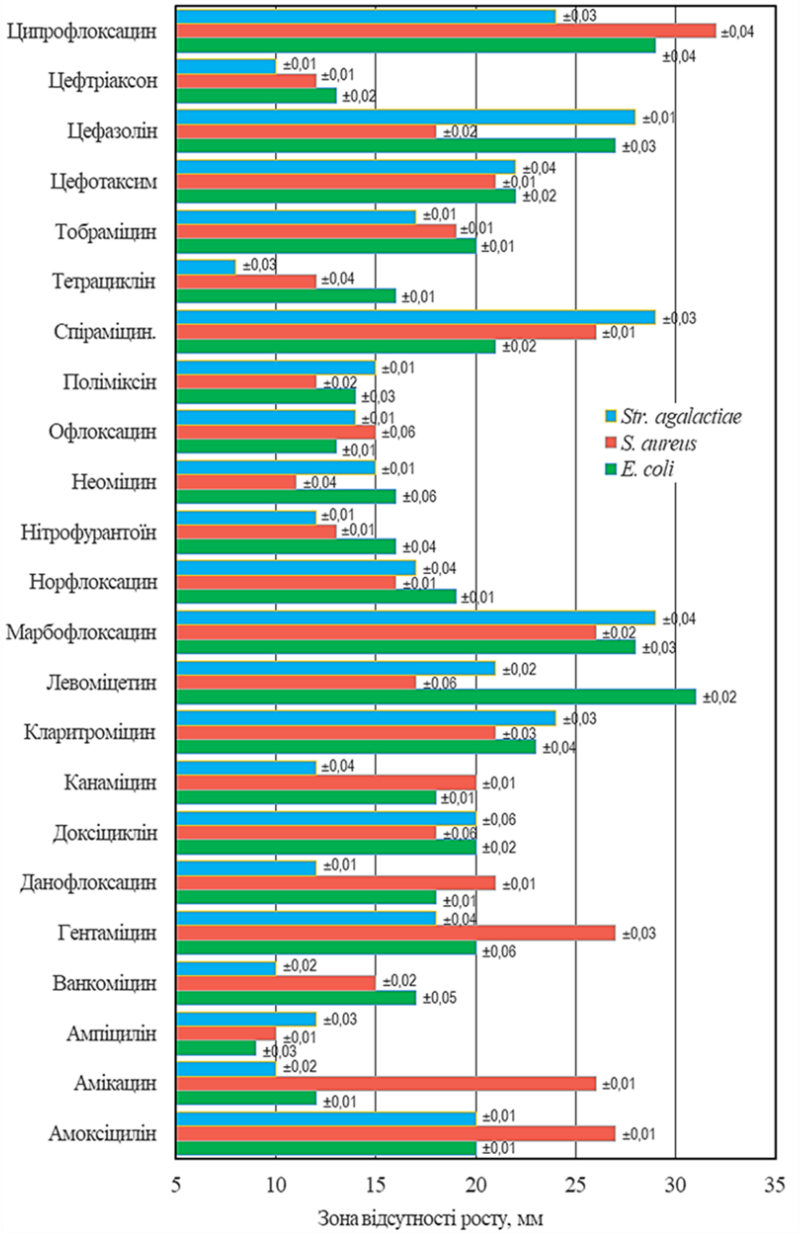

Рис. Чутливість виділених ізолятів бактерій до антибактеріальних препаратів

Отже, результати дослідження свідчать, що бактеріальна етіологія маститу у корів при клінічному та субклінічному перебігу має певні відмінності. У разі клінічного перебігу провідна роль в асоціаціях патогенних мікроорганізмів належить стафілококам (41,2%), тоді як при субклінічній формі переважають представники родів *Streptococcus* (26,5%) та *Staphylococcus* (23,5%). Епізоотичні штами *Staphylococcus aureus* виявили помірну стійкість до 43,5% антибактеріальних засобів, *Streptococcus agalactiae* – до 39,1%, а *Escherichia coli* – до 47,8%.

Список літератури:

1. Bechtold V., Petzl W., Huber-Schlenstedt R., Sorge U.S. Distribution of bovine mastitis pathogens in quarter milk samples from Bavaria, Southern Germany, between 2014 and 2023. A Retrospective Study. *Animals.* 2024. №14 (17). 2504. https://doi.org/10.3390/ani14172504.

2. Dyson R., Charman N., Hodge A., Rowe S.M., Taylor L.F. A survey of mastitis pathogens including antimicrobial susceptibility in southeastern Australian dairy herds. *Journal of dairy science.* 2022. № 105(2). P. 1504–1518. https://doi.org/ 10.3168/jds.2021-20955.

3. Ibarra Rosero E.M., Ormaza Montenegro D.J., Rueda Abad R.J. Mastitis bovina en el cantón Montufar – Carchi. Prevalencia, agente causal y factores de riesgo. *AXIOMA*. 2021. № 1(26). P. 5–10. doi: 10.26621/ra.v1i26.735.

4. Gomes F., Saavedra M. J., Henriques M. Bovine mastitis disease/pathogenicity: evidence of the potential role of microbial biofilms. *Pathogens and disease.* 2016. № 74(3). ftw006. https://doi.org/10.1093/femspd/ftw006.

5. Krishnamoorthy P., Suresh K.P., Saha S., Govindaraj G., Shome B.R., Parimal Roy. Meta-analysis of prevalence of subclinical and clinical mastitis, major mastitis pathogens in dairy cattle in India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* 2017. № 6 (3). P. 1214-1234. doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.141

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ АТОПІЧНОГО ДЕРМАТОЗУ У СОБАК В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ «ВІТАВЕТ» МІСТА КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО

Токарчук Т.С., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Бетлінська Т.В., асистент
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Щороку, як показує статистика, захворюваність на атопічний дерматоз зростає, і можна сказати, що цей ріст не припиниться. Справа у тому, що в останній час достатньо часто собак з атопічним дерматозом допускають до розведення, що збільшує поголів'я тварин схильних до алергії і сприяє поширенню генів, що обумовлюють схильність до атопічного дерматозу [1]. На їх поширеність також впливають різні антропогенні фактори. А це: певні зміни в годівлі, погіршення умов навколишнього середовища, гіподинамія як спосіб існування більшості дрібних свійських тварин, некоректна племінна робота, як вже зазначалося. Ці чинники сприяють виникненню та закріпленню в генофонді тварин різних патологічних станів, що нерідко супроводжуються ураженнями шкіри [2]. Не дивлячись на досягнення сучасної ветеринарної медицини, дерматити різної етіології мають значне поширення серед хвороб шкіри дрібних свійських тварин [3, 4].

Порівняльна оцінка різних способів лікування атопічного дерматозу у собак все ще залишається необхідною як з точки зору наукових досліджень, так і з точки зору практичної ветеринарної діяльності. Тому на сьогодні є потреба виявити не лише найбільш ефективний лікарський препарат, а і вигідний у економічному відношенні, оскільки захворювання протягом усього життя тварини рецедивує і лікування періодично триває до кінця життя собаки. Відтак наукові дослідження мають бути спрямовані на підвищення ефективності лікування собак з діагнозом атопічний дерматоз [2].

Діагностика атопічного дерматозу у собак проводилася комплексно. В цей час аналізували дані анамнезу, клінічні ознаки та результати діагностичних лабораторних досліджень. Під час збору анамнезу звертали увагу на вік тварин у якому виявилися перші клінічні ознаки, на випадки подібної патології у родичів собаки. Крім цього виясняли можливу сезонність у розвитку захворювання; чи були випадки рецидивних отитів, дерматитів, пододерматитів та системних розладів (порушення травлення, сечовипускання, гормональних). Розпитували господарів тварини про те, чи зникають симптоми атопічного дерматиту внаслідок зміни місця перебування собаки і який тип годівлі собаки. Перевіряли, чи зникали клінічні симптоми даної патології після заміни раціону на гіпоалергенні промислові корма. Після ретельного збору анамнезу і аналізу його даних проводили клінічне обстеження і лабораторну діагностику для визначення вторинних інфекції і супутніх хвороб. Робили зіскрібок зі шкіри та проводити його мікроскопію, здійснювали клінічний

аналіз крові. В цей час особливу увагу звертали на показник еозинофілів. Крім цього проводили біохімічний аналіз крові, клінічний аналіз калу. Під час диференціальної діагностики виключали внутрішні незаразні хвороби, паразитарні захворювання які перебігають з вираженим свербінням, виключали наявність харчової алергії. Матеріалом для проведення цих досліджень були собаки різних порід, яким поставили діагноз на атопічний дерматоз. Розповсюдженість дерматозів взагалі і атопічних дерматозів у місті Кам'янець-Подільський вивчали шляхом вивчення і аналізу ветеринарної документації клініки за останні 2 років.

В цей час особливу увагу звертали на вік, породу та умов годівлі та утримання. У власників тварин також уточнювали умови утримання, якість годівлі та її структуру. Звертали увагу на регулярність профілактичних обробок проти екто- та ендопаразитів.

Для визначення ефективності лікування собак хворих на атопічні дерматози сформували за принципом аналогів дві групи собак по 6 голів у кожній. В цей час враховували однотипність годівлі та умов утримання. У дослідну і контрольну групи включали собак віком від 2 до 5 років, що мали на шкірному покриві у різних місцях 5 і більше вогнищ ураження. В ці групи були відібрані собаки яким був поставлений діагноз на атопічний дерматоз.

Проби крові для загального її аналізу брали у тварин контрольної та дослідної груп перед початком лікування та 14 днів після його закінчення. В цей час кров відбирали натщесерце у стерильні пробірки з використанням стерильних одноразових шприців з об'ємом 5 мл. Відбір проводили із підшкірної вени передпліччя. Місце пункції попередньо обробляли стерильно. В пробах крові визначали кількість гемоглобіну, формених елементів крові та ШОЕ. Під час диференціальної діагностики від паразитарних захворювань шкіри від хвороб шкірного покриву незаразного походження у собак робили глибокий зішкрібок шкіри. На предметне скельце наносили краплями вазелінове масло або гліцерин. Лезо скальпеля також змащували маслом. Зішкрібок робили перпендикулярно поверхні шкіри лезом скальпеля і поміщали на предметне скельце. Після цього проводили його мікроскопію. В дослідній групі ми тестували ферментний препарат *Серрата* діючою речовиною якого є протеолітичний фермент. Серрата має фібринолітичну, протизапальну та протинабрякову дію. Препарат ефективно зменшує запальний процес, послаблює біль, зменшує ступінь розширення та контролює проникність капілярів, сприяє фібринолітичній активності плазміну. Серрата володіє у 10 разів вищою ферментативною активністю ніж α-хімотрипсин. Препарат добре проникає у ділянки запалення, здійснює лізис мертвих тканин та продуктів їх розпаду, знижує ступінь гіперемії та прискорює проникнення та посилює ефективність антибіотиків.

Список літератури:

1. Нателл Т. Безпека циклоспорину при тривалому лікуванні атопічного дерматиту. Нателл Т., Рііс Д., Робертс Е. *Вет. практика*. 2018. №11(145). С.18-27.

2. Olivry T., Mueller R.S. Evidence-based veterinary dermatology: a systematic review of the pharmacotherapy of canine atopic dermatitis. *Vet. Dermatol.* 2003. 14: 121– 146.

3. Медведєв К.С., Борисевич В.Б. Атопічний дерматит собак. *Ветеринарна медицина України*. №2. 2000. С.47-48.

4. Баджін Ж.Б. Слабоконтрольований свербіж при атопічному дерматиті. *Вет. практика.* 2013. №6 (80). С.6 - 10.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ КЛІЩІВ РОДИНИ IXODIDAE

Уколова К. О., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»
Нікіфорова О. В., кандидат ветеринарних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Кліщі родини Ixodidae налічують 713 видів, з яких 41 вид виявлено на території Європи. В Україні описано 26 видів кліщів [1]. Кліщі є переносниками широко спектру збудників, у тому числі зоонозних захворювань, таких як Лайм бореліоз, бартонельоз, ерліхіоз, бабезіоз та інші [8, 9]. За останнє століття середньорічна температура у світі зросла на 0,7°С, і очікується ще підвищення на 1,1°С. Це потепління може вплинути на переносників та резервуарних хазяїв, що, у свою чергу, вплине на епідеміологію збудників хвороб [6].

Мета роботи – провести аналізу даних щодо поширення кліщів родини Ixodidae і зміни їх чисельності в залежності від кліматичних умов.

Найпоширенішими видами кліщів в Україні є *Ixodes ricinus* L.,1758 і *Dermacentor reticulatus* Ol., 1931. Встановлено, що розповсюдження *D. reticulatus* в Україні становить 63 %, у Німеччині – 45 %, в Угорщині – 49 %, в Австрії – 15 %, у Великобританії та Бельгії 0,6–0,8 %. Поширеність *I. ricinus* в Україні становить 36 %, в Угорщині – 43%, в Німеччині – 46%, у Великобританії 52–72 %, у Бельгії та Австрії – 76 %, у Польщі – 89% [1].

В західних регіонах України *D. reticulatus* становить 82,2 %, *I. ricinus* – 17,7 % [1]. *D. reticulatus* був домінантним видом кліщів, виявлених в Одеській (68,02%), Херсонській (50,77%), Запорізькій (41,39%) та Харківській (88,06%) області. На Миколаївщині найбільш поширені кліщі виду *I. ricinus* (53,20%). Поширеність кліщів *Hyalomma marginatum* в Миколаївській області становить 43,53–76,7% [2, 3]. У Київській області кліщі *I. ricinus* були поширенішими (79,7%), ніж

D. reticulatus. У Черкаській області *D. reticulatus* був поширенішим (72,7%), ніж *I. ricinus* [3].

I. ricinus демонструє сезонну активність, зазвичай з лютого по листопад. Переважно його біотопи знаходяться в листяному покриві та низькорослих шарах рослинності листяних та змішаних лісів. *D. reticulatus* дотримується бімодальної моделі активності, з піком у березні-квітні та вересні-листопаді. Личинки та німфи активні з березня по жовтень, з піком активності у липні-серпні [1, 4, 5].

I. ricinus дуже чутливий до температури та вологості порівняно з іншими видами кліщів, оскільки всі стадії розвитку не стійкі до висихання. Відносна вологість повинна бути вище 70–80%, щоб забезпечити активність та виживання кліщів цього виду. *D. reticulatus* демонструє ширшу толерантність, залишаючись активним за рівнів вологості від 34,6 % до 90,6 %. На лузі всі кліщі демонструють сильну негативну кореляцію з вологістю, що свідчить про зниження активності в умовах вищої вологості. Подібна картина спостерігається для *D. reticulatus* у лісі, де вологість має значний негативний вплив. Самки *I. ricinus* у лісі не виявляють статистично значущого зв'язку з вологістю [4, 5].

D. reticulatus залишається активними в широкому діапазоні температур (1–32,6 °C), з піком чисельності, зафіксованим між 12°C та 25°C. Дорослі особини *I. ricinus* демонструють пік активності у вужчому діапазоні 9,5–16,5°C. У лісовому середовищі температура має значний вплив, причому *I. ricinus* демонструє сильнішу позитивну реакцію на коливання температури, ніж *D. reticulatus*. Активність *I. ricinus* у лісах переважно зумовлена температурою, тоді як на луках вологість відіграє більш значну роль у регулюванні його активності. *I. ricinus* більш чутливий до високих температур і віддає перевагу помірним температурам і вологому середовищу, де ризик висихання мінімізований. Однак деякі дослідження показують, що цей вид має риси, які полегшують адаптацію до змін кліматичних умов [5].

Довга і тепла осінь в останні роки в Україні призвела до виявлення *D. reticulatus* у собак в період з грудня по березень. Наявність *D. reticulatus* взимку була зафіксована і раніше, на відміну від *I. ricinus*, який у зимові місяці практично відсутній [1]. При проведенні досліджень в Швейцарії протягом 15 років середньодобові значення температури та відносної вологості значно зросли (збільшення температури на +0,74 °C та вологості на +2,7%). Дані, зібрані протягом 15 років щомісячних польових відборів проб, показали зменшення чисельності німф *I. ricinus* у швейцарському листяному лісі з 2000 по 2014 роки. Поступова зміна річної закономірності зміни кліматичних умов могла сприяти спостережуваному зниженню [4]. У Швеції північна межа поширення *I. ricinus* змістилася на північ з моменту помітних змін клімату наприкінці 1980-х років. Зараз кліщі поширені вздовж усього узбережжя Балтійського моря та вздовж річкових долин і більших озер у північних регіонах. Цей зсув пов'язаний зі змінами протягом кількох сезонів кількості градусо-днів з температурами, життєво важливими для виживання, активності та розвитку кліщів. На найвищих широтах менша кількість днів з холодни-

ми зимовими температурами (нижче -12 °С) мала найчіткіший вплив на заселення нових кліщів. У центральній Швеції, у районах із середньо-високою щільністю кліщів, збільшення чисельності кліщів корелювало з поєднанням м'якої зими (менше днів з температурою нижче 7 °С) та тривалих весняних та осінніх сезонів (більше днів з мінімальною температурою не нижче 5-8 °С). У південній та центральній Швеції сучасний клімат скорочує сезон активності кліщів до 6-8 місяців порівняно з 11 місяцями в деяких частинах Британських островів, і подальші зміни сезонного клімату в Швеції, ймовірно, продовжуватимуть суттєво впливати на поширеність кліщів. Також було показано, що поєднання кліматичних змінних, що впливають на кліщів, суттєво корелює зі збільшенням захворюваності на кліщовий енцефаліт. Подібна ситуація спостерігалася щодо змін розподілу *I. ricinus* в гірських районах Чеської Республіки. Сильний вплив температури на характер активності кліщів, навіть у холодну пору року, був продемонстрований у східній Німеччині надзвичайно м'якою зимою. Тепла осінь на 3,4 °С змінилася зимою на 4,6 °С м'якшою за середньобагаторічне значення. За спекотнішого літа значна частина пошуку господаря *I. ricinus* відбуватиметься пізньої осені, меншою мірою в зимові місяці, а сильна активність знову зростатиме на початку весни. Активність личинок обмежена серединою літа, за умови задоволення потреб у вологості, причому більшість личинок уникатимуть діапаузи у розвитку та ставатимуть активними як німфи пізньої осені або на початку весни наступного року. Можна очікувати, що за низької кількості опадів у спекотне літо виживання та активність кліщів, таких як *I. ricinus,* який дуже чутливий до висихання, знизяться. Однак ірландські дані показали, що всі активні стадії *I. ricinus* зростатимуть протягом спекотної сухої погоди, за умови наявності відповідного рослинного покриву, що забезпечує можливості для регідратації. Така ж ситуація спостерігається і у США [7].

Прогнози майбутніх умов показали перспективи географічного поширення *I. ricinus* у Скандинавії та частинах Східної Європи. У 2050 році розширення ареалу очікується в Північній Африці в прибережних регіонах Марокко, Алжиру та Тунісу, на Близькому Сході, а також у Східній та Північній Європі, з низькою вірогідністю у південній Фінляндії, центральній Норвегії та Швеції. На 2070-ті роки моделі показали високу придатність для поширення *I. ricinus* в Норвегії, Швеції, Фінляндії, Туреччині, східній Україні, на Близькому Сході та в Північній Африці, з низькою вірогідністю у Західній Європі, Північній Африці та на Близькому Сході. Між сьогоднішнім днем і 2050 роком потенційна площа поширення *I. ricinus* збільшилася на 10,8 - 11,7%, а між сьогоднішнім днем і 2070 роком на 11,5 – 14,5%. Таким чином, очікується, що глобальне потепління збільшить географічне поширення *I. ricinus* у Європі, Північній Африці та на Близькому Сході [6].

Висновки. Іксодові кліщі видів *I. ricinus* та *D. reticulatus* залишаються домінуючими не тільки в Україні, а і в інших країнах світу, а співвідношення цих видів залежить від клімато-географічної зони. В умовах глобального потепління, якщо осінньо-зимові температури підвищяться, можна припустити, що періоди активності кліщів збільшяться, що призведе до зміни ризику захворювань, що переда-

ються кліщами. За підвищення літньої температури, навіть в умовах посушливого клімату, кількість кліщів зростатиме за умови наявності відповідного рослинного покриву, що забезпечує можливості для регідратації.

Використання моделей для прогнозів майбутніх умов показали перспективи географічного поширення кліщів у Європі, Північній Африці та на Близькому Сході в умовах глобального потепління.

Тому вивчення розповсюдження іксодид, залежності їх чисельності від кліматичних умов, також антропогенного впливу на їх поширення залишаються актуальними та потребують постійних моніторингових досліджень.

Список літератури:

1. Levytska V. A., Mushynskyi A. B. Ixodid ticks in the western Ukraine. *Scientific messenger of LNU of veterinary medicine and biotechnologies*. 2020. Vol. 22, no. 97. P. 187–193. https://doi.org/10.32718/nvlvet9730

2. Study of distribution and species composition of ticks in the south and south-eastern regions of Ukraine / G. V. Kyivska et al. *Bulletin "Veterinary biotechnology"*. 2023. No. 42. P. 133–141. https://doi.org/10.31073/vet_biotech42-15

3. Prevalence and distribution of Borrelia burgdorferi sensu lato genotypes among ixodid ticks in three regions of Ukraine / O. V. Panteleienko et al. *Regulatory mechanisms in biosystems*. 2023. Vol. 14, no. 3. P. 511–515. https://doi.org/10.15421/10.15421/022373

4. Influence of climatic factors on Ixodes ricinus nymph abundance and phenology over a long-term monthly observation in Switzerland (2000–2014) / G. Hauser et al. *Parasites & vectors*. 2018. Vol. 11, no. 1. https://doi.org/10.1186/s13071-018-2876-7

5. Woźniak A., Zając Z., Kulisz J. Environmental factors driving the seasonal dynamics of ixodes ricinus and dermacentor reticulatus in eastern poland. *Insects*. 2025. Vol. 16, no. 5. P. 490. URL: https://doi.org/10.3390/insects16050490

6. Alkishe A. A., Peterson A. T., Samy A. M. Climate change influences on the potential geographic distribution of the disease vector tick Ixodes ricinus. *PLOS ONE*. 2017. Vol. 12, no. 12. P. e0189092. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189092

7. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe / J. S. Gray et al. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*. 2009. Vol. 2009. P. 1–12. https://doi.org/10.1155/2009/593232

8. Приходько Ю.О, Нікіфорова О.В, Пономар С.І. Іксодові кліщі, як переносники збудника Лайм бореліозу. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Ветеринарна медицина» ННЦ «ІЕКВМ*. 2014. № 99. С. 154–156.

9. Нікіфорова О.В. Видовий склад, розповсюдження і заходи боротьби з іксодовими кліщами (Ixodidae) у Харківській області : дис. … канд. вет. наук : 16.00.11. Харків, 2007. 200 с.

EPIZOOTIC CHARACTERISTICS OF MONOGENOID INFECTIONS IN CARP

Fedorovych O. V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Pryima O. B., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine

In global fisheries, aquaculture is recognised as one of the most promising areas, contributing to increased fish production and meeting the population's demand for fish products [1]. One of the important factors that prevent the proper development of the fishing industry is infectious, invasive and non-contagious fish diseases [2]. It is known that fish diseases can occur both in natural water bodies and in pond fish farms, resulting in reduced growth rates, reproductive capacity, marketability, quality indicators and biological value in fish; in addition, mass fish mortality may occur [3, 4]. Among the many fish diseases that hinder the development and increase of fish productivity in the industry are invasive diseases, including monogeneid infections, which are prevalent in more than 60% of all affected farms [5, 6, 7].

Unfortunately, one of the disadvantaged regions in Ukraine in terms of invasive fish diseases is the western region. In view of the above, the aim of our work was to study the epizootic features of monogenean diseases of cyprinid fish in fish farms built on the warm waters of the cooling ponds of the Burshtyn and Dobrotvir thermal power plants.

We studied the infestation of carp fish with the pathogens of dactylogyrosis, gyrodactylosis and diplozonosis. Fish for research were selected during control catches in different seasons of the year (from March to September). For analysis (by examination), at least 100 specimens of each species from the catch were used. A total of 2,718 fish were examined.

Parasitological examinations of experimental fish cages revealed infestation of one-year-old white amur with the ectoparasites Dactylogyrus lamellatus and Gyrodactylus ctenopharyngodonis, one-year-old silver carp – by ectoparasites Dactylogyrus hypophthalmichtidis and Gyrodactylus hypophthalmichtidis, and one-year-old common carp – by ectoparasite Eudiplozoon nipponicum.

The extensiveness of invasion (EI) (EI) was determined using the formula:

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

where X – the number of fish in which parasites were found,
Y – the total number of fish studied.

The intensity of infestation (II) was determined by counting the number of parasites on the body of the fish studied.

Analysis of the results showed that the largest outbreak of dactylogyrosis and diplozonosis in the fish farms of the Galician Fish Farm and the Dobrotvirsky Fish Factory was observed in May, and gyrodactylosis – in March. The extensiveness of invasion (EI) of one-year-old white amur by dactylogyrus in this month at the Galitsky Fish Farm was 20%, and the intensity of infestation (II) was 7.60 specimens per fish, which is 5% and 2.40 specimens per fish more than in July, respectively, and 10% and 4.25 specimens per fish more than in September. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 15%, and the average II was 5.38 specimens per fish.

The highest EI of one-year-old white amur affected by Gyrodactylus ctenopharyngodonis was recorded in March, but the intensity of the invasion was higher in May. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 17.5%, and the average II was 2.23 specimens per fish.

In addition, in the fish cages of the Galician Fish Farm, mixed infestation of white amur one-year-olds with the ectoparasites Dactylogyrus lamellatus and Gyrodactylus ctenopharyngodonis was observed, where the extent of infestation of fish was 15%, and the intensity of the infestation was 8.30/2.10 specimens/fish, respectively.

In the fish cages of the Dobrotvirsky Fish Factory, no infestation of one-year-old white amur with Gyrodactylus ctenopharyngodonis was detected during the observation period, and the extensiveness of Dactylogyrus lamellatus infestation in May compared to July and September was higher by 10 and 25%, respectively, and the intensity of infestation was higher by 1.65 and 7.0 specimens/fish. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 25%, and the average II was 7.42 specimens/fish.

In terms of the infestation of one-year-old silver carp with the ectoparasite Dactylogyrus hypophthalmichtis, the infestation intensity in May compared to July and September at the Galitsky Fish Farm was higher by 5% and 10%, respectively, and the intensity of the infestation was 2.40 and 4.15 specimens per fish, respectively. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 20%, and the average II was 6.32 specimens per fish.

In terms of the infestation of one-year-old silver carp Gyrodactylus hypophthalmichtis, the highest infestation intensity was observed in March, and the infestation intensity in May – by 5% and 0.03 specimens/fish, respectively. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 22.5%, and the average II was 2.29 specimens/fish.

Mixed infestation was detected in May, with an extensivity of 25% and an intensity of 10.50/2.60 specimens per fish.

At the Dobrotvirsky Fish Farm, only one species of parasite, Dactylogyrus hypophthalmichtis, was detected in one-year-old silver carp. The extensiveness and intensity of infestation with this parasite was also highest in May – 45% and 11.10 specimens/fish, which is more than in July and September, respectively, by 10% and 1.56 specimens/fish and 35% and 8.0 specimens/fish. The average EI during the growing season was 30%, and the average II was 7.91 specimens per fish.

During the examination of one-year-old common carp, we found the ectoparasite Eudiplozoon nipponicum, which has been little studied to date. The extensiveness of invasion by this parasite at the Galitsky Fish Farm in May was 10%, and the intensity of invasion was 2.87 specimens per fish. This is 5% and 0.37 specimens per fish more than in July, respectively. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 7.5%, and the average II was 2.69 specimens per fish.

At the Dobrotvirsky Fish Farm, the extensiveness and intensity of the infestation were slightly higher: in May, these indicators were 15% and 3.10 specimens per fish, respectively, which is 5% and 0.38 specimens per fish higher than in July. The average EI during the growing season in the farm's fish cages was 12.5%, and the average II was 2.91 specimens/fish.

Thus, a parasitological examination of the experimental fish cages revealed an infestation in one-year-old white amur caused by the ectoparasites Dactylogyrus lamellatus and Gyrodactylus ctenopharyngodonis, in one-year-old silver carp – Dactylogyrus hypophthalmichtidis and Gyrodactylus hypophthalmichtidis, and in one-year-old common carp – Eudiplozoon nipponicum.

The most intense infestation of one-year-old white amur and silver carp with dactylogyrus in cages was observed in May, and with gyrodactylus in March. The most intense infestation of one-year-old common carp with diplozoon was also in May.

Список літератури:

1. Джміль В. І. Епізоотичний стан ПрАТ «Білоцерківсільрибгосп» щодо ураження коропових риб збудниками інвазійних хвороб. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2013. Вип. 11. С. 57–61.

2. Бучацький Л. Вірус нефриту та зяберного некрозу коропа. *Ветеринарна медицина України*. 2006. № 4. С. 19–20.

3. Євтушенко А.В., Старко М.В., Глущенко Л.Ф. Епізоотія лігулідозів риб на Печенізькому водосховищі. *Ветеринарна медицина*. 2003. Вип. 82. С. 228–235.

4. Євтушенко А. В. Лігулідози риб (епізоотологія, біологія збудників, патогенез, розробка заходів боротьби): автореф. дис...канд. вет. наук: 16.00.11. Харків. 2003. 20 с.

5. Катюха С.М., Вознюк І.О. Характеристика паразитарних комплексів у риб ставкових господарств Західного Полісся України. *Ветеринарна біотехнологія.* 2014. № 25. С. 127–129.

6. Андронюк М.В., Василишин Н.-Р.О., Колесник К.С., Мікієвич Х.О., Петришак С.Р., Шатілова В.А. Паразитологічний моніторинг тварин в приватному зоопарку “Лімпопо”. Конференція «Дні студентської науки у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького». Львів, 2022. С. 13-14.

7. Федорович О.В., Гутий Б.В., Федорович В.С., Чорний І.О. Епізоотична ситуація щодо інвазійних хвороб риб у водоймах України. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки.* 2019. Т. 21, № 96. С. 95-100.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕОРЕТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ДІАГНОСТИКИ КЛОСТРИДІОЗУ КУРЕЙ-БРОЙЛЕРІВ У ПРОМИСЛОВОМУ ПТАХІВНИЦТВІ

Худа А.В., здобувач освітньо-наукового рівня Доктор філософії
Галатюк О. Є., доктор ветеринарних наук, професор
Романишина Т.О., кандидат ветеринарних наук, доцент
Лахман А.Р., доктор філософії, асистент,
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

Клостридіоз курей-бройлерів є однією з найпоширеніших інфекційних патологій травного тракту у промисловому птахівництві, що призводить до значних економічних збитків через підвищений падіж птиці, зниження темпів росту та погіршення конверсії корму. Збудником захворювання найчастіше виступає *Clostridium perfringens* – грампозитивна анаеробна спороутворююча бактерія, яка належить до умовно-патогенних мікроорганізмів [1, 2]. Вона є представником умовно-патогенної мікрофлори кишечнику клінічно здорових птахів. Перехід бактерії до патогенного стану зумовлений комплексним впливом факторів, зокрема порушенням мікробіоценозу кишечнику, змінами у складі раціону, стресами, супутніми інфекціями та підвищенням експресії токсигенних генів [3]. Це визначає потребу у вдосконаленні діагностичних підходів, які б враховували умовно-патогенний характер збудника.

Мета роботи – теоретичне обґрунтуваня сучасних підходів до діагностики клостридіозу бройлерів з урахуванням ролі токсигенності *Clostridium perfringens* та визначення методологічних підходів для підтвердження хвороби у промисловому птахівництві.

Діагностика клостридіозу курей-бройлерів потребує комплексного підходу, оскільки рутинні бактеріологічні методи, орієнтовані на ідентифікацію *Clostridium perfringens*, є недостатньо специфічними через поширене носійства цього мікроорганізму серед здорових птахів. Ключовою теоретичною передумовою для підвищення достовірності діагностики є перехід від індикації бактеріальної присутності до оцінки патогенного потенціалу збудника. Тому, на нашу думку, молекулярно-генетичні методи для детекції генів токсинів (cpa, cpb, etx, iA, netB) визначаються як патогенетично обґрунтований критерій, що дозволяє диференціювати токсигенні штами від нетоксигенних [4]. Таким чином, заключний діагноз може бути встановлений лише при сукупності наступних факторів: 1) наявності клініко-патологічних ознак некротичного ентериту; 2) виділення бактерії виду *Clostridium perfringens*; 3) підтвердження методом ПЛР наявності специфічних токсигенних генів [5]. Такий підхід дозволяє ставити діагноз точніше, враховуючи реальні причини розвитку хвороби, що дуже важливо в умовах промислового птахівництва.

Таким чином, діагностичний алгоритм при клостридіозі птахів повинен будуватися на принципі причинно-наслідкового зв'язку, де ключову роль відіграє не сам збудник, а його експресія патогенних детермінант. Тобто, етіологічним агентом хвороби слід вважати не будь-який ізолят *Clostridium perfringens*, а лише той, який має генетичний потенціал для продукції основних факторів вірулентності. Таким чином, запропонований діагностичний підхід дозволяє провести чітку межу між клінічно «незначущим» носійством *Clostridium perfringens* та активним інфекційним процесом. Критерієм для диференціації слугує не саме виявлення мікроорганізму, а наявність у його геномі та експресія детермінант патогенності – зокрема, гена netB-токсину, який є ключовим фактором вірулентності при некротичному ентериті курчат-бройлерів [6]. Отже, носійство переосмислюється як стан мікробіоценозу, за якого сапрофітна присутність клостридій не супроводжується синтезом специфічних токсинів, що і визначає відсутність патологічного впливу на макроорганізм [7].

Крім того, теоретичний аналіз дозволяє виокремити концепцію диференційованого використання діагностичних методів на різних етапах хвороби. На етапі скринінгу та моніторингу епізоотичної ситуації стада доцільне використання ПЛР у режимі реального часу для кількісної оцінки токсигенного потенціалу, що дає змогу прогнозувати ризик виникнення клінічної форми захворювання [8].

Для підтвердження діагнозу в разі масового падіжу необхідний повний комплекс досліджень, включаючи гістологію для підтвердження типових змін у кишечнику. Таким чином, запропонована модель служить теоретичним каркасом для гнучкого та епідеміологічно обґрунтованого застосування діагностичних процедур, що є запорукою ефективного контролю клостридіозу в умовах інтенсифікації птахівництва

Висновки. Теоретичний аналіз сучасних підходів до діагностики клостридіозу курей-бройлерів свідчить, що застосування молекулярно-генетичних методів, зокрема ПЛР з визначенням генів токсинів, є найточнішим способом підтвердження хвороби. Бактеріологічні методи, хоч і можуть виявити токсини, є непрямими, повільними та не дозволяють точно ідентифікувати тип токсину, що обмежує їх діагностичну точність. Тому інтеграція молекулярно-генетичних технологій у стандартні протоколи діагностики є науково обґрунтованою, патогенетично виправданою та відповідає сучасним тенденціям розвитку ветеринарної лабораторної діагностики.

Список літератури:

1. Pathogenicity and virulence of *Clostridium perfringens* / Mehdizadeh Gohari I., A. Navarro M., Li J., Shrestha A. et al. *Virulence*. 2021. Vol. 12 (1). P. 723-753. https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1886777

2. Prevalence and antibiogram of *Clostridium perfringens* in small ruminants of district Kalat, Balochistan / Hakeem A., Kamboh A. A., Matar A. M., et al. *Indian*

Journal of Animal Research. 2024. Vol. 58 (4). P. 660–665. http://dx.doi.org/10.18805/IJAR.BF-1483

3. Experimental induction of necrotic enteritis with or without predisposing factors using netB positive *Clostridium perfringens* strains / Mohiuddin M., Yuan W., Song Z. et al. *Gut Pathogens.* 2021. Vol. 13. P. 1–7. https://doi.org/10.1186/s13099-021-00463-z

4. Unveiling the traits of antibiotic resistance and virulence in *Escherichia coli* obtained from poultry waste / Yoginath Bhambure S., Costa L. I. C. E., Gatty A. M. et al. *Brazilian Journal of Microbiology.* 2024. Vol. 55 (3). P. 2997–3007. https://doi.org/10.1007/s42770-024-01367-1

5. Ecology and management of a large outbreak of avian botulism in wild waterbirds in Northeastern Italy (2019–2022) / Volponi S., De Marco M. A., Benigno R. et al. *Animals.* 2024. Vol. 14 (16). 2291. https://doi.org/10.3390/ani14162291

6. The cytotoxicity and molecular mechanisms of the *Clostridium perfringens* NetB toxin / AKM A., Nakatani M., Nakajima T. et al. *Journal of Veterinary Medical Science.* 2021. Vol. 83 (2). P. 187–194. https://doi.org/10.1292/jvms.20-0623

7. Masiuk D., Kokariev A., Supenko M. Quantitative PCR analysis of intestinal microbiota in suckling piglets of different age groups with diarrhea. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences.* 2021. Vol. 23 (102). P. 37–42. https://doi.org/10.32718/nvlvet10206

8. Characterization of coccidiosis and evaluation of suggestive cases of subclinical necrotic enteritis in broilers / Santiani F., Silva R. O. S., Oliveira Júnior C. A. D. et al. *Pesquisa Veterinária Brasileira.* 2023. Vol. 43. e07090. https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7090

SYNERGISTIC EFFECTS OF GLYCERIN ON BACTERIOPHAGE ACTIVITY AGAINST BIOFILM-FORMING PATHOGENS IN CANINE OTITIS

Tsymbalisty V.P., PhD student
Horiuk Y.V., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor
Higher educational institution ,,Podillia Statu University,,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Chronic otitis externa in dogs represents one of the most frequent and therapeutically challenging conditions encountered in small animal practice [3]. It is widely recognized that persistent bacterial infections in the ear canal are often associated with the presence of biofilms, which provide microorganisms with increased resistance to conventional antimicrobial therapy [1]. Among the most common etiological agents of canine otitis are *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus pseudintermedius*. These pathogens are characterized by multidrug resistance and their ability to form stable bio-

films, which further complicates treatment outcomes [1, 2]. Repeated courses of antibiotics are frequently unsuccessful and may promote further antimicrobial resistance, while biofilms continue to fuel chronic inflammation, pain, and irreversible structural changes in the ear canal.

In light of these challenges, bacteriophages have been increasingly studied as a promising alternative or adjunctive therapy to classical antibiotics. Phages are natural viral predators of bacteria, capable of specifically infecting and lysing their host cells. They offer unique advantages, including high specificity, self-amplification in the presence of susceptible bacteria, and activity against antibiotic-resistant strains. However, for phage therapy to be effective in practice, it is not enough to rely solely on the selection of active phages. The stability, persistence, and efficiency of phages may depend on the formulation in which they are applied. This has led to growing interest in auxiliary substances that could enhance phage activity and prolong their effectiveness in vivo.

The present study focused on evaluating the efficiency of a phage cocktail against *P. aeruginosa* and *S. pseudintermedius* isolates obtained from dogs with signs of external otitis, with a particular emphasis on the role of glycerin as a formulation component. Three bacteriophage strains active against *P. aeruginosa* (Pa3, Pa7, Pa15) and three strains targeting *S. pseudintermedius* (Sp6, Sp10, Sp17) were previously isolated and demonstrated strong lytic activity and specificity against their corresponding hosts. Glycerin was selected as a potential additive for ear drop formulations due to its recognized stabilizing properties. It is capable of maintaining phage particle integrity during storage and application and has been hypothesized to indirectly promote greater bacterial lysis by supporting phage infectivity.

The first part of the study investigated phage activity against planktonic bacterial cells in the presence of different glycerin concentrations. Control samples contained phages without glycerin, while experimental groups included glycerin at concentrations ranging from 1% to 8%. For *P. aeruginosa*, analysis of bacterial viability revealed a general reduction in cell counts across all groups exposed to the phage cocktail. However, the intensity of bacteriolysis varied with glycerin concentration. The lowest effect was observed in the control group without glycerin, while moderate enhancement was seen at 1–2%. A marked increase in efficiency appeared at 4%, with 6% and 8% concentrations producing the most pronounced reduction in bacterial load. Similar results were obtained with *S. pseudintermedius*, where minimal improvement was seen at low glycerin concentrations, but significant enhancement of phage activity occurred at 4% and higher. In particular, both 6% and 8% glycerin yielded almost identical results, suggesting that concentrations within this range may be optimal for practical application.

Having established that glycerin enhanced phage lytic activity against planktonic cells, the next stage of the study examined its effect on pre-formed 24-hour biofilms of both bacterial species. Biofilms are especially relevant to canine otitis, as chronic infections typically involve mature microbial communities embedded in extracellular matrices that hinder antimicrobial penetration. In these experiments, phages alone produced only partial reductions in viable cell counts within biofilms, confirming the protective

nature of the biofilm matrix. However, when phages were combined with 6% glycerin, a significant and stable decrease in bacterial viability was observed. For *P. aeruginosa*, lysis within the biofilm increased approximately 1.9-fold compared to phages without glycerin, while for *S. pseudintermedius*, the effect doubled. These findings provide strong evidence that glycerin acts synergistically with phages, possibly by disrupting or loosening the biofilm matrix and allowing better phage penetration. The viscous properties of glycerin may also prolong phage contact with the biofilm surface, further improving efficiency.

The discussion of these results highlights several key points. First, they align with previous literature demonstrating that phages can provide effective antimicrobial activity against antibiotic-resistant bacteria, but that their performance may be enhanced by formulation strategies. Studies have shown that auxiliary components such as glycerin help maintain phage stability and infectivity under various conditions, thereby extending their therapeutic potential. Second, the results emphasize the importance of targeting biofilms specifically, since they represent the primary challenge in chronic infections. In this context, the observed synergistic action of glycerin with phages is particularly promising, as it addresses one of the critical barriers to successful therapy: the reduced accessibility of bacterial cells embedded within biofilms.

From a practical standpoint, the findings support the feasibility of developing phage-based ear drop formulations that incorporate glycerin as a stabilizing and potentiating agent. A 6% concentration appears optimal, as it maximizes phage activity without requiring excessive use of auxiliary substances. The dual action observed in both Gram-negative (*P. aeruginosa*) and Gram-positive (*S. pseudintermedius*) bacteria strengthens the relevance of this approach for veterinary practice, given that canine otitis often involves polymicrobial infections. Furthermore, the lack of negative impact on phage activity at higher concentrations indicates flexibility in formulation design.

In conclusion, the study demonstrates that bacteriophages targeting *P. aeruginosa* and *S. pseudintermedius* can effectively reduce bacterial loads in both planktonic and biofilm states, and that the inclusion of glycerin significantly enhances this antimicrobial effect. The highest lysis efficiency was achieved at glycerin concentrations of 6–8%, with 6% recommended as optimal. These results open the possibility of integrating phage-glycerin formulations into clinical practice for the treatment of canine otitis externa, particularly in cases complicated by biofilm formation and antimicrobial resistance. Future research should extend these findings through in vivo testing, assessing not only therapeutic efficacy but also safety, stability, and long-term outcomes in clinical settings. By bridging the gap between laboratory experiments and practical application, phage-based therapies enriched with auxiliary substances such as glycerin may become an effective tool in veterinary medicine and potentially serve as a model for similar strategies in human healthcare.

References:

1. Formation of biofilms on dairy equipment and the influence of disinfectants on them / M. Kukhtyn et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 5, no. 11 (89). P. 26–33. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.110488
2. Identification of the bioaerosol microbiota in veterinary clinics as the key to preventing nosocomial infection / M. Mocherniuk et al. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, no. 11. URL: https://doi.org/10.48077/scihor.25(11).2022.31-40
3. Tsymbalisty V. P., Horiuk Y. V. Bacteriological aspects of the development of otitis externa in dogs. *Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics*. 2025. Vol. 46. P. 276–284. https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.39

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ ТИМАЛІН У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ СОБАК ЗАРАЗНОЇ ТА НЕЗАРАЗНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Чумаков Р.К.[1], аспірант
Чумаков К.А.[2]
[1]Заклад вищої освіти «Подільський державний університет
м. Кам'янець-Подільський, Україна
[2]Перший військовий шпиталь ветеринарної медицини
м. Хмельницький, Україна

Сучасні умови вимагають підвищеної ефективності лікування службових собак, що виконують важливі завдання під час повномасштабних воєнних дій. Одним із перспективних напрямів є використання препаратів імуномодулюючої дії, здатних прискорювати відновлення організму після захворювань, травм чи інфекційних ускладнень [1, 2]. Для цього було обрано препарат «Тималін» – комплекс пептидів тимуса, відомий у медицині людини своїми імунокорегуючими властивостями. Тималін модулює чисельність і співвідношення Т- і В-лімфоцитарних популяцій, індукує клітинно-опосередковані імунні відповіді, підсилює фагоцитарну активність, стимулює репаративні та гемопоетичні механізми у разі їхнього пригнічення та оптимізує метаболічні процеси на клітинному рівні. Його потенційне застосування у ветеринарній медицині розглядається як можливість посилення імунної відповіді та підвищення ефективності лікування тварин [3, 4].

У даному дослідженні було визначено ефективність використання препарату Тималін як допоміжного засобу комплексного лікування травм, інфекцій та посттравматичних станів чотирьох собак різного віку та порід, які перебували на лікуванні в Першому військовому шпиталі ветеринарної медицини.

Клінічний стан собак оцінювали щоденно: враховували поведінку, апетит, динаміку загоєння ран, наявність ознак інфекції. Додатково проводили загальний

аналіз крові до та після курсу лікування для визначення змін у лейкоцитарній формулі.

Травматична рана (Рекс, німецька вівчарка, 32 кг, 4 роки, самець).
Собака мала різану рану стегна з накладеними швами, локальною гіперемією, набряком та болем. Лабораторно до лікування відзначався лейкоцитоз ($18,5\times10^9$/л), нейтрофільоз (84%), лимфопенія (10%), підвищений рівень ШОЕ (22 мм/год) та С-реактивного білка (40 мг/л). Лікування включало місцеву антисептичну обробку, регенеруючу мазь, стандартний догляд за швами та Тималін у дозі 0,1 мг/кг (3,2 мг/добу) протягом 5 днів.
Результати: вже на 3–5 добу спостерігалося зменшення запалення; грануляція рани та відсутність ускладнень швів. К 10-му дню тварина спирадася на лапу, а до 3-го тижня повністю відновила рухливість. Лабораторні показники нормалізувалися.

Піодермія (Лея, німецька вівчарка, 28 кг, 6 років, самиця)
Собака мала генералізовані пустульозні ураження шкіри, свербіж і локальну гіпертермію. До лікування відзначався виражений лейкоцитоз ($22,0\times10^9$/л), нейтрофільоз (90%), лимфопенія (6%), підвищення фібриногену (6,0 г/л) та серомукоїду (2,5 од.). Лікування включало системну антибіотикотерапію за результатами чутливості, місцеву обробку уражень, протисвербіжні засоби та Тималін 0,1 мг/кг (2,8 мг/добу) протягом 5 днів.

Результати: до кінця другого тижня відзначалося підсихання уражень, зменшення свербежу та нормалізація лабораторних показників (лейкоцити $11,0\times10^9$/л, фібриноген 3,0 г/л). Протягом 2 місяців рецидивів не зафіксовано.

Посттравматична реакція на стрес (Бруно, Малінуа, 30 кг, 3 роки). Тварина після роботи в зоні вибухів демонстрував гіперзбудливість, страх різких звуків, анорексію та порушення сну. Лабораторно: лейкоцити $5,0\times10^9$/л, нейтрофіли 55%, лимфоцити 38%, еритроцити $4,9\times10^{12}$/л, глюкоза 7,2 ммоль/л, кортизол 650 нмоль/л. Лікування включало седативну підтримку, адаптогени, поведінкову реабілітацію та Тималін 0,1 мг/кг (3,0 мг/добу) протягом 7 днів.

Результати: поліпшення апетиту та сну через 1–2 тижні, зниження реакції на різкі звуки та відновлення службових навичок через ~4 тижні. Лабораторні показники нормалізувалися (лейкоцити $9,0\times10^9$/л, кортизол 280 нмоль/л, глюкоза 5,4 ммоль/л).

Посттравматична реакція на стрес (Макс, німецька вівчарка, 31 кг, 4 роки). Терапія проводилася без застосування Тималіну – лише седативна підтримка та поведінкова реабілітація. Лабораторно до лікування: лейкоцити $5,2\times10^9$/л, нейтрофіли 56%, лімфоцити 37%, еритроцити $5,0\times10^{12}$/л, глюкоза 7,0 ммоль/л, кортизол 640 нмоль/л. Через 4 тижні: лише часткове покращення апетиту та сну, реакція на різкі звуки залишалася вираженою; лабораторні показники залишалися частково підвищеними (лейкоцити $6,1\times10^9$/л, кортизол 520 нмоль/л, глюкоза 6,8 ммоль/л).

Отже, застосування Тималіну у складі комплексної терапії сприяло швидкому зменшенню запалення та регресу інфекційних процесів, прискоренню загоєння ран і нормалізації імунно-нейроендокринних показників у стресових ситуаціях.

Порівняння з контрольним випадком без Тималіну демонструє, що відновлення без препарату проходить повільніше, а лабораторні показники залишаються частково патологічними.

Список літератури:

1. Жила М.І., Коцюмбас І.Я., Стронський Ю.С. Основні підходи до вивчення ефективності ветеринарних препаратів імуномодолюючої дії. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.* 2013. Т. 15. №1 (55). Ч.1. С. 53-59.

2. Гонтарь А., Северин Р., Глущенко Я., Заїка П., Симоненко С., Мазаний О., Нікіфорова О., Северин Б. Ефективність використання рослинного імуностимулятора за бордетеліозу котів. *One Health Journal*. 2025. *3*(I). 40–45. https://doi.org/10.31073/onehealthjournal2025-I-04

3. Козловський М.М. Ефективність імуномодулятора тималіну при експериментальній коронавірусній інфекції. *Emergency Medicine (Ukraine*). 2022. Vol. 18, No. 7. С. 62-64. https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.7.2022.1534

4. Силенко Ю.І., Хребор М.В., Силенко Г.М., Писаренко О.А. клінічні та біохімічні показники у білих щурів при лікуванні експериментального генералізованого пародонтиту. *Український стоматологічний альманах*. 2018. № 1. С. 9-13.

Органічне виробництво продукції тваринництва

STUDY ON GLOBAL MIGRATION OF SPOUT CAPS USED IN THE FOOD INDUSTRY BY THE IMMERSION METHOD

Kałwa K., PhD Eng.
Stamirowska-Krzaczek E., PhD Eng.
Tomaszewska M., PhD Eng.
Iwanicka N., PhD Eng.
Stryjecka M., PhD Eng.
Institute of Human Nutrition and Agriculture,
State Academy of Applied Sciences in Chełm, Poland

The study investigated the global migration of selected spout caps used for sealing plastic packaging intended for food contact. Tests were carried out with aqueous model solutions simulating food under EU-recommended conditions using the immersion method. The contact time and temperature reflected actual use. The results revealed low and safe migration values, all well below the overall migration limit (10 mg/dm²).

Food safety and the quality of packaging materials are key aspects of modern food production. Chemical compounds migrating from packaging into food are of great concern to the European Commission, EFSA, and EU Member States [1]. The EU has established positive lists of permitted substances for materials intended for food contact and has defined overall (OML) and specific migration limits (SML) [2]. Compliance testing is performed according to the PN-EN 1186 series of standards. The OML represents the total quantity of substances migrating from the material to the food or food simulant, not exceeding 10 mg/dm². This study aimed to assess global migration from three different spout caps used for food packaging under simulated contact conditions.

Three types of spout caps used for sealing plastic food packaging were selected for testing. Made of Hostalen GC 7260 (yellow and blue) and one made of Terralen HD 3505 “bio” (green). Global migration tests were carried out using the immersion method according to PN-EN 1186. Model solutions and conditions were selected to reflect realistic use. The contact area of each sample was about 1 dm². After exposure, simulants were evaporated to dryness and the residue mass determined gravimetrically. Results were expressed as mg/dm², calculated as the mean of three replicates. Standards EN 1186-2:2022 and EN 1186-3:2022 supersede earlier parts, and the current Polish standard PN-EN 1186-1:2005 remains valid as guidance.

All tested samples showed migration values well below the permissible overall migration limit (10 mg/dm²). The results demonstrated variability between materials and colors. Spout caps made of Terralen HD 3505 “bio” showed the lowest migration, while the yellow Hostalen GC 7260 had the highest. The blue Hostalen GC 7260 spout caps exhibited moderate migration levels. Table 1–3 present detailed results of global migration tests for each sample.

Table 1.

Global migration results for Sample 1 (Hostalen GC 7260, yellow)

Method	Model fluid	Test conditions	Units	Results
PN-EN1186-1:2005	50% ethanol	10 days, 40°C	mg/dm²	3.10
PN-EN1186-3:2005	20% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	1.20
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	0.85
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 40°C	mg/dm²	0.60
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 70°C	mg/dm²	1.45
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	30 min, 100°C	mg/dm²	2.20
PN-EN1186-14:2005	Isooctane	24h, 40°C	mg/dm²	2.50

Table 2.

Global migration results for Sample 2 (Hostalen GC 7260, blue)

Method	Model fluid	Test conditions	Units	Results
PN-EN1186-1:2005	50% ethanol	10 days, 40°C	mg/dm²	6.80
PN-EN1186-3:2005	20% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	5.90
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	1.60
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 40°C	mg/dm²	0.85
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 70°C	mg/dm²	2.80
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	30 min, 100°C	mg/dm²	4.40
PN-EN1186-14:2005	Isooctane	24h, 40°C	mg/dm²	2.90

Table 3.

Global migration results for Sample 3 (Terralen HD 3505 “bio”, green)

Method	Model fluid	Test conditions	Units	Results
PN-EN1186-1:2005	50% ethanol	10 days, 40°C	mg/dm²	0.25
PN-EN1186-3:2005	20% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	0.70
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	10 days, 40°C	mg/dm²	0.35
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 40°C	mg/dm²	0.20
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	24h, 70°C	mg/dm²	1.10
PN-EN1186-3:2005	3% acetic acid	30 min, 100°C	mg/dm²	1.55
PN-EN1186-14:2005	Isooctane	24h, 40°C	mg/dm²	2.40

Conclusions. All spout caps tested met the regulatory requirements for overall migration according to EU legislation. Standard and alternative test conditions produced consistent results. The lowest migration values were observed for the bio-based Terralen HD 3505 green spout caps, confirming their suitability for food contact applications. Results also indicate that pigment composition affects migration behavior, with yellow colorants showing slightly higher migration than blue or green ones.

References:

1. Ćwiek-Ludwicka K. Health hazards associated with the migration of substances from packaging into food. *Roczn. PZH*. 2010. 61(4), 341–347.

2. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. *Official Journal of the European Union*. 2011. L12, 1–89.

3. EN 1186-2:2022. *Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics – Part 2: Test methods for overall migration into olive oil by total immersion.* Brussels: European Committee for Standardization (CEN), 2022.

4. EN 1186-3:2022. *Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics – Part 3: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by total immersion.* Brussels: European Committee for Standardization (CEN), 2022.

5. PN-EN 1186-1:2005. Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics – Guide to selection of test conditions and methods of testing.

FROM AGRICULTURE 4.0 TO AGRICULTURE 6.0 – INNOVATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Sablik P. [1], Pilarczyk R. [1], Januś E. [2], Bąkowska M. [3], Tomza-Marciniak A. [4], Vovk S. [5], Pilarczyk B. [4]

[1]D.Sc. of Animal Science, Research Team of Biostatistics, Bioinformatics, and Animal Research Methods, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland
[2]D.Sc. of Animal Science, Department of Cattle Breeding and Genetic Resources Conservation, University of Life Sciences in Lublin, Poland
[3]Doctor of Animal Science, Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland
[4]Professor of Animal Science, Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland
[5]Professor National Akademy of Agrarian Sciences of Ukraine, Institute of Agriculture of Carpatian Region, Ukraine

It is predicted that by 2050, the global population will reach 9 billion, which will generate a 70% increase in food demand [1]. This will result in an increasing rate of consumption of natural resources for agriculture, especially water. Forecasts indicate a 41% increase in water demand in this sector by 2050 [2]. Currently, agriculture (known as Agriculture 4.0), which is developing towards sustainable development, focuses on the implementation of innovative and environmentally friendly agricultural practices. Digitization and automation play an important role in this process, increasing production efficiency and optimizing resource use [3].

Modern technologies such as artificial intelligence, robotics, big data analysis, the Internet of Things (IoT), nanotechnology, drones, and biotechnology are playing an increasingly important role in improving food production and addressing related challenges [4, 5]. Modern agriculture uses robotic technologies that combine mechanical

and digital solutions, introducing autonomous and intelligent machines, called cobots, which, together with drones and satellite systems, can precisely perform agrotechnical and breeding tasks, significantly increasing production efficiency and minimizing losses. The integration of these advanced technologies is transforming the agricultural sector into Agriculture 5.0, making it more efficient and sustainable and increasing predictability in animal husbandry and crop cultivation [6, 7, 8].

Agriculture 4.0 technologies in animal production. The digitization of animal husbandry involves the creation of modern, digital farms based on intelligent, automated, and robotic systems of the new generation. The aim of these advanced technologies is to transform traditional breeding methods into modern, precise, and sustainable processes using the latest advances in automation and robotics [9, 10].

Agriculture 4.0 technologies such as automation, artificial intelligence, IoT (Internet of Things) sensors, real-time monitoring systems, and big data analysis are changing the way livestock farming is managed. Modern technologies allow for accurate monitoring of animal health, behavior, and living conditions, as well as optimization of their nutrition and effective pasture management. This increases production efficiency, reduces negative environmental impact, and improves animal welfare. Modern technologies help farmers care for animal health and quickly detect the first signs of disease, which is very important in precision farming [11]. Prevention is the cheapest way to maintain animal health and welfare [12]. Sensors, data analysis (big data), artificial intelligence (AI), and machine learning (ML) algorithms allow for disease response and prevention. Real-time data monitoring identifies abnormalities and predicts potential risks, allowing for rapid intervention and protection of animals from negative effects [9].

A modern way of monitoring animal health is to analyze the sounds they make. This method is particularly useful on large farms [13]. Special tools and systems are already available that use mathematical algorithms to analyze sounds and automatically detect coughing in pigs [12]. New possibilities for the early detection of respiratory diseases in calves are being explored. The use of microphones and advanced algorithms enables rapid and accurate detection of coughing, which minimizes the risk of developing serious diseases and improves animal welfare [12].

In poultry farming, sensors monitor air composition, and an increase in the level of certain substances (volatile organic compounds) may indicate the onset of coccidiosis. This allows farmers and veterinarians to respond earlier and prevent the spread of the disease [9].

Image analysis and modeling algorithms enable automatic detection of lameness in animals based on analysis of their movement. Early detection of lameness is very important for ensuring animal welfare [9, 10]. IoT sensors support early detection of mastitis by monitoring parameters such as milk electrical conductivity, somatic cell count, and the presence of specific enzymes [14], with an increase in electrical conductivity indicating inflammation [15]. Enzymatic biosensors detect enzymes such as lactate dehydrogenase, which are indicators of inflammation [16]. Near-infrared

spectroscopy (NIRS) allows for the analysis of milk composition and the detection of early signs of mastitis and other metabolic diseases [17].

Advanced precision feeding systems allow for accurate tracking of feeding times and dates, electronic identification of individual animals, measurement of feed intake, and recording of the duration of each meal [18]. In animal husbandry and breeding, an automated feeding system controls the amount of feed and the ambient temperature in order to optimize animal growth and reduce ammonia emissions [19, 20]. Feed sensors are also available to precisely regulate the amount of feed in feeders [13], as well as a system that allows the amount and composition of feed to be adjusted to the individual needs of animals based on data from sensors [21]. The use of precision feeding allows the amount of protein fed to be reduced by up to 25%. This leads to a reduction in nitrogen emissions into the environment by up to 40% [19]. This means that farmers can save on feed, reduce the negative impact of livestock farming on the environment, and improve the economic performance of their farms. Modern image-based weighing systems allow the body weight of individual animals or entire groups, especially pigs, to be determined by correlating body dimensions with weight [22].

The popularity of automated milking systems (AMS) stems from reduced labor requirements, increased milk production per cow, and improved animal welfare [23]. Milking robots perform a number of tasks, such as cow recognition, udder massage, attaching and removing milking cups, washing cups, and disinfecting udders after milking. The machine also measures the amount of milk produced and assesses its quality. In addition, the robot limits the amount of concentrate feed for the cow, which depends on her productivity, motivating the cows to return and give milk again [24].

Artificial intelligence helps detect estrus in cattle, offering breeders precise tools for monitoring the reproductive status of animals. By combining various data, such as physical activity, hormonal changes, animal behavior, and sensor information, a comprehensive system is created that provides breeders with detailed information about the reproductive status of cows [25]. Advanced machine learning algorithms, such as convolutional neural networks (CNN), can effectively analyze data on cow behavior during estrus. Accurate prediction of the time of calving in cows is very important to ensure the safety of the cow and calf. To this end, modern technologies are increasingly being used to continuously monitor the health of cows and detect impending calving at an early stage. Sensors detect changes in cow behavior before calving (reduced rumination activity, prolonged lying time, decreased body temperature) and fluctuations in hormone and electrolyte levels in blood and milk [26]. The GPS-CAL system allows farmers to track the exact time and place of calving using GPS/GSM technology [27].

Agriculture 5.0 and Livestock Farming 5.0 – current status. The Livestock Farming 5.0 framework is based on a combination of human-oriented artificial intelligence and Livestock Farming 4.0. The main objectives are: a stable climate, healthy animals, environmentally friendly livestock farming systems, sustainable animal products, and satisfied customers. This goal can be achieved on six levels: 1) Level 1 – monitoring of breeding, fodder crops, and food technology; 2) Level 2 – use of neural

networks for real-time operation of the entire system to ensure resistance to external disturbances; 3) Level 3 - digital hardware infrastructure, Internet of Things platforms, robotics, and cyber-physical architectures with cloud computing and the necessary cybersecurity; 4) Level 4 - creation of a collaborative digital ecosystem for the entire agricultural product supply chain (from farm to table) ; 5) level 5 – occupational health and safety (accident prevention), eco-efficiency, cost efficiency, simulation, and training; 6) level 6 – human-centered artificial intelligence that aims to complement, not replace, human capabilities and eliminate fears associated with new technologies [28].

Farming 6.0 – a vision of the future? The evolution of agriculture to new levels of IT use combined with mechatronics is just around the corner. Artificial intelligence is expected to play an increasingly broader role in self-learning and independent decision-making. Human involvement in the animal production process will be reduced to a supervisory role without the need for direct contact with animals. In the future, animal husbandry will be carried out in a "closed system" with full use of renewable energy sources (photovoltaics, wind energy, biogas plants), generated directly at livestock facilities. Rainwater (collected in special tanks) and water recovered from processed manure and process wastewater will be used for technological processes. Organic waste (animal manure, unused feed) will be processed in bioreactors into electricity and organic fertilizer for direct use in field crops. All these processes will promote environmental protection and ensure "zero" contribution of agriculture to greenhouse gas emissions.

Finally, animal products will be processed from semi-finished or finished products directly at the place of production. This will reduce transport to processing plants, transport stress for animals transported to slaughterhouses, and changes in the technological properties of transported raw materials (mainly over long distances). Consumers will be able to purchase the desired product directly from the producer with accurate information about where, by whom, and under what conditions the food was produced. Broadband Internet access will play an important role in enabling fast and direct contact between producers and consumers. All this will aim not only to improve animal welfare and protect the environment, but also to shorten the supply chain and deliver healthy food of the right quality and quantity to the consumer, with transparency at every stage of production (according to the "farm to fork" principle).

References:

1. Guo G., Wen Q., Zhu J. The impact of aging agricultural labor population on farmland output: From the perspective of farmer preferences. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1–7.

2. Sott, M. K., Furstenau, L. B., Kipper, L. M., Giraldo, F. D., Lopez-Robles, J. R., Cobo, M. J., Imran, M. A. (2020). Precision techniques and Agriculture 4.0 technologies to promote sustainability in the coffee sector: State of the art, challenges and future trends. IEEE Access, 8, 149854–149867.

3. Bacco M., Barsocchi P., Ferro E., Gotta A., Ruggeri M. The digitisation of agriculture: a survey of research activities on smart farming. *Array*, 2019 3-4.

4. De Clercq M., Vats A., Biel A. Agriculture 4.0: The future of farming technology. World Government Summit in Collaboration with Oliver Wyman, 2018.

5. Namana, M. S. K., Rathnala, P., Rao-Sura, S., Patnaik, P., Narasimha, Rao, G., Naidu, P. V. (2022). Internet of Things for Smart Agriculture – State of the Art and Challenges. Ecological Engineering & Environmental Technology, 23(6), 147-160.

6. King A. Technology: The Future of Agriculture. *Nature,* 2017, 544(7651), S21–S23.

7. Bollini L., Caccamo A., Martino C. Interfaces of the Agriculture 4.0, WEBIST, 2019, p. 273–280.

8. Latino M.E., Corallo A.,Menegoli M., Nuzzo B. Agriculture 4.0 as Enabler of Sustainable Agri-Food: A Proposed Taxonomy, IEEE Transactions on Engineering Management, 2021.

9. Neethirajan, S. The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming. Sens. Bio-Sens. Res. 2020, 29, 100367

10. Tian, H.; Wang, T.; Liu, Y.; Qiao, X.; Li, Y. Computer vision technology in agricultural automation—A review. Inf. Process. Agric. 2020, 7, 1–19.

11. Lovarelli D., Bacenetti J., Guarino M. A review on dairy cattle farming: Is precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social sustainable production? J. Clean. Prod. 2020, 262, 121409.

12. Van Hertem T., Lague S., Vranken E. Objective sustainability assessment by Precision Livestock Farming. Agric. European Association of Agricultural Economists (EAAE), 166th Seminar, August 30-31, 2018, Galway, West of Ireland.

13. Benjamin M., Yik S. Precision Livestock Farming in Swine Welfare: A Review for Swine Practitioners. *Animals* 2019, 9, 133.

14. Hovinen M., Aisla A.M., Pyörälä S. Accuracy and reliability of mastitis detection with electrical conductivity and milk colour measurement in automatic milking. *Acta Agric. Scand. Sect. A Anim. Sci.* 2007, 56, 121–127

15. Norberg, E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. *Livest. Prod. Sci.* 2005, *96*, 129–139.

16. Friggens N.C., Chagunda M.G.G., Bjerring M., Ridder C., Hojsgaard S., Larsen T. Estimating degree of mastitis from time-series measurements in milk: A test of a model based on lactate dehydrogenase measurements. *J. Dairy Sci.* 2007, 90, 5415–5427

17. Modroño S., Soldado A., Martínez-Fernández A., de la Roza-Delgado B. Handheld NIRS sensors for routine compound feed quality control: Real time analysis and field monitoring. *Talanta* 2016, 162, 597–603.

18. Bezen R., Edan Y., Halachmi I. Computer vision system for measuring individual cow feed intake using RGB-D camera and deep learning algorithms. *Comput. Electron. Agric.* 2020, 172, 105345.

19. Hendriks W.H., Verstegen M.W.A., Babinszky L. (Eds.) Poultry and Pig Nutrition; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands, 2019.

20. Demmers T.G.M., Gauss S., Wathes C.M., Cao Y., Parsons D.J. Simultaneous Monitoring and Control of Pig Growth and Ammonia Emissions. IX International Livestock Environment Symposium (ILES IX). International Conference of Agricultural Engineering - CIGR-AgEng 2012: Agriculture and Engineering for a Healthier Life, Valencia, Spain, 8-12 July 2012.

21. O'Grady, M.J.; O'Hare, G.M.P. Modelling the smart farm. Inf. Process. Agric. 2017, 4, 179–187

22. Banhazi T.M., Tscharke M., Ferdous W.M., Saunders C., Lee S.H. Improved Image Analysis Based System to Reliably Predict the Live Weight of Pigs on Farm: Preliminary Results. *Aust. J. Multi Discip. Eng.* 2011, 8, 107–119

23. Rodenburg, J.M., House, H.K. (2007). Field observations on barn layout and design for robotic milking. In Proceedings of the Sixth International Dairy Housing Conference Proceeding, Minneapolis, MN, USA, 16–18 June 2007, p. 21.

24. Filho L.M.S., Lopes M.A., Brito S.C., Rossi G., Conti L.C., Barbari M. Robotic milking of dairy cows: a review. Semina: *Ciências Agrárias, Londrina*, 2020, 41(6), s. 2833-2850.

25. Higaki S., Miura R., Suda T., Andersson L.M., Okada H., Zhang Y., Itoh T., Miwakeichi F., Yoshioka K. Estrous detection by continuous measurements of vaginal temperature and conductivity with supervised machine learning in cattle. *Theriogenology* 2019, 123, 90–99.

26. Sumi K, Maw SZ, Zin TT, Tin P, Kobayashi I, Horii Y. Activity-Integrated Hidden Markov Model to Predict Calving Time. Animals (Basel). 2021 Feb 3;11(2):385.

27. Calcante A., Tangorra F.M., Marchesi G., Lazzari M. A GPS/GSM based birth alarm system for grazing cows. *Comput. Electron. Agric.* 2014, 100, 123–130'

28. Holzinger A., Fister I., Kaul H. -P., Asseng S. Human-Centered AI in Smart Farming: Toward Agriculture 5.0, in IEEE Access, vol. 12, pp. 62199-62214, 2024.

ВИКОРИСТАННЯ ПОРІД ШОВКОВИЧНОГО ШОВКОПРЯДА (*BOMBYX MORI* L.) В ОРГАНІЧНОМУ ШОВКІВНИЦТВІ

Бабаєва Г. І., кандидат сільськогосподарських наук
Вовк Д. В.
Войтенко В. І.
Національний науковий центр «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна

У розвинених країнах світу пріоритетною проблемою є збереження і зміцнення здоров'я людини, а також тварин. Тому кожний рік збільшується частка виробництва і споживання органічної продукції [1]. В Україні така продукція переважно має імпортне походження, тому для імпортозаміщення потрібно розвивати відповідні галузі, зокрема шовківництво. У науковій літературі автори наводять головні мотиви переходу виробництва продукції тваринництва за органічними технологіями [2]. Однак Україна поки значно відстає, насамперед у виробництві тваринної органічної продукції. Причини цього проаналізовано у багатьох наукових статтях, здебільшого економічного напряму [3–5]. Шовківництво — галузь сільського господарства з розведення шовковичного шовкопряда заради коконів, що виробляють натуральний шовк. В Україні здебільшого культивують шовковичних шовкопрядів. Це єдиний повністю одомашнений вид метеликів шовкопряда, який нині у природних умовах не існує. Кормом для гусені шовковичного шовкопряда є листя шовковиці. У попередній нашій статті [6] наведено виведені стійкі до несприятливих умов довкілля сорти шовковиці, які можна вирощувати в системі органічного виробництва. Це є першим етапом у створенні органічного шовківництва загалом. Галузь шовківництва як систему створення органічної продукції в науковій літературі поки не висвітлено. Водночас у торговельній мережі можна придбати імпортні дорогі вироби із натурального шовку (тканини, одяг), якість яких не позначена як органічна. Тому з огляду на великий попит у населення на вироби із натурального шовку та іншу продукцію шовківництва, а також для імпортозаміщення було розпочато селекційні роботи з виведення стійких порід і гібридів шовковичного шовкопряда у колишньому Інституті шовківництва УААН. Проте здатність створених порід шовковичного шовкопряда до вирощування за умов органічного виробництва не досліджували.

Мета роботи — оцінити породи з генофонду колекції шовковичного шовкопряда для використання в органічному шовківництві України.

Методика досліджень. Генотипи шовковичного шовкопряда були створені у відділі шовківництва та технічної ентомології Національного наукового центру «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини» у 2020–2025 рр. Досліди проведено з дотриманням вимог органічного виробництва у тваринництві, адаптованих до вигодовування генотипів шовковичного шовкопряда, основними є такі: повне усунення хімічних засобів захисту комах на всіх стадіях

розвитку; завивку гусениць здійснювали лише на коконниках із природних, висушених рослин; освітлення приміщення вигодівлі — завдяки природному сонячному світлу; миття підлоги, підтримування вологи у приміщенні, змочування листя (щоб не в'яло) відбувалися перевіреною на вміст шкідливих домішок природною артезіанською водою. Базою вихідного матеріалу для створення порід і гібридів був генофонд шовковичного шовкопряда. Це 110 порід різного географічного походження, представлених 118 лініями і 125 сублініями, які є донорами корисних властивостей [7]. Кабмін України визначив науковий об'єкт генофонд шовковичного шовкопряда вважати національним надбанням країни. У процесі обробки даних вигодовування генотипів шовкопряда визначено такі показники: життєздатність гусениць, %; маса сортового кокона, г; частка сортових коконів, %; урожай коконів з 1 г гусениць-«мурашів», кг. Контролем була районована порода Українська 1. Дослідження проводили згідно з рекомендаціями, розробленими для умов України [8]. Вигодовування гусениць, завивку коконів, спарювання метеликів здійснювали відповідно до методик, розроблених у галузі шовківництва [9]. Статистичну обробку отриманих результатів проведено за загальноприйнятими біометричними методиками [10].

Результати досліджень. На основі проведених лабораторних досліджень визначено ряд біологічно-господарських ознак генотипів шовковичного шовкопряда для визначення їх загальної стійкості до стресових чинників довкілля. За результатами оцінки генотипів шовковичного шовкопряда за комплексом господарсько цінних ознак в умовах Харківської області виявлено 6 найкращих порід (Мерефа 6, Мерефа 7, Мерефа 8, Українська 8, Українська 12, Українська 13). Проведені дослідження життєздатності шовковичного шовкопряда свідчать, що всі 6 порід вірогідно перевищують контроль (Українська 1) (табл.).

Таблиця.

Основні біологічно-господарські показники порід шовковичного шовкопряда порівняно з контрольною породою Українська 1 (M±m)

Порода	Життєздатність гусениць, %	Маса кокона, г	Сортових коконів, %	Урожай коконів, кг
Українська 1 (контроль)	79,19±1,64	1,67 ±0,05	81,04±0,93	2,53±0,09
Мерефа 6	97,50±1,66**	2,21±0,04***	96,32±1,08***	3,88±0,12***
Мерефа 7	94,07±1,84***	2,14±0,05***	93,15±1,12***	3,83±0,10***
Мерефа 8	94,44±1,75***	2,15±0,04***	93,08±1,12***	3,26±0,12***
Українська 8	86,83 ±1,76**	1,87±0,05***	91,39±0,98***	2,96±0,09***
Українська 12	84,97±1,74***	2,03±0,04***	89,38±1,10***	2,66 ±0,11**
Українська 13	83,54±1,70***	1,79 ±0,05*	87,55±1,13***	2,93±0,11***

Експериментальними дослідженнями доведено, що відібрані породи з колекції генофонду шовковичного шовкопряда можна ефективно вирощувати за наближених до природних умов існування їхніх предків. Тому запропонована техно-

логія культивування шовковичного шовкопряда відрізняється від його промислового вирощування. Вигодовування запропонованих порід шовкопряда органічним листям шовковиці, яка виросла на сертифікованих ґрунтах без застосування хімічних засобів захисту та добрив, дасть змогу одержати конкурентоспроможний інноваційний продукт у вигляді гусениць, лялечок, коконів і виробів з них. Отже, проведена оцінка генотипів шовковичного шовкопряда дає змогу стверджувати, що вигодовування цілком можливе за «Правилами виробництва органічної продукції (сировини) тваринного походження». Втілення в практику результатів цієї роботи забезпечить вітчизняні галузі виробництва органічною сировиною для виробництва сучасних виробів. Це дасть змогу провести імпортозаміщення органічних товарів повсякденного вжитку мешканцям нашої країни. Вітчизняне виробництво органічної продукції у вигляді одягу, медичних та косметичних товарів забезпечить роботою тисяч співвітчизників та знизить вартість товарів порівняно з імпортними.

Висновки: Оцінено породи з колекції генофонду шовковичного шовкопряда для використання в системі органічного шовківництва. Їх можна культивувати за правилами виробництва органічної продукції (сировини) тваринного походження. Породи вірогідно вирізняються підвищеною життєздатністю гусениць, масою кокона, вмістом сортових коконів та їх врожаєм порівняно з контрольною породою Українська 1. Породи Мерефа 6, Мерефа 7, Мерефа 8, Українська 8, Українська 12, Українська 13 пропонуються до впровадження у малі та великі сільгосппідприємства для одержання органічної продукції (з гусені, коконів, лялечок і грени).

Перспективою подальших досліджень у цьому напрямі є виведення нових генотипів шовковичного шовкопряда з поліпшеними біологічно-господарськими показниками.

Список літератури:

1. Легеза Д. Г. Процес розвитку виробництва органічної продукції в Україні. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Серія «Проблеми економіки та управління»*. 2010. № 683. С. 99–104.

2. Вдовиченко Ю. В. Ефективність розведення худоби південної м'ясної породи в умовах органічного виробництва. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2012. Вип. 5, ч. II. С. 3–11.

3. Ковальчук С. Я. Виробництво органічної продукції — аграрна спеціалізація України на міжнародному ринку. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Економічні науки»*. 2013. № 3. С. 104–110.

4. Письменська О. А. Розвиток органічного сільського господарства в Європі. *Економіка АПК*. 2012. № 2. С. 141–144.

5. Назаркевич О. Б. Виробництво органічної продукції малими сільгосппідприємствами в контексті вимог концепції сталого розвитку. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 1(35). С. 25–28.

6. Бабаєва Г. І., Литвин В. М., Войтенко В. І., Хмельова Т. С. Сорти плодової шовковиці для органічного садівництва. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 6. С. 16–19.

7. Панченко О. М., Маркіна Т. Ю., Ісіченко Н. В. Економічна ефективність технологічного процесу виробництва гібридів шовковичного шовкопряду (*Bombyx mori* L.) за використання порід, маркованих за статтю на стадії грени. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2023. № 129. С. 141–148.

8. Кириченко І. О., Тарасов Г. Т., Пилипенко Б. Ф. Практичний посібник по шовківництву: довідник. Київ : Урожай, 1991. 144 с.

9. Головко В. О., Злотін О. З., Браславський М. Ю. та ін. Шовківництво: книга для студентів біологічних і сільськогосподарських спеціальностей вузів, викладачів біології шкіл та агрономів-шовківників. Харків : Оригінал, 1998. 416 с.

10. Van Emden H. F. Statistics for terrified biologists. 2nd ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2019. 432 pp.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ НАССР У КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Боровкова В.М., кандидат ветеринарних наук, доцент
Павліченко О.В., кандидат біологічних і ветеринарних наук,
доктор юридичних наук, професор
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є сучасним міжнародно визнаним інструментом управління безпечністю харчових продуктів. Її метою є своєчасне виявлення, оцінка та контроль небезпечних факторів, які можуть впливати на якість та безпеку харчових продуктів [1].

Методологія НАССР ґрунтується на семи принципах: аналіз небезпечних факторів, визначення критичних контрольних точок, встановлення критичних меж, здійснення моніторингу, розробка коригувальних дій, ведення документації та перевірка ефективності функціонування системи. Практична реалізація цих принципів дозволяє зменшити ризики виникнення харчових отруєнь та підвищує конкурентоспроможність підприємств [1].

В Україні впровадження НАССР регламентується низкою нормативно-правових актів. Ключовим є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (№ 771/97-ВР від 23.12.1997 р., у редакції 2014 р.), який зобов’язує операторів ринку впроваджувати процедури, засновані на принципах НАССР. Вимоги деталізовані у наказі Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012. Гармонізація із Регла-

ментом (ЄС) № 852/2004 «Про гігієну харчових продуктів» сприяє інтеграції українського законодавства до європейських стандартів [6].

Система аналізу небезпечних факторів та критичних точок контролю (HACCP) є міжнародно визнаним підходом до забезпечення безпечності харчових продуктів. Впровадження цієї системи вимагає гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами. У цьому контексті важливо порівняти законодавчі ініціативи України з практиками її основних торгових партнерів, таких як Європейський Союз, США, Канада та Китай [4].

У Європейському Союзі впровадження системи HACCP є обов'язковим для всіх операторів ринку харчових продуктів. Основним нормативно-правовим актом є Регламент (ЄС) № 852/2004 «Про гігієну харчових продуктів», який встановлює загальні вимоги до гігієни харчових продуктів та зобов'язує операторів впроваджувати систему HACCP. Цей регламент сприяє забезпеченню високого рівня безпеки харчових продуктів та гармонізації стандартів серед країн-членів ЄС.

У Сполучених Штатах Америки система HACCP є обов'язковою для певних категорій харчових продуктів. Зокрема, Федеральна служба з контролю за продуктами та ліками (FDA) встановлює вимоги до впровадження HACCP для морепродуктів та соків, тоді як Служба інспекції та безпеки харчових продуктів (FSIS) відповідає за м'ясо та птицю. Закон про сучасну модернізацію безпеки харчових продуктів (FSMA) інтегрує принципи HACCP та розширює їх для врахування нових ризиків у харчовій промисловості [2].

У Канаді впровадження системи HACCP є обов'язковим для всіх операторів харчової промисловості. Основним нормативно-правовим актом є Закон про безпеку харчових продуктів для канадців (Safe Food for Canadians Act), який встановлює вимоги до безпеки харчових продуктів та зобов'язує операторів впроваджувати систему HACCP [5]. Програма підвищення безпеки харчових продуктів (FSEP) є основним інструментом реалізації цих вимог.

Таблиця.

Країна/Регіон	**Основний нормативно-правовий акт**	**Обов'язковість**	**Контроль**	**Гармонізація з міжнародними стандартами**
Україна	Закон № 771/97-ВР, Наказ № 590	Так	Держпродспоживслужба	Так (з Регламентом (ЄС) № 852/2004)
ЄС	Регламент (ЄС) № 852/2004	Так	Національні органи	Так
США	FSMA, HACCP правила FDA та FSIS	Так (для певних продуктів)	FDA, FSIS	Так (FSMA інтегрує принципи HACCP)
Канада	Safe Food for Canadians Act, FSEP	Так	CFIA	Так

Висновки. Аналіз законодавства щодо системи НАССР в Україні та її основних торгових партнерів показує, що Україна активно інтегрується у міжнародні стандарти безпеки харчових продуктів. Гармонізація українського законодавства з європейськими та міжнародними стандартами сприяє підвищенню рівня безпеки харчових продуктів та забезпечує конкурентоспроможність української продукції на міжнародному ринку.

Список літератури:

1. Codex Alimentarius Commission. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application. Rome: FAO/WHO, 2003.
2. Food Safety Modernization Act (FSMA), U.S. Food and Drug Administration.
3. ISO 22000:2018. Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain.
4. Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs.
5. Safe Food for Canadians Act, Canadian Food Inspection Agency.
6. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» № 771/97-ВР від 23.12.1997 р. (ред. 2014).
7. Мельник О.В. Система управління безпечністю харчових продуктів: теорія і практика. Київ: Центр учбової літератури, 2020.
8. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)».

АМІНОКИСЛОТИ Й БІЛКИ ГІДРОБІОНТІВ

Гомон А.І., студентка
Тупицька О.М., кандидат біологічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Амінокислоти є основними структурними одиницями білків, які відіграють важливу роль у життєдіяльності всіх живих організмів, включаючи гідробіонтів. Білки гідробіонтів мають специфічний склад і унікальні властивості, що визначають їхнє біологічне значення та можливість використання в харчовій, фармацевтичній та біотехнологічній галузях [1,2]. Дослідження амінокислотного складу білків водних організмів є важливим для розуміння їхньої харчової цінності, біологічної активності та можливих застосувань.

Мета роботи: розглянути особливості амінокислотного складу білків гідробіонтів, їхнє значення та потенційні переваги використання у різних сферах діяльності людини.

Білки гідробіонтів є цінним джерелом незамінних амінокислот, які необхідні для нормального функціонування організму людини. До них належать лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, феніланін, треонін, триптофан та валін. Дефіцит цих амінокислот може призвести до порушень обміну речовин, зниження імунітету та інших негативних наслідків [1, 4].

Білки гідробіонтів характеризуються високим вмістом колагену та еластину, що робить їх цінними для виробництва косметичних засобів та медичних препаратів [3, 4]. Крім того гідролази білків риб та інших морських організмів містять біологічно активні пептиди, які можуть мати антиоксидантні, імуномоделюючі та антигіпертензивні властивості.

Особливе значення мають білки риб, молюсків та ракоподібних. Наприклад, білки риб, зокрема тріски та тунця, містять високий рівень міоглобіну, що забезпечує їхню харчову цінність [1,2]. Білки молюсків багаті на таурин - амінокислоту, яка підтримує роботу серцево – судинної системи. Ракоподібні містять хітин та хітозан, які мають антибактеріальні властивості та використовуються у фармацевтиці.

Гідролізати білків гідробіонтів використовуються в дієтичному та спортивному харчуванні, оскільки легко засвоюються організмом і містять оптимальний набір амінокислот. Крім того, вони мають низький вміст жирів та холестерину, що робить їх корисними для людей із серцево – судинними захворюваннями.

Висновок. Таким чином, білки гідробіонтів є важливим джерелом біологічно активних сполук, які можуть бути використані у харчовій, фармацевтичній та біотехнологічній промисловості. Завдяки високому вмісту незамінних амінокислот, антиоксидантним властивостям та широкому спектру застосувань, вони є перспективними для впровадження у різні галузі науки та медицини. Важливо про-

водити подальші дослідження для визначення найбільш ефективних способів отримання та використання білків гідробіонтів.

Список літератури:

1. Lima N. P., Oliveira M. G., Santos R. F. Innovative Protein Sources from Freshwater and Marine Organisms. *Trends in Food Science & Technology*. 2025. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772275925000024 (Дата звернення: 15.03.2025).
2. Mohanty B., Mahanty A., Ganguly S., Sankar T. V., Chakraborty K., Anandan R., et al. Amino Acid Compositions of 27 Food Fishes and Their Nutritional Implications. *Journal of Amino Acids*. 2014. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4213980/ (Дата звернення: 10.10.2025).
3. Traina A., Lo Monaco S., Amodeo P., et al. Protein, Essential Amino Acid, and Fatty Acid Composition of Mediterranean Fish and Crustaceans. *Animals.* 2024. Т. 14, № 15. https://www.mdpi.com/2076-2615/14/15/2158 (Дата звернення: 05.06.2025).
4. Xing S., Wang X., Liu H., Zhang J. Essential Amino Acid Requirements of Fish and Crustaceans. *Reviews in Aquaculture*. 2024. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/raq.12886 (Дата звернення: 05.06.2025).

РЕГУЛЯТОРНІ ВИМОГИ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БАКТЕРІОФАГОВИХ ПРЕПАРАТІВ

Горюк Ю.В., доктор ветеринарних наук, доцент
ЗВО «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Проблема зростання стійкості до антимікробних препаратів стимулює пошук нових підходів до лікування бактеріальних інфекцій. Однією з найбільш перспективних альтернатив є бактеріофаги, які мають низьку токсичність, здатність вибірково знищувати патогенні бактерії та розмножуватися безпосередньо у вогнищі інфекції. Водночас застосування фагів супроводжується низкою обмежень, серед яких вузький спектр дії, ризик виникнення фагорезистентності, а також труднощі зі створенням стабільних фагових коктейлів, що підтверджується досвідом невдалих клінічних випробувань [1]. Для того щоб фаготерапія змогла інтегруватися в сучасну систему охорони здоров'я і стати лікуванням не лише «останньої надії», але й терапією першої лінії, необхідно впроваджувати виробництво фагових препаратів відповідно до міжнародних вимог належної виробничої практики (GMP).

Правове регулювання у сфері фармацевтики в Європі та США базується на директивах та стандартах, які спочатку не розроблялися з урахуванням особливостей фагів. У Європейському Союзі чинними є Директива 2001/83/ЄС і Регламент № 536/2014, у США діє 21 CFR. Важливим елементом є гармонізація стандартів через Міжнародну конференцію з гармонізації (ICH), що охоплює принципи розробки, виробництва та контролю біотехнологічних препаратів. Попри поодинокі винятки, такі як бельгійський досвід реєстрації фагів поза GMP для індивідуального застосування, широке впровадження у міжнародній практиці потребуватиме суворого дотримання вимог GMP.

Сучасна концепція розробки лікарських засобів ґрунтується на принципі «Якість за проєктом» (QbD). Вона передбачає визначення цільового профілю якості продукту та критичних атрибутів, які гарантують безпечність і ефективність. Для фагових препаратів такими атрибутами є ідентичність та чистота фагів, відсутність сторонніх вірусів і токсинів, стабільність титру, стерильність та відповідність умовам зберігання. Розуміння критичних параметрів процесу дозволяє створити простір дизайну, у межах якого виробництво зберігатиме сталість характеристик навіть за зміни зовнішніх умов.

Процес виробництва включає кілька ключових етапів. По-перше, вибір фагів і штамів-продуцентів: лише ті віруси, що не несуть генів лізогенезу, антибіотикорезистентності чи вірулентності, можуть розглядатися як терапевтичні. Важливим є запобігання перехресному забрудненню та використання генетично модифікованих штамів бактерій, що дозволяє підвищити вихід і знизити ризики токсичності. По-друге, ферментація, під час якої оптимізуються умови росту бактерій і реплікації фагів; напівперіодний режим вважається найбільш перспективним, оскільки запобігає коеволюції мікроорганізмів. По-третє, очищення, яке має забезпечити максимальне видалення ендотоксинів, бактеріальних білків і нуклеїнових кислот. Застосовуються методи ультрафільтрації, хроматографії, ферментативної обробки. Останнім етапом є формуляція, де вирішальним фактором залишається стабільність: проблеми з агрегацією, адсорбцією або окисленням можуть звести нанівець ефективність препарату [2].

Контроль якості охоплює перевірку ідентичності кожного фага, визначення титру, оцінку чистоти та відсутності токсинів. Для цього застосовуються як традиційні методи, наприклад подвійний шар агару, так і сучасні молекулярні технології – NGS, ПЛР, HPLC, мас-спектрометрія. Особливу увагу приділяють рівню ендотоксинів, які є найбільш критичним фактором безпеки.

Функціонування системи якості у виробництві базується на міжнародних вимогах ICH Q10. Вона передбачає постійний моніторинг процесів і продукції, систему коригувальних і запобіжних дій, управління змінами та регулярний аналіз з боку керівництва. Відповідальність за якість і безпеку препаратів покладається на керівництво підприємства, що підкреслює стратегічне значення цього напрямку.

Попри те що описані процеси у сфері виробництва фагових препаратів перебувають на стадії становлення, вже є перші клінічні випробування з використан-

ням GMP-фагів проти Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus та Escherichia coli. Усі вони підтвердили високий рівень безпеки і відсутність побічних ефектів. Однак демонстрація стійкої ефективності залишається завданням, без вирішення якого фаготерапія не зможе стати стандартним підходом у лікуванні.

Висновки зводяться до того, що інтеграція фагів у систему сучасної медицини можлива лише за умови дотримання високих стандартів GMP, розробки надійних і відтворюваних технологічних процесів та підтвердження ефективності відповідно до вимог EMA та FDA. Тільки після цього фагові препарати отримають шанс стати не лише засобом «останньої надії», а й повноцінною терапією першої лінії у боротьбі з інфекціями, що становлять глобальну загрозу.

Список літератури:

1. Горюк Ю. В., Горюк В. В., Колінчук Р. В. Вплив бактеріофагів на імунну систему тварин. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. Т. 28, № 1. С. 150–155. https://doi.org/10.31210/spi2025.28.01.23

2. Fauconnier A. Phage Therapy Regulation: From Night to Dawn. *Viruses*. 2019. Vol. 11, no. 4. P. 352. https://doi.org/10.3390/v11040352

BACTERIOPHAGES AS A TOOL FOR BIOCONTROL OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN DAIRY PRODUCTS

Kremenchuk I., PhD student,
Horiuk Y., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Higher educational institution ,,Podillia Statu University,,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

Staphylococcus aureus is one of the leading causes of food toxicoses and poses a serious threat to human health and productive animals due to its high antibiotic resistance [1]. According to estimates, antibiotic-resistant bacteria caused 1.27 million deaths in 2019, with *S. aureus* ranking second among microorganisms responsible for fatalities in high-income countries [2]. This microorganism causes a variety of septic processes, including nosocomial infections in humans and infections in productive animals, which directly affect the safety of dairy products.

Considering the potential risk to consumers, we assessed the level of *S. aureus* contamination in raw milk and hard cheeses in Ukraine. Analysis of 102 raw milk samples showed that 25.5% were free of the bacteria, 52.9% contained up to 500 CFU/ml, and 21.6% exceeded 500 CFU/ml. Thus, even milk meeting the national standard for mesophilic bacteria was contaminated with *S. aureus* in 74.5% of samples, confirming the microorganism’s autochthonous presence on cow teat skin and the impossibility of obtaining completely uncontaminated milk.

Analysis of hard cheeses produced from this milk showed that 70.4% of samples contained no *S. aureus*, 22.2% complied with the standard (≤5 ×10^2 CFU/g), and 7.4% exceeded the norm. High bacterial counts in a small portion of cheeses may result from secondary contamination during production, transport, or sale. According to literature, for staphylococcal toxicosis to occur, *S. aureus* must reach 10^5–10^6 CFU/g in the product; however, even low initial levels can lead to enterotoxin accumulation under favorable conditions.

For biocontrol of food products, only highly lytic bacteriophages are effective. We isolated 10 strains of *S. aureus* from raw milk and 10 from hard cheeses to serve as hosts for specific bacteriophage isolation from milk. Results showed that 30.4–60.8% of milk samples contained phages capable of lysing *S. aureus* from cheese and milk. The most effective phages were No. 4 and No. 8, demonstrating 80–90% virulent activity.

The implementation of these phages in Dutch cheese production involved adding the phage preparation to the milk mixture during the addition of starter culture, calcium salts, and rennet, with a concentration ≥10^8 CFU/ml. This ensured active and specific lysis of *S. aureus* without affecting the development of lactic acid starter microorganisms.

During the 60-day ripening of experimental cheese with phages, *S. aureus* was not detected, while in control samples, bacteria grew slowly but remained below the standard limit (5 ×10^2 CFU/g). Meanwhile, the development of lactic acid bacteria in both control and experimental samples proceeded similarly, confirming the safety of phage addition for normal microbiological transformation of the milk mixture.

These results indicate that the use of virulent bacteriophages is an effective method for controlling *S. aureus* in hard cheeses. Phage application reduces the risk of staphylococcal toxicosis, improves product safety, and decreases reliance on traditional antimicrobial methods. These findings are consistent with international studies demonstrating the efficacy of anti-staphylococcal bacteriophages and their endolysins in dairy products and laboratory cheese models.

In conclusion, the use of virulent bacteriophages to control *Staphylococcus aureus* in dairy products, particularly hard cheeses, significantly reduces contamination by this pathogen, prevents the risk of staphylococcal toxicosis, and enhances product safety. The addition of phages to the technological process does not disrupt the development of beneficial lactic microflora and represents a promising and effective method of bioprotection for industrial dairy production.

References:

1. Development and evaluation of technology for preserving hard cheese with staphylococcal bacteriophage / M. Kukhtyn et al. *Scifood.* 2025. Vol. 19 (1). P. 208-223. https://doi.org/10.5219/scifood.16

2. Characterization of Staphylococcus aureus isolated along the raw milk cheese production process in artisan dairies in Italy / S. Johler et al. *Journal of Dairy Science*. 2018. Vol. 101, no. 4. P. 2915–2920. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13815

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ЯЛОВИЧИНИ ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ

Кухтин М.Д., доктор ветеринарних наук, професор
Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, м. Тернопіль, Україна
Салата В.З., доктор ветеринарних наук, професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна
Горюк Ю.В., доктор ветеринарних наук, доцент
ЗВО «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна
Дашковський О.О., доктор ветеринарних наук, професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Забезпечення мікробіологічної безпечності та збереження харчової цінності м'яса упродовж тривалого зберігання є одним із ключових завдань сучасної м'ясної промисловості [1, 2]. Основним методом консервування, який дозволяє сповільнити біохімічні, фізико-хімічні та мікробіологічні процеси, є заморожування [3]. Однак ефективність цього процесу значною мірою залежить від температурного режиму та тривалості зберігання, що впливають як на якість, так і на економічну доцільність виробництва. Згідно з ДСТУ 6030:2008, яловичину дозволено зберігати при температурах від –12 °С до –25 °С. Європейські норми вимагають, щоб кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів не перевищувала 5 log КУО/см², а *Enterobacteriaceae* – 3 КУО/см². Тому вибір температури заморожування має забезпечувати не лише тривалий термін зберігання, а й мікробіологічну стабільність.

Зразки яловичини зберігали при трьох температурних режимах: –12 °С (12 місяців), –20 °С (14 місяців) і –25 °С (18 місяців). Після завершення термінів визначали мікробіологічні та біохімічні показники: кількість мезофільних, психротрофних мікроорганізмів, грибів, дріжджів, *Enterobacteriaceae, S. aureus і E. faecalis*, а також біохімічні показники свіжості – аміно-аміачний азот, леткі жирні кислоти та продукти перекисного окиснення ліпідів.

Результати свідчать, що при –12 °С кількість мезофільних бактерій зменшилася, але психротрофна мікрофлора та гриби залишалися життєздатними, а кількість дріжджів навіть зросла. Це свідчить про збереження активності грибкової мікрофлори, яка здатна розвиватися при низьких температурах. Натомість при –20 °С чисельність більшості мікроорганізмів знизилася до мінімальних рівнів, зокрема *Enterobacteriaceae* – майже на два порядки. При –25 °С результати були схожими, що доводить відсутність додаткової користі від подальшого зниження температури, хоча енергетичні витрати при цьому вищі.

Таким чином, оптимальною температурою тривалого зберігання яловичини є –20 °С, оскільки вона забезпечує ефективне пригнічення мікрофлори та мінімальні енерговитрати. При –12 °С спостерігається ризик росту грибкових культур, тому такий режим можна застосовувати лише для короткотермінового зберігання за умови низької початкової контамінації.

Біохімічний аналіз показав, що при –12 °С активізуються процеси білкового та ліпідного розпаду. Рівень аміно-аміачного азоту зріс у 1,38 раза, а летких жирних кислот – у 4,63 раза, що свідчить про формування ознак сумнівної свіжості. При –20 °С і –25 °С ці показники залишалися стабільними, м'ясо класифікувалося як свіже. Це зумовлено зниженням активності ферментів і майже повною зупинкою мікробного метаболізму.

Вивчення перекисного окиснення ліпідів підтвердило, що інтенсивність окисних процесів прямо залежить від температури. При –12 °С рівень ТБК-активних продуктів зріс із 3,91 до 4,42 мкмоль/г, тоді як при –20 °С і –25 °С показники залишались практично незмінними. Висновки узгоджуються з міжнародними даними, які свідчать, що ліпідна фракція є найчутливішим маркером якості під час заморожування, а її стабільність визначає смакові та харчові властивості м'яса.

Отже, зниження температури до –20 °С забезпечує найкраще поєднання мікробіологічної стабільності, збереження харчової цінності та економічної ефективності. Зберігання при –25 °С не покращує якість продукту, але збільшує енерговитрати та ускладнює процес розморожування. Режим –12 °С може застосовуватися лише короткочасно й за умови належного контролю грибкової мікрофлори.

Таким чином, отримані результати дозволяють обґрунтувати оптимальний режим холодильного зберігання яловичини: температура –20 °С і тривалість зберігання до 14 місяців, що забезпечує високу якість, стабільність ліпідної фракції, пригнічення окисних процесів і мікробіологічну безпечність продукції. Практичне значення дослідження полягає у можливості оптимізувати холодильні режими на м'ясопереробних підприємствах, зменшити витрати енергії та запобігти втратам якості під час тривалого зберігання м'ясної сировини.

Список літератури:

1. Investigation of zeranol in beef of Ukrainian production and its reduction with various technological processing / M. Kukhtyn et al. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. Vol. 14. P. 95–100. https://doi.org/10.5219/1224

2. Evaluation of storage methods of beef by microbiological and chemical indicators / M. Kukhtyn et al. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. Vol. 14. P. 602–611. https://doi.org/10.5219/1381

3. The impact of freezing methods on the quality, moisture distribution, microstructure, and flavor profile of hand-grabbed mutton during long-term frozen storage / Y. Luo et al. *Food Research International*. 2023. Vol. 173. P. 113346. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113346

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ОРГАНІЧНИХ ЯЄЦЬ

Кучерук М. Д., доктор ветеринарних наук, професор
Романюк А., студент скороченого терміну навчання факультету ветеринарної медицини
ЗВО «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна

Органічне птахівництво в Україні розвивається як складова системи сталого агровиробництва, орієнтованої на безпечність продуктів і благополуччя тварин. За умов органічного утримання курей-несучок основний акцент робиться на відмові від профілактичних антибіотиків, використанні органічних кормів, доступі до вигулу та контролі мікроклімату, що в сукупності впливає на якість харчових яєць [1–3]. Метою цієї роботи було оцінити продуктивність несучості та охарактеризувати морфометричні, хімічні, вітамінні та амінокислотні показники яєць, отриманих у сертифікованому органічному господарстві.

Матеріали та методи. Дослідження виконували на курях-несучках кросу Tetra SL (n = 100), яких утримували згідно з вимогами органічного законодавства України та стандартів ЄС. Птиця отримувала раціон на основі органічної пшениці, кукурудзи та екструдованої сої без антибіотиків і синтетичних стимуляторів. Продуктивність визначали за щоденним обліком знесених яєць; морфометрію, вміст білка/жовтка/шкаралупи, товщину шкаралупи, профілі макро- і мікроелементів, вітамінів та амінокислот аналізували у акредитованій лабораторії якості та безпечності продукції АПК (стандартизовані методики) [4, 5].

Результати та їх обговорення. Початок яйцекладки відзначено у віці 140 діб (на ≈20 діб пізніше паспортних даних кросу), до 160-ї доби неслося 90 % поголів'я. Інтенсивність несучості у виробничий період становила 70,3–75,1 %, що відповідає типовим значенням для органічного утримання [1]. Середня маса яєць сягала 54,1 г на 200-ту добу та 58,6 г на 300-ту добу, що відповідає категорії С1 за ДСТУ 5028:2008. Морфометричні показники були стабільними: частка білка — 34–35 г, жовтка — 14–15 г, шкаралупи — близько 6 г; середня товщина шкаралупи — 0,36 мм, що забезпечує належну транспортабельність.

Хімічний склад та біологічна цінність. У білку виявлено 10,9 % протеїну та 0,25 % ліпідів; у жовтку — 15,5 % протеїну, 30,3 % ліпідів, 2,3 % холестеролу. Серед макро- і мікроелементів особливо виділялися кальцій (1,52 мг/г), фосфор (6,88 мг/г) та цинк (22,9 мкг/г) у жовтку. Вітамінний профіль яєць характеризувався підвищеним вмістом каротиноїдів (≈ +24 % від нормативних значень), холіну (у 2,7 рази вище) та ціанокобаламіну (≈ +74 %), що узгоджується з публікаціями щодо збагачення органічних яєць біоактивними сполуками [2–3].

Амінокислотний склад підтвердив високу біологічну цінність білка: лізин — 0,99 г/100 г, метіонін — 0,33 г/100 г, треонін — 0,62 г/100 г. Порівняльний аналіз з даними конвенційного виробництва (за літературою) свідчить про тенденцію до вищого вмісту окремих вітамінів і мікроелементів у органічних яйцях, що

пов'язано з годівлею та умовами утримання без стресогенних факторів (щільність, обмеження активності, профілактичні антибіотики) [1–3].

Висновки. Отримані результати демонструють, що за умов органічного утримання курей-несучок можливо забезпечити високий рівень продуктивності та отримувати яйця зі збалансованим хімічним складом і підвищеною часткою біологічно активних сполук. Це підтверджує доцільність розвитку органічного птахівництва як інструмента підвищення харчової цінності продукції та зміцнення продовольчої безпеки.

Список літератури:

1. Sobczak E., Marek A. Quality of organic eggs in comparison with conventional production. *Poultry Science*. 2012. Vol. 91. P. 120–126.

2. Kralik G., Kralik Z., Grčević M. Modifying egg composition for human health. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2008. 24(1–2): 25–32.

3. Кучерук М. Д. Оцінка благополуччя курей-несучок за органічного вирощування. *Органічне агровиробництво: освіта і наука*: зб. тез II Всеукр. наук.-практ. конф. Київ : НМЦ ВФПО, 2019. С. 146–147.

4. Кучерук М. Д., Галабурда М. А. Потенційні ризики за органічного виробництва продукції птахівництва та способи їх запобігання. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2020. № 2. С. 28–38.

5. Zasiekin D. A., Kucheruk M. D., Melnyk V. V., Dymko R. O. Eubiosis of poultry intestinal tract as a factor of its high productivity. *Сучасне птахівництво*. 2017. № 5–6.

НІТРАТИ У КОРМАХ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я КОРІВ І БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА

Лайтер В.В., аспірант
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Однією з актуальних екологічних і ветеринарно-гігієнічних проблем у сучасному тваринництві є забруднення кормів нітратами. Надлишкове застосування азотних добрив, недотримання агротехнічних норм та порушення умов зберігання кормів призводять до підвищення вмісту нітратів у рослинній сировині. Унаслідок цього зростає ризик надходження надмірних кількостей нітратів і нітритів у організм корів, що негативно впливає на їхнє здоров'я та продуктивність.

Загалом, для жуйних тварин нітрати самі по собі відносно нетоксичні, оскільки у рубці жуйних тварин під дією мікроорганізмів вони відновлюються до ніт-

ритів – речовин із високим ступенем токсичності. Нітрити, потрапляючи до крові тварини, можуть окислювати гемоглобін у метгемоглобін, що порушує кисневий обмін [1, 2, 3]. Крім того, залишки нітритів можуть потрапити до молока, що несе потенційну загрозу для здоров'я людини, особливо дітей [4, 5]. Тому ефективність перетворення нітратів у травному тракті корів прямо впливає на якість молочної продукції.

Наукові дослідження свідчать, що сезонний фактор має суттєвий вплив на вміст нітратів у кормах та у молоці, отриманому від корів. Зокрема, влітку, коли в раціоні переважають зелені корми вміст нітратів у кормовій базі може бути підвищеним через активне використання азотних добрив. Однак завдяки високій біологічній активності зелених кормів, мікрофлора рубця корів здебільшого ефективно перетворює нітрати в аміак, знижуючи ризик їхнього потрапляння у молоко. Взимку ситуація ускладнюється: годівля корів відбувається переважно за рахунок сіна, соломи, сінажу, силосу – кормів зі зниженим вмістом біоактивних речовин (вітаміни, ферменти, мінерали), що може призводити до зниження денітрифікуючих властивостей мікрофлори рубця та, як наслідок, до накопичення нітратів і навіть нітритів у молоці [5, 6, 7].

Отже, сезонний фактор суттєво визначає рівень нітратів у кормовій базі та молоці: у літній період, за достатньої біологічної активності зелених кормів, мікрофлора рубця забезпечує ефективне відновлення нітратів, тоді як у зимовий - зниження вмісту біоактивних речовин у раціоні може спричиняти накопичення токсичних сполук.

Таким чином, нітрати у кормах для великої рогатої худоби є потенційним фактором ризику, що негативно впливає на фізіологічний стан тварин і якість молочної продукції.

Список літератури:

1. Ayaş R. Nitrate metabolism in ruminants. *Current research in veterinary medicine. 2*024. p. 31.

2. Ayaş R. Nitrate toxication in ruminants. *A vıew of agrıculture from an academıc perspectıve. 2*024. 1. p. 143-156.

3. Nolan J.V., Godwin I.R., de Raphélis-Soissan V., Hegarty R.S. Managing the rumen to limit the incidence and severity of nitrite poisoning in nitrate-supplemented ruminants. *Animal Production Science*. 2016. 56(8). P. 1317-1329.

4. Chetty A.A., Prasad S. Flow injection analysis of nitrate and nitrite in commercial baby foods. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 197. Part A. P. 503-508.

5. Лайтер, В. В., Кухтин, М. Д., Димчук, А. В., Лайтер-Москалюк, С. В. Оцінка вмісту нітратів у молоці коров'ячому сирому протягом року. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2025 (48). С. 43-51.

6. Васів Р.О., Гунчак В.М., Гуфрій Д.Ф., Мусієнко Т.Т. Нітратно-нітритний токсикоз у тварин і птиці, шляхи його усунення та отримання якісної продукції від них. *Інформаційний листок Львівського ЦНТЕІ*. 2001. №1. С. 6.

7. Мусієнко М.Т., Крижанівський Я.Й., Кухтин М.Д., Гащак О.Я., Кваша В.І. Вміст нітратів у молоці та метгемоглобіну в крові корів як показник поживної цінності зимових раціонів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2008. Том 10, № 3(38). Ч. 1. С. 162 – 164.

МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У РИБ ПРИ РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОДИ

Лукашенко Н.І., студентка
Тупицька О.М., кандидат біологічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Метаболізм у риб - це сукупність біохімічних процесів, які забезпечують нормальну життєдіяльність риб, враховуючи ріст, енергозбереження, розмноження та адаптацію до навколишнього середовища.

Мета роботи – визначити вплив температури води на метаболічні зміни у риб.

Температура води - один з найважливіших факторів навколишнього середовища, що впливає на фізіологію риби та біохімічні процеси. Метаболізм змінюється в залежності від температурних умов, які дозволяють адаптуватись рибі до навколишнього середовища [1, 3].

Метаболізм (обмін речовин; грец. metabole — зміна, перетворення) — це саморегульований та безперервний кругообіг речовин, що відбувається протягом усього життя організмів та супроводжується їхнім постійним самовідновленням.

Більшість метаболічних показників риб значно змінюються залежно від сезону. Це пов’язано з природними фізіологічними ритмами, які, у свою чергу, залежать від коливань температури, водно-сольового балансу, освітленості та наявності їжі. Під час нересту риби витрачають багато енергії, оскільки процес розмноження потребує значних ресурсів [1, 2]. У цей період у них прискорюється метаболізм, активніше працюють м’язи та печінка, а також збільшується споживання їжі. У деяких видів, попри великі витрати енергії, може спостерігатися ріст і навіть накопичення жиру.

Під час нерсту організм риб мобілізує всі ресурси для успішного розмноження [2, 3]. Протягом нерестового періоду в енергетичний обмін через процес глюконеогенезу починають використовуватись структурні білки, мобілізуються жирові резерви, зростає вміст води в органах і тканинах, і концентрація неестерифікованих жирних кислот у крові. У цей період самці та самки відрізняються за обміном речовин, а також за рівнем споживання кисню, який досягає максимуму.

Під час нересту самці витрачають більше жирів на енергетичний обмін і виснажуються сильніше, ніж самиці [1]. Це спричиняє значні відмінності в хімічному складі їхніх органів і тканин: протягом самого процесу нересту самці витрачають велику кількість енергії, одразу ж після закінчення періоду нересту їхній організм виснажений, через це вони перебувають у більш виснаженому стані, що пояснює їхню високу післянерестову смертність у багатьох видів риб.

У риб, що нерестяться восени (наприклад, кумжа, стерлядь, осінній балтійський оселедець), річний цикл відрізняється. Їхній нерест триває недовго і відбувається відразу після періоду активного живлення, тому гонади формуються з отриманих поживних речовин. Перед нерестом вони накопичують багато білка, жиру і глікогену, а після нього переходять у зимівлю, під час якої витрачають ці запаси [1, 3]. Осінньонерестуючі риби зазвичай мають вищий вміст жиру в органах і тканинах, ніж споріднені види, що нерестяться навесні. У них білки менше використовуються для отримання енергії, а процес глюконеогенезу виражений слабше.

Висновок: Метаболізм риб є адаптативний і змінюється залежно від температури, рівня кисню, складу їжі та інших екологічних факторів. Його особливості відіграють важливу роль в адаптації риб до різних умов середовища.

Список літератури:

1. Fredrik Jutfelt Metabolic adaptation to warm water in fish. *Functoonal Ecology.* 2020. Volume34, № 6. P. 1138-1141.
2. Shuaibing Ma, Yabing Lv, Liang Hou, Zhiming Jia, Shen Lin, Shaodi Wan g, Jie Hou Effect of acute temperature stress on energy metabolism, immune performance and gut microbiome of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) Aquaculture and Fisheries. 2025. Volume 10, № 2. P. 260-270.
3. Volkoff H., Rønnestad I. Effects of temperature on feeding and digestive processes in fish. *Temperature* (Austin). 2020 May 18;7(4):307–320.

РОЛЬ ФЕРМЕНТІВ У БІОХІМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕННЯХ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Малик А.В., студентка
Тупицька О.М., кандидат біологічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Основна функція білків – ферментативна - каталізатори, які збільшують швидкість практично всіх хімічних реакцій у клітинах. Хоча РНК здатні каталізувати деякі реакції, більшість біологічних реакцій каталізуються білками [4]. За відсутності ферментативного каталізу більшість біохімічних реакцій протікають настільки повільно, що вони не відбулися б за м'яких умов температури та тиску, сумісних з життям.

Мета роботи - проаналізувати роль ферментів у біохімічних процесах організму, зокрема в обміні речовин та перетворенні енергії, механізм дії й їхнє значення для підтримки життєдіяльності та гомеостазу організму.

В середині 20 століття відбулася швидка розробка ідентичності хімічних перетворень, які виконуються ферментами, а також ідентифікації коферментів і кофакторів, які допомагають полегшити ці реакції. Були з'ясовані життєздатні механізми цих хімічних перетворень поза середовищем ферменту [2,3]. Ферменти виконують важливі функцій в організмі людини, тварин, рослин. Вони прискорюють швидкість хімічних реакцій більш ніж у мільйон разів, тому реакції, які за відсутності каталізу тривали б роками, можуть відбуватися за частки секунд, якщо їх каталізує відповідний фермент [1,4]. Ферменти каталізують розщеплення полімерів у поживних речовинах, таких як: білки, жири й вуглеводи під час перетравлення харчових продуктів у шлунку та кишечнику тварин і людини, направляють мономери через кишкову стінку в кров, сприяють утворенню полімерних молекул для синтезу клітинних компонентів, відповідають за зберігання та вивільнення енергії, перебіг розмноження, процеси дихання та зору. Ферменти незамінні для життя. Важливо зазначити, що ферменти працюють в організованій системі, що називається метаболічним шляхом [1]. Всі хімічні реакції в живій клітині потребують каталізаторів, які прискорюють швидкість реакцій. Кожен фермент є специфічним для певного субстрату. Проте деякі ферменти можуть діяти на кілька споріднених субстратів. Завдяки цьому ферменти відіграють ключову роль у біохімічних процесах і контролюють клітинний метаболізм.

Висновки. Отже, ферменти це невід'ємна частина життя, адже без них жоден біологічний процес не зміг би відбуватися ефективно. Специфічність ферментів дозволяє їм діяти тільки на певні субстрати, що забезпечує точність і ефективність біохімічних реакцій. Вони відіграють ключову роль у підтримці життя та гомеостазу організму.

Список літератури:

1. Haurowitz F., Koshland D. E. Protein - Structure, Function, Metabolism Britannica. *Encyclopedia Britannica*. URL: https://www.britannica.com/ science/protein/Other-functions (Дата звернення: 31.03.2025).
2. Herschlag D., Natarajan A. Fundamental Challenges in Mechanistic Enzymology: Progress toward Understanding the Rate Enhancements of Enzymes. *Biochemistry*. 2013. Mar 14;52(12):10.1021/bi4000113.
3. Important Role Of Enzymes In Metabolism. Infinita Biotech. *infinita*. URL: https://infinitabiotech.com/blog/role-of-enzymes-in-metabolism/ (Дата звернення: 31.03.2025).
4. Libretexts. 7.1: Introduction to Metabolism and Enzymes. *Biology LibreTexts*. URL: https://bio.libretexts.org/Courses/Prince_Georges_Community_College/PGCC_Microbiology/07:_Microbial_Metabolism/7.01:_Introduction_to_Metabolism_and_Enzymes (Дата звернення: 31.03.2025).

MONOGLYCERIDE BLEND SUPPLEMENTATION MAINTAIN THE INTESTINAL BARRIER IN BROILER CHICKENS VIA MULTIPLE ANTIMICROBIAL FEATURES

Masiuk D.M., D.Sc., Professor,
Nedzvetsky V.S., D.Sc., Professor
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Intestinal health control and preventing intestinal diseases in broilers is crucial for the profitability of poultry farming. In addition, similar strategies are aimed to apply natural compounds and their mixtures as feed additives. The intestine is the main boundary of distribution between potential pathogens and all other cells of the body. The intestinal epithelium provides the transport of nutrients, but at the same time, forms a barrier to enteropathogenic microorganisms. First, this is due to the peculiarities of transcellular transport in epithelial cells, and second, to the high physical integrity of intercellular connections. In addition, the structure of the intestinal epithelium includes associated lymphoid tissue, which acts as an immune barrier. Any damage to the intestinal epithelium contributes to the development of enteropathogenic diseases [1]. Therefore, feed factors that support the barrier function and immune resistance of the intestine can be effective tools in the conditions of modern standards of antibiotic refusal.

Genetically modern broilers are fast-growing birds that reach marketable age at 5 weeks of age. To maintain optimal production, antibiotics are usually included in the diet as growth promoters. However, due to the increase in antimicrobial resistance, their use has been banned almost worldwide. The application of alternative growth promoters such as probiotics, prebiotics, enzymes and organic acids has been proposed to maintain

optimal performance and health in broiler production. Chemically, organic acids are weak acids and only partially dissociate. They are considered safe and have been used for food preservation for centuries. Organic acids are now known to be antibacterial, immune potentiators and growth promoters in broilers. This review discusses the effects of dietary organic acid supplementation on growth, nutrient digestibility, gut integrity, immune system and antibacterial activity in broilers.

Among many dietary supplements, organic acids, monoglycerides and their mixtures are considered one of the most optimal strategies for combating diseases in the post-antibiotic era. There is a significant number of experimental results that the use of organic acids and monoglycerides has a suppressive effect on enteropathogenic microflora and supports intestinal health, normalizes the state of the microbiome and the production of its metabolites [1]. An important issue remains understanding the impact of various substances used as antimicrobial molecules or growth promoters in poultry feeding (both for broilers and laying hens). Also, the optimal doses of both individual organic acids and monoglycerides and in their mixtures, where a combination of the properties of each component is used to achieve maximum efficiency, remain undetermined. Current strategies to assess intestinal health are built on the integrative (complex) determination of indicators of the main functions of the intestinal system [2]. Particularly, the main components should be mandatory into the monitoring including barrier function, immune function in intestinal tissue, and the state of the microbiome community.

The aim of study was comprehensive analysis of intestinal barrier function in broilers fed standard diet and diet supplemented with monoglycerides blend (MB).

The study was carried out in the laboratory of the Science Research Center of biosafety and environmental control of agriculture resources (Biosafety-center) of DSAEU. The broiler chickens of the Cobb 500 cross were separated into control and MB-exposed (0.05% MB with drinking water from 7th to 21st days of life) groups to construct the model of antibiotic free strategy in the industrial poultry farming. 1700 birds from each research group were selected for weighing. Tissue fragments of 3-5 cm of thin intestine (jejunum) were selected to assess the content of molecular markers of intestinal functions. The content of fibronectin, β-actin and GAPDH were determined by western blot (WB) in the thin intestine extracts, as previously described [1-2]. All procedures with poultry were carried out accordingly to the requirements of the Law of Ukraine No. 3447-IV dated 21.02.06 "On the Protection of Animals from Cruelty".

All data presented as mean ± standard error mean (SEM) in histograms. The obtained quantitative results were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by the Bonferroni post-hoc test. The differences in the analyzed data were considered reliable at $P < 0.05$.

The analysis of the average daily gain was estimated on 21st day. The obtained data indicate that the value of the average daily gain was higher in the MB-exposed group and was equal 1.27 % in compare with the control group.

The estimation of fibronectin content of in the intestinal tissue of broiler chickens carried out to estimate the effect of SCAF-M preparation on the modulation of ECM

state and cell-ECM adhesion. Obtained results showed statistical increase in fibronectin content in exposed to SCAF-M group in compare to control group (Fig. 1).

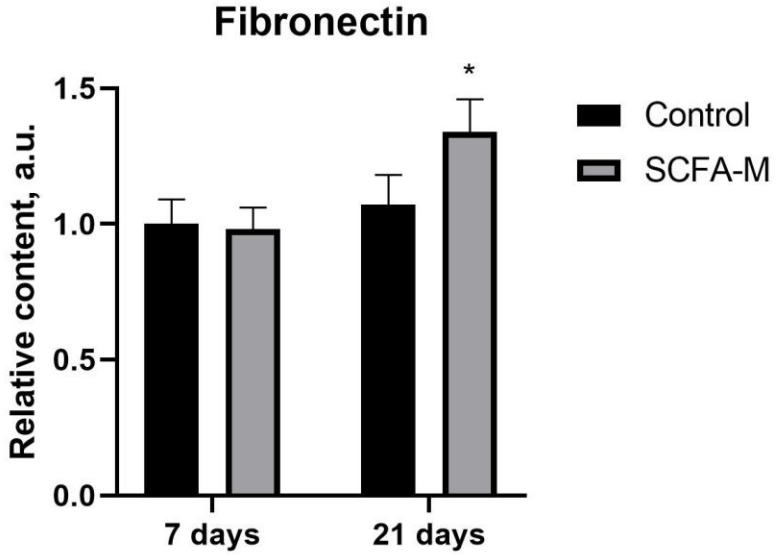

Fig. 1. The relative fibronectin content in the thin intestinal tissue of the control and MB-exposed group. Significant differences: * - P < 0.05

The detection of β-actin content in the broiler intestinal tissue carried out to assess cytoskeleton reconstruction while the cellular response is stimulated with SCAF-M through the metabolic energy production. The results of present study showed non-statistical increase in β-actin content in exposed to SCAF-M group in compare to control group (Fig. 2).

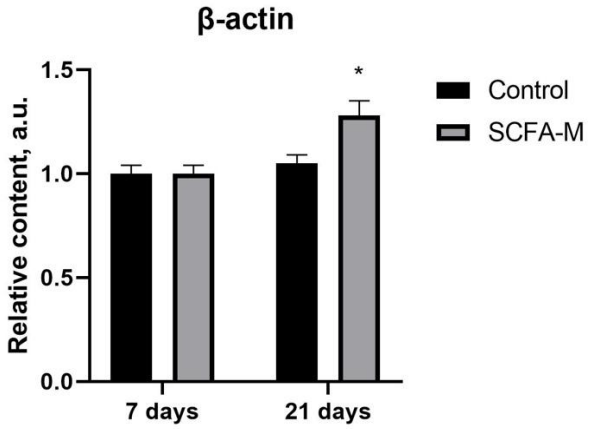

Fig. 2. The relative β-actin content in the thin intestinal tissue in the control and MB-exposed group. Significant differences: * - P < 0.05

In general, the obtained results indicate a beneficial modulatory effect of a mixture of SCAF-M on the state of the intestinal microbiome, biochemical characteristics of

blood, of fibronectin content in the intestinal tissue, and the weight gain as productive index of broiler chicken.

Recent data evident that intestinal health is an extremely important factor to provide feeding efficiency and reasonable growth rate of farming broiler chickens. The design of the adequate strategy to maintain the intestinal functions in farming animals attracts special interest last decades. In addition to the fact that antibiotics are used as GPs, antimicrobial features of them are critic to reduce the proliferation of infectious agents as well as clinic symptoms in broilers. In spite of total antibiotics application in whole world, there was banned these GPs supplementation in broiler farming in most developed countries [3]. The relevance of antibiotic free strategy searching is also emphasized by the fact that over the past ten years the number of publications on this issue has increased hundreds of times in accord to One Health concept [4]. Observed results on increased average daily growth have showed the beneficial effect of selected organic acids and monoglycerides mix. The unique formulation of MB content was constructed with individual features of every component to modulate intestinal cell metabolism. Present beneficial effect on intestinal health may be related with multifactorial effects of MB on the microbiome community balance, immune resistance as well as on the maintenance of intestinal barrier function. The observed increase in the average daily growth of chickens exposed to MB is agreed with literature data reported earlier in respect with support of beneficial microflora taxon [5].

Taking into the account the involvement of MB in the signaling between microbiota and intestinal cells, the exposure to MB could be serve as initiator of synthetic pathways in the epitheliocytes and other intestinal cell types. In particular, MB may stimulate epithelial cell proliferation that consequently supports intestinal barrier function in the both normal physiology and damaged intestine [6]. Cytoskeleton plays a crucial role in cell proliferation, differentiation and other vital processes. Cytoskeleton protein β-actin is a structural component of microfilaments into all eukaryotic cell types. Obtained in our study results on the mild upregulation β-actin content in the SCAF-M mixture exposed group that is evidence of the metabolic activity and protein synthesis stimulation. The results obtained in our study are fully correlated with the aforementioned data regarding the potential of monoglycerides to stimulate upregulation in fibronectin and β-actin in the intestinal cells. The detected modulation in the microbiome community also involved in the maintaining of the intestinal barrier function.

Conclusion. The results of present study are evidence that SCAF-M mixture could be a prospective tool to develop the promising alternative to replace traditional antimicrobial agents in poultry farming. Future research should be aimed at optimizing the dose, duration and identification of molecular mechanisms for increasing the use of these compounds in poultry production.

References:

1. Masiuk D. M., Kokariev A. V., Bal R., Nedzvetsky V. S. The isotonic protein mixture suppresses Porcine Epidemic Diarrhea Virus excretion and initiates intestinal

defensive response. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2022. Vol. 10, No. 2. P. 23–28. DOI: 10.32819/2022.10009.

2. Masiuk D. M., Kokariev A. V., Buzoianu S. G., Firth A. M., Nedzvetsky V. S. An isotonic protein solution favorably modulated the porcine intestinal immune response and cellular adhesion markers and reduced PEDV shedding in vivo. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 2024. Vol. 271. Article 110753. DOI: https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2024.110753

3. Rose E. C., Odle J., Blikslager A. T., Ziegler A. L. Probiotics, Prebiotics and Epithelial Tight Junctions: A Promising Approach to Modulate Intestinal Barrier Function. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021. Vol. 22, No. 13. Article 6729. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms22136729

4. Wlaźlak S., Pietrzak E., Biesek J., Dunislawska A. Modulation of the immune system of chickens – a key factor in maintaining poultry production: a review. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, No. 8. Article 102785. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102785

5. Zheng C., Chen Z., Yan X., Xiao G., Qiu T., Ou J., Cen M., Li W., Huang Y., Cao Y., Zhang H. Effects of a combination of lauric acid monoglyceride and cinnamaldehyde on growth performance, gut morphology, and gut microbiota of yellow-feathered broilers. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, No. 8. Article 102825. DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102825

6. Kumar A., Toghyani M., Kheravii S. K., Pineda L., Han Y., Swick R. A., Wu S. B. Organic acid blends improve intestinal integrity, modulate short-chain fatty acids profiles and alter microbiota of broilers under necrotic enteritis challenge. *Animal Nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui).* 2022. Vol. 8, No. 1. P. 82–90. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.04.003

ВІДГОДІВЕЛЬНІ І М'ЯСНІ ЯКОСТІ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ УГОРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЇХ ЗООТЕХНІЧНА ОЦІНКА З ВИКОРИСТАННЯМ НОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СЕЛЕКЦІЙНОГО ІНДЕКСУ Kh_3

Халак В. І., кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Державна установа Інститут зернових культур НААН, м. Дніпро, Україна

Мета роботи – дослідити відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней великої білої породи угорського походження та визначити критерії відбору високопродуктивних тварин основного стада за абсолютними показниками зазначених груп кількісних ознак у їх потомства та нової математичної моделі селекційного індексу Kh_3.

Експериментальну частину досліджень проводили в умовах промислового комплексу СТОВ «Дружба-Казначеївка» Діпропетровської області (контрольна відгодівля молодняку свиней), м'ясокомбінату «Джаз» (контрольний забій молодняку свиней), а також лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН (біометрична обробка та аналіз результатів досліджень).

Оцінку молодняку свиней великої білої породи угорського походження проводили з урахуванням наступних кількісних ознак: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші, см; найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см; найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см [1-3]. Комплексну оцінку тварин зазначеної виробничої групи за відгодівельними якостями проводи за наступною математичною моделлю селекційного індексу:

$$Kh_3 = (\frac{1}{\sigma_v} \times \Delta V_1) - (\frac{1}{\sigma_t} \times \Delta T_1) - (\frac{1}{\sigma_d} \times \Delta D_1)$$

де: Kh_3 – індекс В. І. Халака, бала; ΔV_1 – вік досягнення живої маси 100 кг у відхиленнях від середнього значення ознаки вибірки; ΔT_1 – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у відхиленнях від середнього значення вибірки; ΔD_1 – довжина охолодженої туші у відхиленнях від середнього значення ознаки вибірки; σ_v – середнє квадратичне відхилення за віком досягнення живої маси 100 кг, діб; σ_t – середнє квадратичне відхилення за товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм; σ_d – середнє квадратичне відхилення за довжиною охолодженої туші, см. [4].

Для біометричної обробки результатів досліджень використовували загальноприйняті методики, які наведено у робах вітчизняних вчених [5, 6].

Аналіз результатів контрольної відгодівлі та контрольного забою молодняку свиней великої білої породи угорського походження (n=30) свідчить, що серед-

ньодобовий приріст живої маси тварин становить 779,2±6,11 г (Cv=4,30 %), вік досягнення живої маси 100 кг – 177,8±0,85 діб (Cv=2,93 %), товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 20,6±0,41 мм (Cv=11,08 %), довжина охолодженої туші – 97,1±0,25 мм (Cv=1,45 %), найбільша (передня) ширина беконної половини туші – 34,3±0,58 см (Cv=7,40 %), найменша (задня) ширина беконної половини туші – 24,8±0,45 см (Cv=7,97 %). Індекс Kh_3 у молодняка свиней загальної вибірки коливається у межах від –2,976 до +2,728 бала.

З урахуванням диференціації молодняку свиней за індексом Kh_3 установлено, що тварини I піддослідної групи (Kh_3= –2,976 - –0,027 бала) переважали ровесників II (Kh_3= +0,126 – +2,748 бала) за середньодобовим приростом живої маси на 40,0 г (t_d=4,39; P<0,001), віком досягнення живої маси 100 кг – 5,7 доби (t_d=3,60; P<0,01) (табл. 1).

Таблиця 1.

Відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної диференціації за індексом Kh_3

Показники	Біометричні показники	Градації індексу Kh_3, бала	
		–2,976 - –0,027	+0,126 – +2,748
		група	
		I	II
Середньодобовий приріст живої маси, г	*n*	*20*	*10*
	$X \pm Sx$	792,5±7,04	752,5±5,78
	$\sigma \pm X_\sigma$	31,52±4,987	18,29±4,091
	$C_v \pm Sc_v$, %	3,97±0,158	2,43±0,543
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	$X \pm Sx$	175,9±1,08	181,6±1,16
	$\sigma \pm X_\sigma$	4,87±0,770	3,68±0,823
	$C_v \pm Sc_v$, %	2,76±0,436	2,02±0,451
Товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм	$X \pm Sx$	21,1±0,44	19,6±0,81
	$\sigma \pm X_\sigma$	1,99±0,314	2,59±0,579
	$C_v \pm Sc_v$, %	9,47±1,498	13,21±2,955
Довжина охолодженої туші, см	*n*	*13*	*6*
	$X \pm Sx$	97,5±0,29	96,4±0,42
	$\sigma \pm X_\sigma$	1,31±0,257	1,34±0,387
	$C_v \pm Sc_v$, %	1,34±0,263	1,39±0,401
Найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші, см	$X \pm Sx$	35,3±0,57	32,0±0,77
	$\sigma \pm X_\sigma$	2,06±0,404	1,89±0,546
	$C_v \pm Sc_v$, %	5,83±1,145	5,90±1,705
Найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші, см	$X \pm Sx$	25,3±0,58	23,6±0,42
	$\sigma \pm X_\sigma$	2,10±0,412	1,03±0,297
	$C_v \pm Sc_v$, %	8,30±1,630	4,36±1,260

Різниця між тваринами зазначених груп за довжиною охолодженої туші становить 1,1 см (t_d=2,15; P<0,05), найбільшою (передньою) шириною охолодженої

туші – 3,3 см (t_d=2,68; P<0,01), найменшою (задньою) шириною охолодженої туші – 1,7 см (t_d=2,39; P<0,05). Установлено, що мінімальною товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців характеризувалися туші тварин II піддослідної групи. За даною ознакою вони переважали ровесників I піддослідної групи на 1,5 мм, але різниця є не достовірною (t_d=1,64; P>0,05).

Коефіцієнт варіації (C_v, %) відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней піддослідних груп коливається у межах від 1,34 (довжина охолодженої туші у молодняка свиней I піддослідної групи) до 13,21 % (товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у молодняка свиней II піддослідної групи).

Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції між індексом В. І. Халака (Kh_3), відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи свідчать, що даний біометричний показник коливається у межах від –0,653 до +0,612 і є достовірними (табл. 2).

Таблиця 2.

Рівень кореляційних зв'язків між індексом Kh_3, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней

Ознака		Біометричні проказники	
x	*y*	$r \pm S_r$	t_r
Kh_3, бала	середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г	–0,566±0,1242***	4,56
	вік досягнення живої маси 100 кг, діб;	+0,624±0,1116***	5,59
	товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм	–0,333±0,1625*	2,05
	довжина охолодженої туші, см	–0,613±0,1141***	5,37
	найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см;	–0,732±0,849***	8,63
	найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см	–0,519±0,1336***	3,89

Примітка: * - P<0,05; *** - P<0,001*

Достовірні зв'язки встановлено між наступними парами ознак: Kh_3 × середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі (r = –0,566, tr =4,56), Kh_3 × вік досягнення живої маси 100 кг (r=+0,624, tr=5,59), Kh_3 × товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців (r= –0,333, tr=2,05), Kh_3 × довжина охолодженої туші (r = –0,613, tr =5,37), Kh_3 × найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої півтуші (r = –0,732, tr =8,63), Kh_3 × найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої півтуші (r = –0,519, tr =3,89)

Висновки:

1. Результати досліджень та їх аналіз свідчить, що молодняк свиней ве-

ликої білої породи угорського походження характеризується достатньо високими показниками відгодівельних і м'ясних якостей, а за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші переважають мінімальні вимоги класу еліта на 6,42, 31,33 і 4,22 % відповідно. +0,126 – +2,748

2. Достовірну різницю між тваринами I (Kh_3= –2,976 - –0,027 бала) і II (Kh_3= +0,126 – +2,748 бала) піддослідних груп установлено за середньодобовим приростом живої маси (40,0 г; t_d=4,39), віком досягнення живої маси 100 кг (5,7 доби; t_d=3,60), довжиною охолодженої туші (1,1 см; t_d=2,15), найбільшою (передньою) шириною охолодженої туші (3,3 см; t_d=2,68), найменшою (задньою) шириною охолодженої туші (1,7 см; t_d=2,39). Різниця між тваринами піддослідних груп за товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців дорівнює 1,5 мм і є не достовірною (t_d=1,64; P>0,05).

3. Коефіцієнти парної кореляції між індексом Kh_3, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней коливаються у межах від –0,732 до +0,624 і є достовірними.

4. До категорії «покращувачі» належать свиноматки і кнури-плідники у яких потомки за віком досягнення живої маси 100 кг, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші належать до класу еліта, а також у яких селекційний індекс Kh_3 коливається у межах від –2,976 до –0,027 балів.

Список літератури:

1. Березовський М. Д., Хатько І. В. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. С. 32–37.

2. Волощук В. М., Гетя А. А., Церенюк О. М. Вивчення м'ясної продуктивності свиней. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. І. І. Ібатуліна, О. М. Жукорського. Київ : Аграрна наука, 2017. С. 124-129.

3. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. Київ : «Київський університет», 2003. 64 с.

4. Халак В. І. Відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней: новий метод комплексної оцінки. Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації тваринництва : матеріали доповідей всеукр. наук.-практичної конф. із міжнародною участю (м. Миколаїв, 23-24 квітня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 52-55.

5. Крамаренко С. С., Луговой С. І., Лихач А.В., Крамаренко О. С.. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.

ВПЛИВ ЗМІН ПРОДУКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ У МОЛОЧНИХ КОРІВ НА ВЕЛИЧИНУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТУ КОРМУ

Шабаш М.Л., аспірант
Рубан С.Ю., доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

За останні десятиліття залежність глобальних систем вирощування сільськогосподарських культур від азотних добрив зросла до 83%, а NUE стає новим показником для оцінки агроекологічної стійкості систем вирощування сільськогосподарських культур. За таких обставин виникає необхідність пошуку відповідних методик для оцінки тих тварин, які ефективно використовують азот корму [1, 3, 6].

Корми для молочних корів містять азот у формі справжнього білка та небілкового азоту-NPN. NPN включає такі сполуки, як сечовину, біурет та солі амонію. NPN може бути перетворено на білок мікробами рубця, що робить їх додатковим джерелом справжнього білка [6]. Справжній білок включає азот, що міститься в амінокислотах, й відрізняється швидкістю та повнотою їх розщеплення в рубці і залежить від виду корму та його якісних показників [2, 3, 7, 8]. NPN може бути економічно ефективним способом доповнення білка в раціонах молочних корів, особливо, коли вміст справжнього білка низький.

Однак найточнішим способом вимірювання азоту залишається лабораторний аналіз, який може надати точну інформацію про вміст сирого протеїну в кожному з видів корму. P. Huhtanen та ін. запропонували використовувати концентрацію азоту сечовини молока (NMCE), рівень якої залежить від концентрації та споживання сирого протеїну в раціоні [4]. Для цього NMCE використовується в якості біомаркера ефективності використання N для виробництва молока лактуючими коровами – MNE (англ. milk nitrogen efficiency). MNE розглядається як показник ефективності використання азоту, що надходить з кормом для утворення молока.

Матеріалом для досліджень слугували дані експерименту проведеному на 595 коровах Голштинської породи в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Колос» Київської області. В господарстві використовують прив'язну систему утримання з доїнням в молокопровід. Доїння трьох разове при обслуговуванні одним оператором машинного доїння до 50 корів. Кількість сечовини в молоці визначали діацетилмонооксимним методом. Про її рівень судили за вмістом червоного комплексу, утвореного сечовиною з діацетилмонооксимом у кислому середовищі в присутності тіосемікарбозіда й тривалентного заліза за методикою N. Langenfeld et al. (2021) [5]. Аналіз якісних та біохімічних показників молока визначали на ультразвуковому аналізаторі «EKOMILK Bond» (Болгарія).

Для оцінки ефективності використання азоту при виробництві молока використано модель (1) для прогнозування за P. Huhtanen та інш. [4], яка розроблена на

основі залишкової дисперсії для прогнозування багатофакторної нестабільності (MNE) виробничих даних та найбільш логічно описує даний процес.

В роботі проведено аналіз зв'язку між такими «вихідними» параметрами як: величина надою, вміст жиру, білка, лактози, рівень сечовини в молоці (MUN), жива маса корів та рівень надою, скоригований на енергетичну цінність (ECM). В якості основного біомаркера використано значення MUN. Проведено розрахунки ефективності використання азоту для виробництва молока (MNE, англ. milk nitrogen is effective) в залежності від показників продуктивності. На основі регресійного аналізу отримано наступні вірогідні залежності: MNE - добовий надій + 3,29; MNE - вміст жиру в молоці - 5,93; MNE - вміст білка в молоці - 42,32; MNE - вміст лактози в молоці - 17,45; MNE - MUN - 2,49; MNE - жива маса корови - 0,07; MNE - надій скорегований на вміст енергії + 3,12. На основі отриманих коефіцієнтів регресії змодельовано можливі зміни ефективності використання азоту, коли при збільшенні абсолютного значення таких показників як: вміст жиру, білка та лактози в молоці, MUN, живої маси корів, MNE зменшується, а при збільшенні добового надою та надою, скоригованого на енергетичний вміст, має місце збільшення MNE раціону для виробництва молока. Отримані дані свідчать про можливість використання індивідуальних або групових значень вмісту MUN та MNE на виробництві молока в програмах оцінки та відбору для надійного прогнозування отриманого ефекту за молочною продуктивністю, складом молока та ефективністю виробництва.

Висновки. Такі компоненти молока як: вміст жиру, білка, рівень лактози та MUN мають широкий діапазон свого фенотипового прояву, що характеризує складні біохімічні процеси в організмі жуйних із багатьма чинниками впливу на варіабельність цих ознак. Попередні припущення вказують на необхідність встановлення зв'язку між MUN, як індикаторної ознаки щодо виділення залишкового азоту, та цільовою ознакою, що визначається як індивідуальна характеристика кожної корови. Сам принцип пошуку генетичного впливу на такі коливання треба будувати на основі аналізу динаміки повторів оцінок MUN в часі в розрізі генетичних груп.

Список літератури:

1. Badhan A., Wang Y., Terry S., Gruninger R., Guan L. L., McAllister Tim A. Invited review: Interplay of rumen microbiome and the cattle host in modulating feed efficiency and methane emissions. *J. Dairy Sci.* 2025; 108, (6): 5489–5501.

2. Bougouin A., Hristov A., Dijkstra J., et al. Prediction of nitrogen excretion from data on dairy cows fed a wide range of diets compiled in an intercontinental database: A meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 2022; 105 (9): 7462–7481.

3. Huhtanen P., Rinne M., Nousiainen J. A meta-analysis of feed digestion in dairy cows. 2. The effects of feeding level and diet composition on digestibility. *J. Dairy Sci.* 2009; 92 (10): 5031–5042.

4. Huhtanen P., Cabezas-Garcia E.H., Krizsan S.J., Shingfield K.J. Evaluation of between-cow variation in milk urea and rumen ammonia nitrogen concentrations and the association with nitrogen utilization and diet digestibility in lactating cows. *J. Dairy Sci*. 2015; 98 (5): 3182-96.

5. Langenfeld N., Laurenpayne Bugbee B. Colorimetric determination of urea. Utah State University; Crop Physiology Laboratory, Utah State University. 2021; 4.

6. Ruban S., Shabash M., Tupitska O., Slobodyanyuk N. Effect of breed factor on urea level and blood biochemical parameters in dairy cattle. *Animal Science and Food Technology.* 2025; 16 (1): 9-25.

7. Souza R.A., Tempelman R.J., Allen M.S., Weiss W.P., Bernard J.K., VandeHaar M.J. Predicting nutrient digestibility in high-producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2018; 101: 1123–1135.

8. Xiaowei Zhao, Changjiang Zang, Shengguo Zhao, Nan Zheng, Yangdong Zhang, Jiaqi Wang. Assessing milk urea nitrogen as an indicator of protein nutrition and nitrogen utilization efficiency: A meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 2025; 108, (5): 4851-4861.

НЕЙРОТРАНСМІСТЕРИ ТА ЇХ РОЛЬ У РОЗВИТКУ ПСИХІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Шкляр С.С., студент
Тупицька О.М., кандидат біологічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Нейротрансмістери, або нейромедіатори - це хімічні сполуки, які є важливими елементами нервової системи. Завдяки нейромедіаторам забезпечується передача сигналів між нервовими клітинами, які впливають на широкий спектр процесів в організмі людини й тварин [3]. Порушення їхньої роботи може викликати психічні розлади, зокрема депресії та біполярні розладу. Дослідження нейрохімічних механізмів цих захворювань дозволяє розробити ефективні методи у відновленні балансу нейромедіаторів у центральній нервовій системі, що означає прогрес у їхньому лікуванні[1, 2].

Мета роботи**:** дослідити роль нейромедіаторів у нейрохімічних процесах і у розвитку психічних захворювань у людей.

Нейротрасмістери, такі як (5-HT) серотонін, (DA) дофамін та (NE) норадреналін, відповідають за регулювання емоцій, настрою, мотивації. Окрім цих нейромедіаторів, відіграють велику роль також ГАМК(гамма-аміномасляна кислота) та норадреналін. Досліджено, що дисбаланс цих нейромедіаторів може призвести до

розладів психіки, включаючи депресію, біполярний розлад та тривожність. Серотонін синтезується в головному мозку з амінокислоти триптофану, він відповідає за регуляцію настрою, емоцій, сну, апетиту та когнітивних функцій [1, 3]. Дофамін синтезується в нейронах з амінокислоти тирозину, він є основним елементом системи винагороди та мотивації, також регулює рухові функції через базальні ганглії. Норадреналін, утворюється з дофаміну і впливає на нейрони в мозку, зокрема на лімбічну систему, що відповідає за реакцію організму на стресові реакції та емоційний відгук [4]. Гамма-аміномасляна кислота є головним нейромедіатором інгібітором у центральній нервовій системі, вона відповідає за зниження збудливості нейронів, ГАМК зменшує психічне збудження та запобігає надмірній активності нейронів. Дослідження показали, що снижений рівень дофаміну та серотоніну призводить до депресії у людей різних вікових категорій. У той час коливання рівнів норадреналіну та дофаміну впливають на маніакальні та депресивні епізоди, що призводить до біполярного розладу. Знижений рівень ГАМК та дисбаланс серотоніну може викликати тривожні розлади психіки [1]. На даний період часу існують фармацевтичні препарати, що регулюють рівень нейромедіаторів в організмі людини, цими препаратами є: антидепресанти (селектівні інгібіторі зворотного захоплення серотоніну та інгібітори моноамінoксидази), антипсихотичні препарати, стабілізатори настрою, а також анксіолітики та нейропротектори. Кожен з них регулює, знижуючи або підвищуючи рівень певних гормонів-нейротрансмістерів, тим самим збалансовувати стан людини з конкретним захворюванням психіки.

Висновок: Таким чином, нейромедіатори відіграють ключову роль у функціонуванні нервової системи, впливаючи на основні процеси життєдіяльності організму. Порушення балансу рівнів таких нейромедіаторів, як серотонін, дофамін, норадреналін та ГАМК, можуть призвести до розвитку психічних розладів. Вивчення механізмів дії цих порушень дозволяє розробити ефективні методи лікування, зокрема за допомогою фармацевтичних препаратів, які регулюють рівні нейромедіаторів та відновлюють психічну стабільність.

Список літератури:

1. Baldwin D. S., Roth T. Anxiety disorders and GABA neurotransmission: a disturbance of modulation. *PMC (NCBI).* 2015. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4303399/. (дата звернення: 17.01.2015).

2. Belmaker R. H., Agam G. PATHOPHYSIOLOGY OF DEPRESSION: DO WE HAVE ANY SOLID EVIDENCE? *PMC (NCBI).* 2010. ttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2950973 (дата звернення: 11.10.2010).

3. Duman R. S., Sanacora G., Krystal J. H. Altered connectivity in depression: GABA and glutamate. *PMC (NCBI).* 2019. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6450409/. (дата звернення: 03.04.2019).

4. Bortaccioli A. G., Bologna M., Bottaccioli F. Rethinking Depression — Beyond Neurotransmitters: An Integrated Psychoneuroendocrineimmunology Framework for Depression's Pathophysiology and Tailored Treatment // *International Journal of Molecular Sciences*. 2025. Т. 26, № 6. https://www.mdpi.com/1422-0067/26/6/2759. (дата звернення: 13.03.2025).

Фізіолого-біохімічні механізми регуляції продуктивності тварин за умов зміни клімату

WHITE MULBERRY (latin Morus alba) – ORGANIC CULTIVATION, USE IN MEDICINE, VETERINARY MEDICINE AND DIETETICS, AS WELL AS DERMATOLOGY AND COSMETOLOGY

Michalska A., Ph.D. in Biological Sciences, Assistant Professor, State University of Applied Sciences in Chełm, Institute of Human Nutrition and Agricultural Sciences, Chełm, Poland
Zakrzewski L., Ph.D., Assistant Professor, SAN University in Łódź, Warsaw Branch, Institute of Health Sciences, Warsaw, Poland
Stamirowska-Krzaczek E., Ph.D. Engineer, Assistant Professor, Director of the Institute, State University of Applied Sciences in Chełm, Institute of Human Nutrition and Agricultural Sciences, Chełm, Poland
Tomaszewska M., Ph.D. Engineer, Assistant Professor, State University of Applied Sciences in Chełm, Institute of Human Nutrition and Agricultural Sciences, Chełm, Poland

White mulberry (*Morus alba*) is a species of deciduous tree, valued both for its fruits and medicinal properties. White mulberry (*Morus alba*) is a spreading tree or shrub native to China that can reach up to 15 meters in height. Its leaves are usually ovate, and the flowers are small and yellowish. White mulberry fruits, also called blackberries, have a sweet, bland taste, can turn white, pink, purple or black-brown and ripen in summer. Organic cultivation of this species allows for obtaining a raw material free of harmful chemicals, which is crucial for its use in medicine, veterinary medicine and dietetics, as well as dermatology and cosmetology.

Organic cultivation of white mulberry: White mulberry (*Morus alba*) is gaining more and more popularity in organic cultivation due to its many benefits, both for the environment and for health. This crop requires a specific approach to ensure high quality yields and sustainability.

Soil Requirements and Location: White mulberry prefers fertile, permeable soils with a pH close to neutral [1, 2]. Prasad et al. (2020) emphasize that in organic farming, it is crucial to ensure proper soil structure and adequate drainage to prevent water stagnation and root diseases [2]. This plant tolerates a variety of soil types well, including sandy and stony soils, but grows best in clay soil [1]. White mulberry needs a lot of space to grow, so it is worth planning to plant it with adequate space [1].

Care in Organic Farming: In organic farming, it is crucial to avoid synthetic fertilizers and pesticides. Instead, organic fertilizers such as compost, manure, or green manures are used to provide the plant with adequate nutrients [2]. Regular plant formation can improve its aesthetics, health, and facilitate harvesting [1, 3]. Patel et al. (2022) highlight the role of white mulberry in sustainable agriculture, highlighting its potential in improving soil quality and biodiversity [4].

Harvesting and Usage: White mulberry fruits are sweet and useful, and their harvest can take place in the summer [4, 5]. Fruit harvesting in organic cultivation should

be carried out carefully so as not to damage the plant and ensure a high-quality yield. It should be remembered that the fruits are strongly colored, which can be important during harvesting and processing [4, 5]. White mulberry is valued not only for its fruit, but also for its leaves, which can be used as animal feed [9]. Bhat et al. (2017) emphasize the high nutritional value of white mulberry leaves, which makes them a valuable ingredient in livestock nutrition [6].

Biologically Active Compounds in White Mulberry. White mulberry (*Morus alba*) is rich in a variety of biologically active compounds, which are responsible for its numerous health-promoting properties. These compounds are the subject of intensive research, and their presence and effects are crucial for understanding the benefits of consuming white mulberry.

Flavonoids: Flavonoids are a group of polyphenolic compounds with strong antioxidant and anti-inflammatory properties [7, 5, 8, 9]. Prior (2021) highlights that the flavonoids present in white mulberry contribute to the protection of cells from oxidative damage and support overall health [7]. Rani et al. (2021) indicate that white mulberry extracts, rich in flavonoids, exhibit strong antioxidant effects, neutralizing free radicals and protecting the body from oxidative stress [8]. Kumar et al. (2020) also note the presence of flavonoids, which affect a number of biological processes, including glucose regulation and protection against chronic disease [5].

1-Deoxynojirimycin (DNJ): DNJ is a compound that is characteristic of white mulberry and plays a key role in regulating blood glucose levels [9, 10, 11]. Zhang et al. (2019) highlight that DNJ inhibits enzymes responsible for carbohydrate breakdown, which leads to a smaller increase in post-meal glucose levels and may be helpful in managing diabetes [10]. Grześkowiak (2023) also refers to the effect of DNJ on glycemic regulation [1].

Anthocyanins: Anthocyanins are another compound with strong antioxidant properties that contribute to the protection of cells from oxidative damage [5, 9]. Rani et al. (2021) indicate that anthocyanins, like flavonoids, play a vital role in neutralizing free radicals and protecting against oxidative stress [8].

Vitamins and Minerals: White mulberry also contains vitamins (e.g., vitamin C) and minerals that support overall health [5]. Kumar et al. (2020) highlight that the presence of these nutrients further increases the nutritional value of white mulberry [5].

Other compounds: White mulberry also contains other bioactive compounds, such as tannins, organic acids, and sterols, which may affect various aspects of health [7, 11]. The prior (2021) points to the diversity of compounds present in white mulberry and their potential health effects [7].

White Mulberry in Veterinary Medicine: Uses and Benefits. White mulberry (*Morus alba*) is gaining increasing recognition in veterinary medicine due to its potential health benefits for animals. This plant, also known for its properties in human medicine [12], offers a number of benefits that are the subject of scientific research [13].

Sugar and Cholesterol Regulation: White mulberry leaves may support the regulation of blood glucose levels in animals, just like in humans [1, 7, 10]. Biologically active

compounds contained in white mulberry, such as flavonoids and other phytochemicals, affect glucose metabolism [7]. Research suggests that supplementing with white mulberry leaves may contribute to lowering cholesterol levels [3, 9]. This effect is related to the presence of compounds that affect lipid metabolism [9].

Antioxidant properties: White mulberry extracts exhibit antioxidant effects that may protect animal cells from oxidative damage [5, 8]. This effect is due to the presence of phenolic compounds and flavonoids that neutralize free radicals [8].

Use in Animal Nutrition: White mulberry leaves can be used as a valuable ingredient in feed, providing animals with valuable nutrients [2, 14]. White mulberry has been shown to have a high nutritional value, especially for livestock [2]. The use of white mulberry in animal production is the subject of research that points to its potential in sustainable feed production [14].

Potential therapeutic applications: White mulberry may support animal health by helping to regulate glucose and cholesterol levels [11, 15]. Research points to the potential of white mulberry in improving animal health and productivity [15]. The properties of white mulberry are the subject of research in the context of various diseases, including metabolic disorders in animals [9].

The use of White Mulberry in Human Medicine. White mulberry (*Morus alba*) has been used in human medicine for centuries due to its numerous health-promoting properties. The following are the detailed aspects of its application:

Glucose regulation: White mulberry leaf extracts are widely used to support people with diabetes, which is confirmed by numerous studies [10, 11, 13]. Biologically active compounds, such as 1-deoxynojirimycin, inhibit enzymes responsible for the breakdown of carbohydrates, which leads to a smaller increase in glucose levels after meals [11]. Zhang et al. (2019) highlight that white mulberry plays an important role in diabetes management, making it a valuable dietary component for people with this condition [13]. Grześkowiak (2023), in his scientific and practical review, also refers to the benefits of using white mulberry in the context of glycemic regulation [1].

Antioxidant effect: White mulberry has a strong antioxidant effect, which is beneficial for health. Rani et al. (2021) indicate that white mulberry extracts neutralize free radicals, which can slow down cell aging processes and reduce the risk of developing chronic diseases [8]. Kumar et al. (2020) also highlight the antioxidant properties of white mulberry, pointing to its richness in phenolic compounds that protect the body from oxidative stress [5]. This action is particularly valued in the context of protection against degenerative diseases, which is confirmed by a study conducted by Khan et al. (2018) [11, 15].

Use in Folk Medicine: In folk medicine, white mulberry has been used to treat various ailments. Prior (2021) mentions its use in the treatment of anemia, obesity and cardiovascular diseases, which makes it a versatile herb in therapy [7]. Kumar et al. (2022) point to the traditional use of white mulberry in many cultures, where it has been used as an antipyretic, diuretic, and lactation aid [12].

White mulberry (*Morus alba*) – uses in regulating sugar and cholesterol levels. White mulberry (*Morus alba*) is a plant that is gaining recognition in the context of regulating sugar and cholesterol levels in both humans and animals.

The use of white mulberry in regulating sugar levels

Effects on blood glucose levels: White mulberry leaves contain compounds that can lower blood glucose levels [16, 17]. Studies have shown that white mulberry leaf extracts can increase tissue sensitivity to insulin, which is crucial in managing type II diabetes [17]. Active substances such as 1-deoxynojirimycin inhibit the enzymes responsible for the breakdown of carbohydrates, leading to a smaller increase in glucose levels after meals.

Support in the treatment of diabetes: White mulberry is often used as a natural supplement in the diet of people with diabetes [18, 19]. Its leaves can be consumed in the form of tea or as an addition to dishes, which supports the regulation of blood sugar levels [18, 19].

Clinical trials: In human studies, it has been found that regular consumption of white mulberry leaves can lead to a significant reduction in blood glucose levels, which makes it a valuable support in the treatment of diabetes [16, 17].

The use of white mulberry in the regulation of cholesterol levels

Lowering cholesterol: Extracts from white mulberry roots have shown the ability to lower blood cholesterol levels [20]. Animal studies suggest that the administration of methanol extract from white mulberry roots leads to a significant decrease in total cholesterol and LDL (the so-called "bad" cholesterol) levels [20].

Mechanism of action: The compounds in white mulberry can affect lipid metabolism, leading to improved lipid profiles. They work by regulating enzymes responsible for cholesterol synthesis in the body [16, 18, 19].

Potential benefits for pets: White mulberry can also be used in the diet of animals, which can help to improve their metabolic health. Studies have shown that supplementation with white mulberry leaves can support the regulation of cholesterol levels in livestock [20].

Uses of White Mulberry (*Morus alba*) in dermatology and cosmetology. Brightening properties [21]: White mulberry extract is often used in anti-aging and anti-wrinkle cosmetics. It helps reduce skin discoloration, age spots and other skin tone irregularities [21].

Active ingredients:

- Arbutin: A natural compound that inhibits the activity of tyrosinase, the enzyme responsible for melanin production. Arbutin is a key ingredient in lightening discoloration and evening out skin tone.
- Quercetin: A flavonoid with antioxidant and brightening effects that helps reduce age spots and hyperpigmentation.

The ingredients contained in white mulberry inhibit the enzymes responsible for the synthesis of melanin, which contributes to the brightening of the skin [22].

Anti-inflammatory effect [23]: White mulberry has properties that can help treat skin irritation and inflammation. White mulberry leaf extract is effective in reducing redness and irritation, making it an ideal ingredient in products for people with sensitive skin [23]. Active ingredients:

- Flavonoids: Compounds such as quercetin, rutin, and myricetin that have anti-inflammatory effects and soothe skin irritation.
- Tannins: Tannins, which have astringent and anti-inflammatory properties, helping to soothe skin inflammation.

Protection against free radicals [24]: White mulberry extract has a strong antioxidant effect, which means that it can protect the skin from the harmful effects of free radicals. This action slows down the aging process of the skin, which is especially appreciated in anti-aging cosmetics [24]. Active ingredients:

- Anthocyanins: Powerful antioxidants that neutralize free radicals, protecting the skin from oxidative damage and slowing down the aging process.
- Vitamin C: A natural antioxidant that protects the skin from the harmful effects of external factors and stimulates collagen production.
- Flavonoids: In addition to their anti-inflammatory effects, flavonoids also act as antioxidants, protecting skin cells from damage.

Use in the care of problematic skin [25]: White mulberry is recommended for people with problematic skin, as its extract works well in the treatment of acne and other dermatological diseases. It helps regulate sebum secretion and reduces inflammation [25]. Active ingredients:

- Arbutin: Helps regulate melanin production, which can reduce the appearance of blemishes and acne scars.
- Flavonoids and tannins: They are anti-inflammatory and antibacterial, which can help relieve symptoms of acne and other skin inflammations.

Active ingredients in cosmetics [26]: Cosmetics containing white mulberry extract can be used in various forms, such as creams, serums, tonics or masks. Thanks to its properties, white mulberry is becoming a popular ingredient in skincare products [26].

Summary. Overall, White Mulberry stands out as a valuable resource in multiple fields, promoting health and wellness for both humans and animals.

References:

1. Grześkowiak J. Morwa biała (*Morus alba* L.) w ujęciu naukowym i praktycznym. *Postępy Fitoterapii*. 2023. 18(1), 1-10.

2. Prasad S., et al. Organic cultivation of Morus alba: Practices and benefits. *Agricultural Reviews*. 2020. 41(2), 123-130.

3. Sanchez M.D. Mulberry for animal production. *FAO Animal Production and Health Paper*. 2002. 145. 1-30.

4. Patel S., et al. The role of Morus alba in sustainable agriculture. *Sustainability*. 2022. 14(3). 1-15.

5. Kumar S., et al. Nutritional and medicinal properties of Morus alba. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2020. 14(5). 123-130.

6. Bhat R., et al. Nutritional value of mulberry leaves for livestock. *Journal of Animal Science and Technology*. 2017. 59(1), 1-8.

7. Przeor M. Związki biologicznie aktywne morwy białej (Morus alba L.) i ich wpływ na zdrowie. *Postępy Fitoterapii*. 2021. 18(2), 15-25.

8. Rani P., et al. Antioxidant properties of Morus alba extracts. *Food Chemistry*. 2021. 340. 127-135.

9. Zhou Y., et al. The effect of mulberry on metabolic disorders in animals. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2020. 104(5). 1500-1508.

10. Zhang Y., et al. The role of Morus alba in diabetes management. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019. 245. 112-118.

11. Khan M.I., et al. Phytochemical and pharmacological properties of Morus alba. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2018. 8(5). 245-250.

12. Kumar A., et al. Medicinal uses of Morus alba in traditional medicine. *Journal of Herbal Medicine*. 2022. 30. 100-110.

13. Ali M., et al. The potential of Morus alba in veterinary medicine. *Veterinary World*. 2021. 14(3). 600-605.

14. Choudhary A., et al. Mulberry leaves as a functional food for livestock. *Journal of Functional Foods*. 2021. 80. 104-110.

15. Singh R., et al. Impact of Morus alba on animal health and productivity. *Journal of Animal Science*. 2019. 97(4). 1500-1508.

16. Kowalski A. Morwa biała - na cukrzycę i na odchudzanie. *Czasopismo Zdrowia Publicznego*. 2023. 12(3). 45-50.

17. Nowak J. Morwa biała i jej właściwości - czy skutecznie obniża poziom cukru? *Medycyna Naturalna*. 2023. 15(1). 22-28.

18. Zieliński M. Morwa biała - naturalny sposób na obniżenie poziomu cholesterolu. *Przegląd Farmaceutyczny*. 2018. 10(4). 100-105.

19. Kowalczyk P. Właściwości morwy białej w terapii cukrzycy typu 2. *Journal of Diabetes Research*. 2023. 18(2). 75-80.

20. Szymański R. Morwa biała – wszystko, co warto o niej wiedzieć. *Zielnik Polskiego Lekarza*, 2025. 20(5), 30-35.

21. Grześkowiak J. Morwa biała – wartości odżywcze i zastosowanie lecznicze. *Czasopismo Zdrowia Publicznego*, 2024. 12(3), 45-50.

22. Przeor M. Morwa biała – właściwości lecznicze i przeciwwskazania. *Medycyna Naturalna*. 2023. 15(1), 22-28.

23. Kowalski A. Morwa biała - działanie, zastosowanie i przeciwwskazania. *International Journal of Dermatology*. 2023. 58(9), 1050-1055.

24. Nowak J. Morwa biała na cukrzycę i stany zapalne. *Journal of Cosmetic Dermatology* 2019. 21(4), 345-350.

25. Zieliński M. Morwa biała – zastosowanie, działanie, przeciwwskazania. *Phytotherapy Research*. 2022. 35(2), 123-130.

26. Szymański R. Jak ekstrakt z morwy białej wspomaga pielęgnację skóry. *Cosmetics*. 2023. 10(3). 45-52.

INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF DOGS AS A BASIS FOR PERSONALIZED VETERINARY PRACTICE

Sovik K., Medical Director, DVM
Incline veterinary hospital, Incline village, NV, USA

Modern veterinary medicine requires personalized approaches to the diagnosis, treatment, and prevention of animal diseases. Dogs, as a species with pronounced behavioral and physiological individuality, demonstrate significant differences in organism reactivity depending on temperament and the tone of the autonomic nervous system (ANS). These factors determine stress resistance, sensitivity to pharmacological agents, and the risk of complications during surgical interventions, making them an important guideline for practical veterinary work.

Heart rate variability is one of the objective indicators of autonomic balance. In sympathicotonic dogs, a decrease in RMSSD and the HF component of the spectrum is observed, reflecting reduced parasympathetic activity, while in vagotonic animals an increased HF and a low LF/HF ratio predominate [2]. Consideration of these features allows veterinarians to predict individual animal responses to stressors, veterinary manipulations, and pharmacological interventions.

In pharmacotherapy, the choice of an anesthetic protocol with regard to vegetative status is especially important. In dogs with high sympathetic tone, increased sensitivity to β-blockers has been detected, but poor tolerance of α2-agonists, which increases the risk of hypotension. In vagotonic dogs, on the contrary, sedatives act effectively, although pronounced bradycardia may occur, which requires administration of atropine or glycopyrrolate [5]. Thus, accounting for individual characteristics reduces the risk of complications and increases treatment safety.

Significant differences also exist in surgical practice. In sympathicotonic dogs, the risk of tachyarrhythmias and hypercatecholaminemia rises during surgical interventions; therefore, the use of β-blockers and magnesium-containing preparations is advisable to stabilize cardiac activity. In vagotonic dogs, deep anesthesia can lead to asystole, requiring careful ECG monitoring and the selection of protocols that minimally depress the cardiorespiratory system [3].

A promising area is the prevention of stress in dogs, taking into account temperament and autonomic profile. In choleric-type dogs and sympathicotonic animals, adaptogens such as L-theanine or valerian extract, as well as magnesium and germanium nanocompounds, are effective in restoring autonomic balance [4]. In melancholic dogs,

which mainly correspond to the vagotonic type, the use of immunomodulators and antioxidants is advisable to prevent immunodepression and enhance overall body resistance.

Equally important is the development of individualized management and rehabilitation protocols. For example, in working dogs with a sympathicotonic profile, behavioral relaxation programs, including training with olfactory stimuli or clicker training, reduce salivary cortisol levels and improve cognitive functions [1]. This not only improves animal welfare but also increases their efficiency at work.

Thus, consideration of temperament and ANS tone in veterinary practice is a promising direction of personalized medicine. The use of these characteristics makes it possible to predict individual responses of dogs, improve the effectiveness of diagnostics, therapy, and prevention, reduce surgical risks, and develop individualized management and rehabilitation protocols, which overall contributes to improving the quality of veterinary care.

References:

1. Johnson A.C., Wynne C.D.L. Comparison of the Efficacy and Welfare of Different Training Methods in Stopping Chasing Behavior in Dogs. *Animals*. 2024. Vol. 14, P. 2632. https://doi.org/10.3390/ani14182632

2. Kuwahara M., Hashimoto S., Ishii K., Yagi Y., Hada T., Hiraga A., Kai M., Kubo K. Power spectral analysis of heart rate variability for assessment of autonomic nervous activity in dogs. *Journal of the Autonomic Nervous System*. 1999. Vol. 77, № 2–3. P. 116–122.

3. Pypendop B.H., Verstegen J.P. Hemodynamic effects of medetomidine in the dog. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 1998. Vol. 21, № 6. P. 447–453.

4. Sejian V., Bhatta R., Gaughan J.B., Dunshea F.R., Lacetera N. Stress and its impact on farm animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018. Vol. 5. P. 122.

5. Tranquilli W.J., Thurmon J.C., Grimm K.A. Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th ed. Wiley-Blackwell, 2013. 1110 p.

6. von Borell E., Langbein J., Després G., Hansen S., Leterrier C., Marchant-Forde J., Marchant-Forde R., Minero M., Mohr E., Prunier A., Valance D., Veissier I. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals. *Physiology & Behavior*. 2007. Vol. 92, № 3. P. 293–316.

EFFECTIVENESS OF ANTI-PARASITIC PROPHYLAXIS IN BROILER CHICKEN FARMING UNDER HIGH BIOSECURITY CONDITIONS

Seremak B., dr hab., prof. ZUT[1],
Bąkowska M., dr[1],
Kwita E., dr[1],
Dawid D., inż.[1],
Tomza-Marciniak A., prof. dr hab.[1],
Matusevičius P., prof. dr[2],
Pilarczyk B., prof. dr hab.[1]
[1]Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland
[2]Department of Animal Nutrition, Veterinary Academy,
Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania
Institute of Animal Rearing Technologies, Veterinary Academy,
Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

In the European Union, great importance is attached to both animal welfare and the health safety of food production. The health and welfare of birds are influenced by many factors, among which environmental conditions — especially the microclimate in poultry houses — play a key role.

Maintaining appropriate temperature, relative humidity, air circulation, low concentrations of harmful gases, dust levels, and proper lighting is essential to ensure optimal production conditions. The quality and quantity of litter, as well as the appropriate stocking density, are also important, as excessive crowding promotes stress and disease [1]. A good level of welfare is indicated by the birds' ability to express natural behaviors and maintain high health status. Behavioral disorders such as aggression, cannibalism, feather pecking, or lameness negatively affect production and cause economic losses [2–7]. The health of poultry is also influenced by both the quantity and quality of feed, which should be tailored to the technological group, as well as by the health status of the chicks introduced into rearing. Hygiene of livestock buildings and regular removal of dead birds are essential elements in reducing disease risk. According to Kołacz et al. [8], maintaining animals free from diseases is one of the fundamental welfare requirements. Both in large farms and in small backyard flocks, parasitic diseases pose a serious problem, causing significant economic losses [9]. The intensity of parasitic infection depends on the concentration of parasite eggs in the environment. In severe infestations, emaciation, decreased egg production, diarrhea, anemia, and death of birds may occur [10]. Disease transmission can occur through contact with infected birds, companion animals, humans (e.g., via clothing and footwear), as well as contaminated feed, water, litter, carcasses, equipment, or vehicles [11]. Mazurkiewicz et al. [12] indicate that poultry can be hosts to thousands of species of internal and external parasites, and the development of

infestations depends, among others, on age, sex, condition, and housing conditions [13]. A particularly dangerous disease is coccidiosis, caused by protozoa of the genus *Eimeria* [14, 15]. Factors promoting the development of coccidiosis include high bird density, high humidity and temperature, mixed age of birds within a flock, as well as stress and poor feed quality. In Poland, flocks are routinely protected against this disease through the use of coccidiostats in feed [16, 17]. Gaweł et al. [18] emphasize that the course of the disease depends on the *Eimeria* species, the number of oocysts, and the immunity of the birds. Even when aseptic procedures are observed, the disease can spread by contact in warm and humid environments, causing high mortality. The primary condition for maintaining healthy flocks is adherence to biosecurity principles, including nonspecific prophylaxis — that is, procedures limiting birds' contact with pathogenic agents [19]. The minimum requirements in this regard are defined by the Regulation of the Minister of Agriculture and Rural Development of 18 September 2003 and the regulation of 27 September 2013 concerning veterinary requirements for poultry and hatching eggs. Important biosecurity measures include the "all-in, all-out" principle, maintaining an appropriate microclimate, using proper stocking densities, keeping birds of the same age in a given building, protecting feed and water from contamination, performing disinfection, disinsection, and deratization, disinfecting vehicle wheels, and maintaining visitor entry logs for the farm premises. Regular updates of pest and wild bird control plans are also essential for maintaining epizootic safety.

The aim of this study was to determine the level of gastrointestinal parasite infestation in broiler chickens and to evaluate the effectiveness of the implemented prophylactic program on the farm.

The study was conducted on a parental broiler chicken farm of the Ross 308 breed, located in northern Poland. To determine the presence of parasite eggs and oocysts, fecal samples were collected from 100 hens. The analyses were carried out twice, four weeks apart. The flotation method according to Willis-Schlaff [20] was used to detect parasite eggs and oocysts.

The studied farm has implemented a comprehensive prophylactic program, including vaccinations administered from the first day of the chicks' life. On the first day, birds receive vaccines against infectious bronchitis (IB): *Nobilis IB Ma5* and *Nobilis IB 4/91*. On the 7th day of life, the preparation *Evalon + Hipramune T* is administered against coccidiosis, while on the 8th day the *Nobilis REO 1133* vaccine is given by injection against reoviruses. Another vaccine dose, in the form of a spray (*Tabic IB VAR 206*), is applied on the 11th day of life.

During the further rearing period, both oral (per os) and injectable vaccinations are used, targeting the prevention of the most common poultry diseases such as salmonellosis (*Avipro Salmonella Duo*), Gumboro disease (*Nobilis Gumboro D78*), infectious bronchitis, reovirus infections, infections caused by *Mycoplasma gallisepticum* and *Escherichia coli*, as well as fowlpox and viral encephalomyelitis. The entire immunoprophylaxis program was developed and is supervised by a veterinarian.

Parasitological examinations did not reveal the presence of gastrointestinal nematode eggs or *Eimeria* oocysts in the examined hens. This result indicates high effectiveness of the parasite control program and efficient implementation of biosecurity measures on the farm. A high level of biosecurity plays a key role in protecting flocks from infectious diseases, as demonstrated also in swine farming. Studies on African swine fever (ASF) have shown that adherence to both external and internal biosecurity principles — including limiting animals' contact with pathogens, controlling access of people and vehicles to the farm, disinfection, and quarantine of new animals — significantly reduces the risk of disease transmission [19], regardless of the animal species.

In broiler chicken production, the use of procedures such as vaccination, microclimate control, proper stocking density, regular cleaning and disinfection of facilities, and restriction of access for unauthorized persons and animals allows flocks to remain healthy and minimizes the risk of parasitic infestations.

Analysis of the biosecurity procedures on the studied farm showed that the area was divided into a "black" zone (supply and administrative area) and a "white" zone (production area), in accordance with biosecurity standards [21]. The farm applied disinfection mats at all entrances and driveways, and the entire area was securely fenced to prevent access by wild animals. The high fence and the farm's location surrounded by fields and forests created a natural epidemiological barrier. Employees used clothing and footwear dedicated exclusively to specific buildings, and all external visits were recorded in an entry log.

The farm was equipped with two changing rooms — a "dirty" and a "clean" one — allowing staff to change clothes and shower before entering the production area, which is an important hygiene measure [22]. All poultry houses were regularly cleaned and disinfected between flock rotations, and bird-proof nets with mesh openings not exceeding 25 mm were installed. Only essential vehicles and personnel equipped with personal protective equipment were allowed on site. The collection of dead birds was carried out in compliance with biosecurity regulations, minimizing the risk of parasite introduction and spread [23].

Studies conducted on small broiler farms in Bangladesh [22] confirmed that a lack of proper biosecurity measures led to higher bird mortality (CMR) in the early days of life. The implementation of strict biosecurity rules — such as access control, disinfection, and maintenance of clean litter — significantly reduced mortality. On the studied farm, where similar procedures were applied, no nematode eggs or *Eimeria* oocysts were found, indicating that adherence to biosecurity principles and proper flock management effectively minimize the risk of parasitic invasions.

Additionally, studies conducted in Cameroon showed that broiler farms with higher biosecurity levels achieved better production performance, higher average daily gain (ADG), lower feed conversion ratio (FCR), lower mortality, and higher productivity index (PI) compared to farms with lower biosecurity standards. A trend toward reduced antibiotic use was also observed on well-secured farms, limiting the risk of antimicrobial resistance [24].

These results further confirm the findings from the analyzed farm and the studies by Faroque et al. [22], indicating that comprehensive biosecurity is a key component of effective broiler flock health management. Implementing such procedures as vaccination, microclimate control, proper stocking density, regular cleaning and disinfection, and restricted access for people and animals ensures good flock health and minimizes the risk of parasitic invasion. These results demonstrate that comprehensive prophylactic and hygienic measures effectively protect livestock regardless of species, and adherence to biosecurity should be regarded as a key element of flock health management [24, 23, 21].

The conducted study confirmed the high effectiveness of the prophylactic program and biosecurity principles in preventing parasitic infestations in broiler chickens. The absence of nematode eggs and *Eimeria* oocysts in the examined samples indicates proper flock health management and effective protection against infections.

Consistent adherence to hygiene procedures, vaccination schedules, and biosecurity principles—such as access control, disinfection, and the “all-in, all-out” system—played a crucial role. The results indicate that comprehensive prophylaxis combined with strict biosecurity measures is an effective tool for maintaining the health of broiler chicken flocks.

References:

1. Sih A., Bell A.M., Johnson J.C., Ziemba R.E. Behavioral syndromes: An integrative overview. *Q. Rev. Biol.* 2004, 79, 241–277.
2. Tablante N.L., Vaillancourt J.P., Martin S.W., Shoukri M., Estevez I. Spatial distribution of cannibalism mortalities in commercial laying hens. *Poult. Sci.* 2000, 79, 705–708.
3. Brunberg E., Jensen P., Isaksson A., Keeling L. Feather pecking behavior in laying hens: hypothalamic gene expression in birds performing and receiving pecks. *Poult. Sci.* 2011, 90, 1145–1152.
4. Blokhuis H.J., van Fiks Niekerk T., Bessei W., Elson A., Guémené D., Kjaer J.B., Maria Levrino G.A., Nicol C.J., Tauson R., Weeks C.A. et al. The LayWel Project: Welfare implications of changes in production systems for laying hens. *World’s Poult. Sci. J.* 2007, 63, 101–114.
5. Peguri A., Coon C. Effect of feather coverage and temperature on layer performance. *Poult. Sci.* 1993, 72, 1318–1329.
6. Huber-Eicher B., Sebo F. The prevalence of feather pecking and its development in commercial flocks of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2001, 74, 223–231.
7. Granquist E.G., Vasdal G., de Jong I.C., Moe R.O. Lameness and its relationship with health and production measures in broiler chickens. *Animal*. 2019, 13, 2365–2372.
8. Kołacz R., Dobrzański Z. Hygiene and Animal Welfare. Wydaw. Uniw. Przyr. we Wrocławiu 2019, 616–617.
9. Kucharski M. Parasites in Poultry. Hodowca Drobiu 2020, 6, 42–47.

10. Puttalakshmamma G., Ananda K., Prathiush P., Mamatha G., Rao S. Prevalence of gastrointestinal parasites of poultry in and around Bangalore. *Vet World.* 2008, 2(2):201–202.

11. Naem S., Eskandari S. Prevalence of intestinal helminths of native chickens in Urmia, Iran. *Iranian J. Vet. Res. Univ. Shiraz*. 2005. 3(2):200–203.

12. Mazurkiewicz M., Wieliczko A. Poultry Diseases. Wydaw. Uniw. Przyr. we Wrocławiu 2019, 619–620.

13. Gauly M., Duss C., Erhardt G. Influence of *Ascaridia galli* infections and anthelmintic treatments on the behavior and social ranks of laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Veterinary Parasitology*. 2007, 146:271–280.

14. Korytkowska H.G. Poultry Parasites. Internal Parasites of Poultry, Part I. Polskie Drobiarstwo 2017, 60–62.

15. Korytkowska H.G. Poultry Parasites. Internal Parasites of Poultry, Part II. Polskie Drobiarstwo. 2017. 40–42.

16. Doner S., Szeleszczuk P., Żbikowski A. Coccidiosis in chickens. *Życie Weterynaryjne*. 2019, 94(7), 494–502.

17. Venkatas J., Adeleke M.A. A review of *Eimeria* antigen identification for the development of novel anticoccidial vaccines. *Parasitol. Res.* 2019; 118, 1701–1710.

18. Gaweł A., Bobusia K., Bobrek K. Identification of *Eimeria spp.* species occurring in hens and broiler chickens in Poland. *Med. Weter.* 2015, 71(6), 382–385.

19. Pejsak Z., Truszczyński M. Biosecurity – the fundamental method of protecting animals against infectious diseases. *Życie Weterynaryjne.* 2017, 92, 427–430.

20. Ziomko I., Cencek T. Outline of Laboratory Parasitological Diagnostics of Farm Animals. National Veterinary Institute in Puławy, 1995.

21. Kołacz R., Dobrzański Z. Hygiene and Animal Welfare. Wydaw. Uniw. Przyr. we Wrocławiu 2019, 616–617.

22. Faroque M.O., Rasel M., Ahaduzzaman M. Effect of biosecurity-based interventions on broiler crude mortality rate at an early stage of production in the small-scale farming system in Bangladesh. *Vet Med and Sci.* 2023. 9(5), 2144–2149.

23. Chapman H.D., Jeffers T.K. Vaccination of chickens against coccidiosis ameliorates drug resistance in commercial poultry production. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 2014. 4. 214–217.

24. Ziebe S.D., Vougat Ngom R., Akoussa A.M.M., Bogning H.P., Zangue H.A. The impact of biosecurity on the production and use of antimicrobials on broiler farms in Cameroon. Animals 2025, 15, 1771.

ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES AS CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGIES IN EQUINE REPRODUCTION - PRELIMINARY STUDY

Wasyk-Dolińska P., DVM
Surmacz P., MSc, PhD student
Siewruk K., DVM PhD, Dr, Adjunct
Pawliński B., PhD, DSc, Associate professor
Trela M., PhD, Dr, Adjunct
Domańska D., PhD, Dr, Adjunct
Zdrojkowski Ł., PhD, Dr, Adjunct
Tobolski D., PhD, Dr, Adjunct
Perzyna M., DVM, Research Assistant
Petrajtis-Gołobów M., DVM, PhD, Dr, Adjunct, Head of Animal Reproduction, Andrology, and Reproductive Biotechnology Division
Giziński S., PhD, DSc, Associate professor
Siemieniuch-Tartanus M., Professor
Department of Large Animal Diseases with Clinic, Institute of Veterinary Medicine, WULS – SGGW, Warsaw, Poland

Mares are seasonally polyestrous, with reproductive cycles governed by photoperiod via the hypothalamic–pituitary–gonadal axis. Equine reproduction is characterized by pronounced seasonality, with peak fertility in spring and summer corresponding to long daylight hours, followed by a decline in winter [4]. Compared to other domestic species, horses exhibit lower natural fertility and a narrower breeding window [5]. As they are evolutionarily adapted to temperate climates, their reproductive physiology can be susceptible to disruptions from climate change, such as altered temperature patterns and heat stress [8]. Our preliminary study investigates whether assisted reproductive technologies (ART), specifically ovum pick-up (OPU) and intracytoplasmic sperm injection (ICSI), can maintain reproductive efficiency under such varying climatic conditions.

Beyond photoperiod, both ambient temperature and its fluctuations directly influence equine reproductive cycles. High temperatures, in particular, pose a significant threat. Studies have shown that exercising mares in hot, humid environments elevates core body temperature by approximately 1.9°C, which can negatively impact follicular development and ovulation, resulting in fewer, lower-quality embryos [7]. Seasonal heat also compromises the corpus luteum; those formed in late summer are often smaller and less vascularized, potentially producing the insufficient progesterone required to maintain pregnancy [4]. Furthermore, research from subtropical regions links heat stress to decreased breeding activity, particularly during the peak summer months of June–August [5], while Australian studies confirm an association between high temperature and humidity and an increased rate of early embryonic loss after transfer [9].

The collective findings indicate that climate-induced heat stress is a primary threat to equine fertility. Assisted reproductive technologies such as transvaginal ovum pick-up (OPU), intracytoplasmic sperm injection (ICSI), and in vitro culture offer a solution by providing complete control over environmental variables. The laboratory setting enables precise thermal regulation, ensuring consistent outcomes regardless of external conditions. Cryopreservation protocols further enhance this strategy by offering long-term genetic banking solutions; for example, equine blastocysts can be vitrified with optimal pregnancy rates after thawing, providing insurance against climate-induced reproductive failures [2]. The objective of our study was to determine if the outcomes of reproductive biotechnological procedure are influenced by the thermal conditions prevailing in the month preceding gamete collection.

Ovaries were collected from 124 mares at a slaughterhouse between January and October 2025, with sampling occurring in January, February, May, June, July, September, and October. Cumulus–oocyte complexes (COCs) (Fig.1) were retrieved via follicle scrubbing or transvaginal ovum pick-up and transported in EQ-Hold medium (IVF Bioscience, USA). Following morphological classification, oocytes were matured in EQ-IVM medium (IVF Bioscience, USA) for 24 hours at 38.2°C in 6% CO_2. Oocytes that reached the metaphase-II of second meiosis (MII), confirmed by the presence of a polar body (Fig.2), subsequently underwent ICSI. Presumptive zygotes were cultured first in EQ-IVC-1 medium for five days, then transferred to EQ-IVC-2 medium for culture up to day 11 at condition 38.2°C, 6% CO_2, 5% O_2.

Monthly ambient air temperature data for Poland were obtained from the official state hydrological–meteorological bulletin covering the period from December 2024 to September 2025 [1]. The analysis utilized a one-month lag, pairing temperature data from the preceding month with the oocyte collection data for each corresponding month.

The primary outcomes were defined as the maturation rate (number of MII oocytes divided by the total number of oocytes) and the percentage of cleaved oocytes (number of cleaved embryos divided by the number of MII oocytes). Statistical analysis included descriptive summaries and the calculation of Wilson 95% confidence intervals (CI) for both parameters. To assess the association between prior-month temperature and outcomes, binomial generalized linear models with a logit link were employed, using frequency weights based on the monthly denominators. Odds ratios (OR) were reported per 1°C increase in temperature, along with their 95% CIs and two-sided p-values. As a distribution-free sensitivity analysis, Spearman's rank correlations (ρ) were also calculated. The significance threshold was set at $\alpha=0.05$. Given the small monthly sample sizes, the modeling aimed to estimate the direction and magnitude of effects rather than to support strict hypothesis rejection.

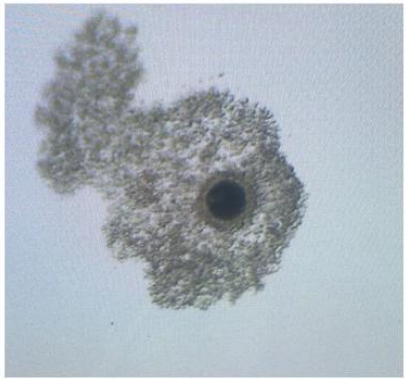

Fig.1 The equine cumulus-oocyte complex (COC) after 24 hours of maturation

Fig.2 The MII equine oocyte with polar body

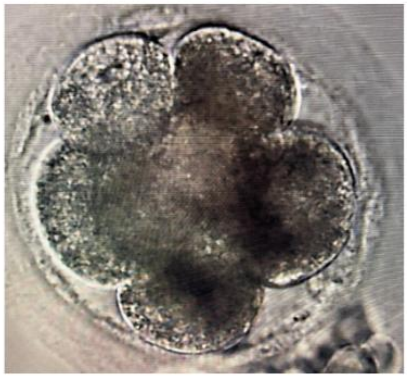

Fig.3 The embryo: cleavage stage

From a total of 212 recovered oocytes, 101 successfully matured to the MII stage, yielding an overall maturation rate of 47.6% (95% CI 41.0–54.3%). Following ICSI, 51 of the 101 MII oocytes underwent cleavage, resulting in an overall percentage of cleaved oocytes of 50.5% (95% CI 40.9–60.0%). On a monthly basis, the maturation rate ranged from 36.8% to 56.3% (mean 47.7%, SD 8.0%), while the percentage of oocytes that cleaved ranged from 31.3% to 58.3% (mean 49.8%, SD 9.7%).

The analysis revealed no statistically significant association between any of the prior-month temperature metrics and the oocyte maturation rate. The odds ratio (OR) per 1°C increase in mean temperature was 0.99 (95% CI 0.95–1.04; p = 0.747). Similar null findings were observed for maximum temperature (OR 0.99; 95% CI 0.95–1.03; p = 0.623) and minimum temperature (OR 0.99; 95% CI 0.95–1.04; p = 0.797). The sensitivity analysis confirmed this lack of association, with a Spearman's correlation of (p = 0.819) between maturation and mean temperature.

Likewise, no detectable association was found between prior-month temperature and the percentage of oocytes that cleaved. The OR per 1°C increase in mean temperature was 1.04 (95% CI 0.98–1.11; p = 0.231). Results for maximum temperature (OR 1.04; 95% CI 0.98–1.10; p = 0.200) and minimum temperature (OR 1.03; 95% CI 0.97–1.09; p = 0.311) were also not significant. Sensitivity analyses using Spearman correlation were concordant (maturation vs mean temperature: $\rho = -0.11$, $p = 0.819$; cleavage vs mean temperature: $\rho = 0.46$, $p = 0.294$).

Table 1.

OPU–ICSI outcomes by collection month

Collection month (MM. YYYY)	Oocytes (n)	MII (n)	Maturation (%) [a]	Embryos (n)	Cleavage (%) [b]
01.2025	32	16	50.0	5	31.3[c]
02.2025	16	9	56.3	5	55.6
05.2025	19	7	36.8	3	42.9
06.2025	31	14	45.2	8	57.1
07.2025	40	15	37.5	8	53.3
09.2025	44	24	54.5	14	58.3
10.2025	30	16	53.3	8	50.0
Total / overall	212	101	47.6	51	50.5

[a] Maturation (%) = MII ÷ oocytes × 100 (rounded to 0.1%).
[b] Cleavage (%) = embryos ÷ MII × 100 (rounded to 0.1%).

Table 2.

National monthly air temperatures (Poland), 12.2024–09.2025

Month (MM. YYYY)	Mean (°C)	Maximum daily (°C)	Minimum daily (°C)
12.2024	2.5	15.5	− 12.2
01.2025	2.0	16.1	− 15.2
02.2025	− 0.5	15.0	− 17.7
03.2025	6.0	22.2	− 10.1
04.2025	10.5	29.6	− 6.1
05.2025	11.1	28.7	− 3.6
06.2025	17.7	32.8	2.7
07.2025	18.9	36.6	5.8
08.2025	18.1	34.4	1.9
09.2025	16.3	30.8	4.5

Discussion. OPU–ICSI outcomes show a modest decrease in maturation during the warmest months (06.2025–07.2025: 45.2% and 37.5%) compared with cooler and early-autumn months (01.2025–02.2025 and 09.2025–10.2025: 50.0–56.3%). The percentage of cleaved oocytes do not mirror this pattern. Across the binomial models, odds ratios were close to 1.0 with wide 95% CIs; nonparametric sensitivity analyses yielded similar results, and no associations reached statistical significance. Within the temperature range observed, any true effect on these early endpoints is likely small relative to the study's precision.

The direction of the maturation pattern is consistent with known thermal effects on follicular dynamics and oocyte competence reported in domestic species [3,6]. In horses, high ambient temperature and humidity elevate core temperature and have been associated with impaired follicular development, smaller and less vascularized corpora lutea later in summer, and reduced reproductive activity in peak summer months [4]. Studies

from subtropical and Australian settings further link high temperature–humidity burdens to increased early embryonic loss after transfer [9]. The present data therefore align biologically, even though statistical support is not achieved.

Several factors may explain null inference. Monthly denominators are modest, which limits power. Exposure assignment uses national monthly aggregates, which are coarse proxies for mare-level thermal load and likely introduce nondifferential misclassification that biases effect estimates toward the null. Unmeasured sources of variability remain, including mare age, parity, body condition, health status, and source herd, as well as retrieval method, operator, and interval from ovary collection to in vitro maturation. These factors could confound or dilute temperature effects.

Future work should increase sample size and refine exposure measurement by incorporating daily or hourly temperature–humidity index (THI), on-site microclimate logging at collection locations, and ovary- or mare-level linkage. Models should include mare-level covariates and account for clustering by operator or mare using fixed or random effects. Outcomes should extend beyond cleavage to blastocyst development, pregnancy, and foaling, with prospective power calculations across prespecified thermal ranges.

From an operational perspective, scheduling OPU outside periods with the highest THI may improve maturation probability in some settings, while rigorous control of in vitro maturation and culture (IVM/IVC) and the use of embryo vitrification offer practical buffers against adverse weather [2]. Overall, this preliminary analysis does not detect a statistically significant association between prior-month temperature and maturation or cleavage, but the lower maturation observed in the warmest months is directionally consistent with established thermal biology. A larger, prospectively collected cohort with refined exposure metrics is warranted to test the heat–maturation hypothesis and to quantify effect sizes across relevant thermal ranges.

References:

1. Bulletin of the State Hydrological and Meteorological Service. Institute of Meteorology and Water Management. National Research Institute. December 2024–September 2025.

2. Hinrichs K. Assisted reproduction techniques in the horse. *Reprod Fertil Dev.* 2012. 25(1) P. 80-93.

3. Kawano K., Sakaguchi K., Madalitso C., Ninpetch N., Kobayashi S., Furukawa E., Yanagawa Y., Katagiri S. Effect of heat exposure on the growth and developmental competence of bovine oocytes derived from early antral follicles. *Sci Rep.* 2022 May 25;12(1):8857.

4. Khan I.U., Khairullah A.R., Khan A.Y., Rehman A.U., Mustofa I. Strategic approaches to improve equine breeding and stud farm outcomes. *Vet World.* 2025. Vol. 18, No. 2. P. 311–328

5. Mahmood K., Hassan M., Channa A.A., Ghafoor A., Riaz A. Comparative analysis of breeding patterns and reproductive efficiency of mares in subtropical conditions of Pakistan. *Vet Med Sci*. 2024.Vol. 10, No. 5. E1582.

6. Martín-Maestro A., Sánchez-Ajofrin I., Iniesta-Cuerda M., Medina-Chávez D., Maside C., Fernández-Santos M.R., Garde J., Soler A.J. Heat stress affects the functionality of the ovine cumulus-oocyte complex and subsequent in vitro embryo production. *Sci Rep.* 2025. May 17;15(1):17163.

7. Mortensen C.J., Choi Y.H., Hinrichs K., Ing N.H., Kraemer D.C., Vogelsang S.G., Vogelsang M.M. Embryo recovery from exercised mares. *Anim Reprod Sci*. 2009. Feb;110(3-4):237-44.

8. Proops L., Osthaus B., Bell N., Long S., Hayday K., Burden F. Shelter-seeking behavior of donkeys and horses in a temperate climate. *Journal of Veterinary Behavior.* 2019. Vol. 32. P. 16–23

9. Yu K., Pfeiffer C., Burden C., Krekeler N., Marth C. High ambient temperature and humidity associated with early embryonic loss after embryo transfer in mares. *Theriogenology*. 2022. Vol. 188. P. 37–42.

НІТРОГЕН ПРОДУКУЮЧА АКТИВНІСТЬ МІКРОБІОТИ РУБЦЯ ЗА АЛІМЕНТАРНОЇ ДІЇ ДРІЖДЖОВИХ БІОДОБАВОК У ЯГНЯТ

Бальковський О. В., аспірант
Вовк С. О., доктор біологічних наук, професор
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
Оброшине, Львівська область

Вітчизняною фірмою ПрАТ «Компанія Ензим» (м. Львів) на даний час для потреб тваринництва налагоджено виробництво низки кормових біодобавок на основі біотехнологічно перспективних та метаболічно активних штамів грибків Kluyveromyces marxianus. Однак біологічні механізми їхньої дії за аліментарного використання у тварин залишаються не з’ясованими і потребують детального вивчення і наукового обгрунтування. На відміну від інших штамів грибків дріжджові мікроскопічні грибки Kluyveromyces maxianus характеризуються високою життєздатністю і активністю за температури 40-50 градусів Цельсія. Враховуючи наведене вище, метою нашої роботи було дослідження нітроген продукуючої активності мікробіоти рубця у ягнят за аліментарного використання у їх годівлі нових комплексних кормових добавок, виготовлених на основі дріжджових грибків Kluyveromyces marxianus.

Дослідження проведено у відділі дрібного тваринництва та базі дослідного господарства «Грусятичі», Інституту сільського господарства Карпатського регіо-

ну НААН й лабораторії молекулярної біології та клінічної біохімії Інституту біології тварин НААН на 4-х групах підсисних баранчиків 2-4 місячного віку у стійловий період (лютий-березень), відібраних за принципом аналогів за живою масою по 5 голів у кожній. До складу раціону годівлі баранчиків контрольної групи окрім спожитого материнського молока входив стандартний комбікорму із розрахунку 150 -200 г на голову в добу та високоякісне лучне злаково-бобове сіно досхочу. Тварини дослідних груп у складі комбікорму додатково одержували від його маси відповідно: 1-ї - 0,2% пробіотика «KluActive G»; 2-ї – 0,2% постбіотика «NutriLys KM S»; 3-ї – суміш означених біодобавок у вказаних дозах. Усі піддослідні тварини мали вільний доступ до питтєвої води.

По завершенні дослідного періоду від тварин контрольної і дослідних групи після ранкової годівлі за допомогою рото стравохідного зонда відбирали зразки вмісту рубця з метою визначення метаболічної активності мікробіоти рубця.У зразках свіжо відібраної рубцевої рідини визначали її кислотність та вміст загального, білкового і небілкового нітрогену за методиками, описаними у довіднику (Влізло В.В. та ін., 2012).

Одержані цифрові дані опрацьовували статистично з використанням стандартної комп’ютерної програми Microsoft Excel (Петровська І. Р та ін., 2022).

Проведеними дослідженнями встановлено, що введення добавок пробіотика і постбіотика, виготовлених на основі грибків Kluyveromyces marxsianus окремо та сумісно у досліджуваних кількостях, до складу комбікорму 2-4-х місячних відгодівельних баранчиків у зимово-стійловий період практично не впливає на зміни кислотності рубцевого середовища, проте виявляє виражений дозозалежний вплив на такі важливі біохімічні та мікробіологічні інгредієнти рубцевого травлення як вміст загального, залишкового й білкового нітрогену.

Зокрема показано, що введення добавок пробіотика «KluActive G» і постбіотика NutriLys KM S» окремо та їх суміші у досліджуваних дозах до концентрованих кормів хоч не вірогідно, проте підвищує рівень загального нітрогену в рубцевій рідині піддослідних баранчиків щодо тварин контрольної групи на 5,1–12,7 %; залишкового – на 6,3–15,4 %; білкового – на 4,6–11,5 %.

В цілому, отримані нами дані свідчать про те, що найбільш оптимальний ефект щодо дії означених біодобавок на показники продукції нітрогену руменальною мікробіотою виявляє використання у складі комбікорму баранчиків суміші пробіотика у дозі 0,2% і постбіотика у дозі 0,2% від його маси.

ВПЛИВ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД МОЛОКА КІЗ

Вакула Б.В., аспірант
Ставецька Р.В., доктор с.-г. наук, професор
Димань Т.М., доктор с.-г. наук, професор
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Зміни клімату є викликом для молочної галузі. Через кліматичні зміни фермери починають шукати нові форми господарювання та види тварин, краще пристосованих до спекотних умов. Один із перспективних напрямів господарювання – козівництво, оскільки кози здатні краще, ніж інші види сільськогосподарських тварин, адаптуватися до спеки та стабільно зберігати свою продуктивність.

Хоча кози і є відносно стійкішими до змін умов навколишнього середовища, їх компенсаторні та пристосувальницькі механізми обмежені. Під впливом високої температури в кіз виникає тепловий стрес, погіршується загальний стан організму внаслідок підвищення рівня кортизолу та нездатності організму ефективно підтримувати термодинамічну рівновагу. Так, за даними A. Mugoti та ін., молочна продуктивність кіз у спекотний період року знижується до 30% [1]. Навіть коли максимальні екстремальні значення температури не досягаються, вплив температурного чинника на ознаки продуктивності досить значний. За даними X. Zhu та ін., підвищення температури до 27,4°C знижує молочну продуктивність на 16% [2].

Підвищення температурно-вологісного індексу понад 70,1 спричиняє тепловий стрес, що знижує молочну продуктивність на 1% на кожну одиницю зростання температурно-вологісного індексу [3].

За здатністю витримувати екстремальні умови кози перевершують велику рогату худобу. Так, за температурно-вологісного індексу 85 молочна продуктивність кіз знижується на 13%, тим часом корови за таких самих умов втрачають 33% продуктивності [4].

Ослаблений стресом організм не спроможний повною мірою реалізувати свій генетичний потенціал, що позначається передусім на молочній продуктивності тварин. Змінюється не лише кількість молока, а й його склад, хімічні та фізичні властивості, що призводить до недоотримання продукції та погіршення її якості.

Мета роботи – за літературними даними проаналізувати вплив теплового стресу на хімічний склад молока кіз. У таблиці наведено значення показників хімічного складу молока, які було усереднено за даними літературних джерел для різних порід кіз, що перебували в стані теплового стресу.

Таблиця.

Вплив теплового стресу на хімічний склад молока кіз

Показник	Одиниці виміру	Середнє значення за умов теплового стресу	Норма
Суха речовина	Масова частка, %	11,90 ± 0,53	13,3
Білок	Масова частка, %	3,19 ± 0,08	3,5
жир	Масова частка, %	3,79 ± 0,39	4,0
Цукор (лактоза)	Масова частка, %	4,40 ± 0,05	4,1
Кальцій	г/100г	0,114 ± 0,005	0,143
Магній	г/100г	0,014 ± 0,001	0,018
Фосфор	г/100г	0,100 ± 0,003	0,105
Калій	г/100г	0,203 ± 0,009	0,160
Натрій	г/100г	0,037 ± 0,001	0,041
Хлор	г/100г	0,164 ± 0,008	0,121
Мідь	мг/кг	0,103 ± 0,020	0,2
Цинк	мг/кг	3,578 ± 0,286	3,5
pH	pH-одиниці	6.67 ± 0.03 [5]	6,4–6,7 [6]

Як видно із таблиці 1, унаслідок впливу теплового стресу у кіз відбуваються істотні зміни в хімічному складі молока. Зокрема, зменшується вміст сухої речовини, білка, жиру, кальцію, магнію, фосфору, натрію, міді та цинку, тоді як концентрація лактози, калію та хлору, навпаки, зростає. Такі зрушення свідчать про порушення фізіологічного гомеостазу тварин, що є наслідком підвищеного теплового навантаження на організм. Зниження вмісту білка та жиру у молоці негативно позначається на його харчовій і технологічній цінності, зокрема на придатності до переробки на сири та інші молочні продукти. Зменшення концентрації мінеральних елементів, особливо кальцію і фосфору, може мати наслідком порушення мінерального обміну у тварин і погіршення стану їхнього здоров’я.

Отже, зміни у хімічному складі молока під впливом теплового стресу є індикатором зниження фізіологічної адаптації організму кіз до високих температур, що, своєю чергою, призводить до зменшення обсягів виробництва та погіршення якості продукції. З огляду на це, для забезпечення сталого розвитку галузі козівництва в умовах кліматичних змін необхідно впроваджувати комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу теплового стресу. До таких заходів належать удосконалення мікроклімату в приміщеннях, забезпечення достатньої вентиляції та тіньових зон, оптимізація годівлі з урахуванням сезонних потреб організму тварин, а також проведення цілеспрямованої селекційної роботи з відбору порід і ліній, краще адаптованих до умов спекотного клімату.

Список літератури:

1. Effects of climate change on goat production and mitigatory measures in semi-arid savanna ecosystems / A. Mugoti et al. *Journal of Integrative Environmental Sciences*. 2025. Vol. 22, no. 1. URL: https://doi.org/10.1080/1943815x.2025.2513899

2. Zhu X., Wen J., Wang J. Effect of environmental temperature and humidity on milk production and milk composition of Guanzhong dairy goats. *Veterinary and Animal Science*. 2020. Vol. 9. P. 100121. URL: https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100121

3. HA Y. Impact Change Climate on the Milk Production in the Dairy Goats. *International Journal of Zoology and Animal Biology*. 2020. Vol. 3, no. 3. URL: https://doi.org/10.23880/izab-16000228

4. Geldsetzer-Mendoza C., Riveros J. L. Morphophysiological Responses of the Goat Mammary Gland to Water Scarcity in Arid and Semi-Arid Environments: Are They Enough to Generate Adaptation to New Climatic Challenges?. *Animals*. 2023. Vol. 13, no. 24. P. 3825. URL: https://doi.org/10.3390/ani13243825

5. Seasonal Variations in the Composition and Physicochemical Characteristics of Sheep and Goat Milks / S. Li et al. *Foods*. 2022. Vol. 11, no. 12. P. 1737. URL: https://doi.org/10.3390/foods11121737

6. ДСТУ 7006:2009 Молоко козине. Сировина. Технічні умови [Чинний з 01.01.2010]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010.

МЕТАБОЛІЗМ СВИНОМАТОК ІЗ РІЗНИМ ВЕГЕТАТИВНИМ ТОНУСОМ У ПЕРИПАРТАЛЬНИЙ ПЕРІОД ТА ЙОГО КОРЕКЦІЯ

Данчук В.О., аспірант
Карповський В.І., доктор ветеринарних наук, професор
Журенко О.В., доктор ветеринарних наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України
Журенко В.В., кандидат ветеринарних наук, старший викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Перипартальний період у свиноматок є критичним етапом онтогенезу, що супроводжується глибокими метаболічними перебудовами, спрямованими на забезпечення потреб організму матері та новонароджених поросят [1; 2]. Саме в цей період у тварин виникає високий ризик розвитку метаболічного стресу, який проявляється змінами у ферментативній активності печінки, рівнях показників білкового та пігментного обміну, а також активацією процесів катаболізму [3; 4]. Важливою особливістю є те, що інтенсивність і спрямованість цих змін значною мірою залежать від тонусу автономної нервової системи (АНС), який визначає загальну реактивність організму та його адаптаційний потенціал [5].

У проведеному дослідженні вивчали біохімічний профіль свиноматок з нормотонічним, симпатикотонічним та ваготонічним типами регуляції АНС у перипартальний період, а також оцінювали ефективність застосування наносполук маг-

нію як засобу нутритивної корекції стресу [6]. Встановлено, що вже за десять діб до опоросу у ваготоніків виявлялося підвищення активності аланінамінотрансферази (ALT) та лужної фосфатази (ALP), що свідчить про наявність напруження печінкових функцій навіть за відсутності виражених стресових факторів [2; 3]. У симпатикотонічних тварин значних відмінностей у цей період не спостерігалося, тоді як у нормотоніків показники залишалися найбільш стабільними.

За одну добу до опоросу відзначалися виражені метаболічні зрушення: у симпатикотоніків – зростання активності ALT, GGT та ALP, що відображає печінкове навантаження; у ваготоніків – достовірне підвищення амілази, жовчних кислот і загального білірубіну, що свідчить про поєднання гепатичного та травного стресу [3; 4]. Таким чином, ще до початку родового акту у тварин із різним тонусом АНС формуються відмінні біохімічні профілі, які зумовлюють різний характер подальших змін.

Найбільші відхилення реєстрували на першу добу після опоросу. У ваготоніків активність ALT і AST зростала більш ніж на 60 %, тоді як рівень білірубіну перевищував вихідний більш ніж на 80 %, що свідчить про максимально виражене пігментне навантаження та порушення функції печінки [1; 3]. Симпатикотоніки у цей самий період характеризувалися піковим підвищенням активності креатинкінази (СК), що вказує на домінування м’язового компонента стресу, пов’язаного з інтенсивною скорочувальною діяльністю матки та загальним м’язовим навантаженням [2; 4]. У нормотоніків коливання були менш значними, і вже через кілька діб більшість показників наближалася до вихідних значень, що свідчить про їхню вищу адаптаційну стійкість.

На п’яту добу після опоросу у нормотоніків зафіксовано стабілізацію біохімічних показників. Натомість у ваготоніків та симпатикотоніків зберігалося підвищення активності печінкових ферментів і СК, що підтверджує затяжний характер метаболічного навантаження [3]. Це підкреслює роль вегетативного статусу як фактора ризику розвитку ускладнень у післяпологовий період [5].

Важливим результатом дослідження стало встановлення протективного впливу наносполук магнію. Їх застосування знижувало амплітуду пікових зрушень біохімічних показників, особливо у ваготоніків, де рівень ALT, AST, амілази та білірубіну був достовірно нижчим порівняно з контролем [6]. У симпатикотоніків магній також зменшував вираженість ферментативних змін, проте активність СК залишалася підвищеною, що свідчить про неповне усунення м’язового компонента стресу [4]. У нормотоніків під впливом магнію біохімічний профіль швидше нормалізувався, що вказує на загальний антистресовий ефект елемента [2; 6].

Отримані дані дозволяють зробити кілька висновків. По-перше, вегетативний статус свиноматок визначає характер їхньої метаболічної відповіді на стрес опоросу: ваготоніки більш схильні до печінкових і пігментних зрушень, симпатикотоніки – до м’язового стресу, тоді як нормотоніки демонструють більш збалансовані реакції [1; 3; 5]. По-друге, наносполуки магнію проявляють виражений протективний ефект, знижуючи печінкове та пігментне навантаження і сприяючи

швидшій нормалізації біохімічних параметрів у післяпологовий період [6]. По-третє, результати підтверджують доцільність диференційованого підходу до підтримки свиноматок у перипартальний період з урахуванням їхнього тонусу АНС, що відкриває перспективи персоналізованих нутритивних стратегій у свинарстві [2; 4; 6].

Таким чином, поєднання моніторингу біохімічного профілю з оцінкою вегетативного статусу та застосуванням наносполук магнію може стати ефективним інструментом профілактики метаболічних розладів, підвищення життєздатності приплоду та загальної продуктивності галузі.

Література:

1. Masyuk D. M., Kokarev A. V., Nedzvetsky V. S. Natural resistance of farrowing sows and its correction. *Frontiers.* 2024. 8. 574250. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-454-2-5

2. Aparna N. K. V., Kondeti P., Kantheti J., Bhupati P. K. Transition Physiology of Sows: A Study on Hematological and Biochemical Profile. *J. Anim. Res*. 2023. 13(3). 435–441. https://doi.org/10.30954/2277-940X.03.2023.19

3. Björkman S., Kauffold J., Kaiser M. Reproductive health of the sow during puerperium. *Mol. Reprod. Dev.* 2023. 90(7). 561–579. https://doi.org/10.1002/mrd.23642

4. von Borell E., Raoult C. M. Stress in pigs: History, assessment, and interpretation. *In Advances in Pig Welfare*. 2024. 49–67. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85676-8.00018-3

5. Porges S. W. Regulation of the Autonomic Nervous System. *The integrative neurobiology of affiliation*. 65. 1999.

6. Zang J., Chen J., Tian J. et al. Effects of magnesium on the performance of sows and their piglets. *J. Anim. Sci. Biotechnol*. 2014. 5. 39. https://doi.org/10.1186/2049-1891-5-39

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ Й ІМУННОЇ ФУНКЦІЇ У КОРІВ В ОСТАННІЙ ПЕРІОД ГЕСТАЦІЇ ТА МЕТОДИ ЇХ РЕГУЛЯЦІЇ

Мармуляк Б.Б., аспірант
Супрович Т.М., доктор сільськогосподарських наук, професор
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Велика рогата худоба має високий потенціал молочної продуктивності. Водночас відомо, що останній триместр тільності і ранній період лактації є одним із найбільших критичних періодів для організму корів. Під час останнього триместру гестації організм корови зазнає значних метаболічних змін, що зумовлені інтенсивним ростом плоду і підготовкою тканини вимені до продукції молока. Разом з цим цей етап включає й імунні зміни, які спрямовані на підтримання імунологічної толерантності й розвиток плоду та адаптацію організму матері до майбутньої лактації. Натомість, ці пристосування роблять тільних корів уразливими до інфекцій та метаболічних захворювань [1]. Висока продуктивність та інтенсивні методи використання корів зумовлюють зменшення інсулінової чутливості, негативний енергетичний баланс і системне запалення, що призводить до надмірної мобілізації жиру та імуносупресії [2].

Відомо, що останній період гестації характеризується швидким ростом плоду. До моменту отелення плід досягає приблизно 60 % маси тіла при народженні, а також відбувається інтенсивний розвиток м'язової тканини та відкладання жиру [3]. У цей період важливим є забезпечення корів повноцінним раціоном та підготувати молочну залозу до секреції молока. У цей період, внаслідок збільшення потреби в енергії та зниження споживання сухої речовини, розвивається негативний енергетичний баланс. Для покриття дефіциту корови мобілізують жирові запаси, у крові підвищуються концентрації неетерифікованих жирних кислот та бета-гідроксибутирату, що є ознакою кетозу [4]. Зниження споживання корму та підвищення енергетичних витрат сприяють накопиченню ліпідів у печінці і можуть призвести до гепатозу [4]. Водночас спостерігається зниження рівня глюкози в крові, що зменшує доступність енергії для імунної системи та репродуктивної функції [5].

Гормональний фон тільних корів змінюється, щоб забезпечити адаптацію до зростаючих потреб. Зменшення інсулінової чутливості у тканинах сприяє перенаправленню глюкози на розвиток плоду та молочну залозу, але водночас посилює ліполіз та утворення кетонових тіл. Під час переходу від тільності до лактації корови мобілізують депоновані жирні кислоти; високі концентрації неетерифікованих жирних кислот у крові можуть перевищити здатність печінки до окиснення, спричиняючи гіперкетонемію та жирову інфільтрацію печінки [4, 6]. Такий метаболічний стрес у більшості випадків супроводжується підвищенням рівня бета-гідроксибутирату і тригліцеридів, зниженням рівня глюкози та розвитком субк-

лінічного або клінічного кетозу. Субклінічний кетоз до або після отелення асоційований із зменшенням інтенсивності росту телят. При цьому, телята від корів із кетозом мали більшу масу тіла при народженні, але нижчі темпи росту, а також у їхній крові виявлено менший вміст неетерифікованих жирних кислот і білірубіну [7]. Метаболічні порушення, які виникають у корів у пізній період гестації, призводять до зниження інтенсивності надходження поживних речовин через плаценту, що впливає на розвиток плоду та постнатальний ріст, а також змінює мікробіом кишечника потомства [7].

Важливо зауважити, що імунна система тільних корів зазнає суттєвих змін. У перехідний період (~3 тижні до та 3 тижні після отелення) спостерігаються імунні й метаболічні порушення, що роблять корів уразливими до інфекційних та неінфекційних захворювань [1]. За даними дослідження динаміки імунних клітин, кількість Т-лімфоцитів (CD3+) поступово зростає від початку гестації, залишається стабільною до 90-ї доби, а потім зменшується; В-лімфоцити (CD22+) зростають до середини другого триместру й зменшуються перед отеленням [8]. Перерозподіл Т- і В-клітин супроводжується коливаннями числа недиференційованих лімфоцитів, що свідчить про перебудову імунної системи для підтримання толерантності до плоду та одночасно здатності до захисту від патогенів. Зміни в системі гемопоезу, активності ферментів, обміні Кальцію та Фосфору відбуваються від ранніх термінів тільності до отелення, сприяючи адаптації гомеостазу [8].

Під час останнього триместру відзначається системне субклінічне запалення та оксидативний стрес; запальна реакція необхідна для відділення плаценти, але її дисрегуляція може спричинити пошкодження тканин. У ранньому післяродовому періоді спостерігається дисфункція лімфоцитів і нейтрофілів та оксидативний стрес, що зумовлює імуносупресію [9].

Крім фізіологічних змін, на перебіг тільності корів впливають зовнішні стресові фактори. Сезонний тепловий стрес під час пізньої гестації скорочує тривалість тільності, знижує майбутню молочну продуктивність та впливає на ріст, гормональний статус та імунітет телят. Дослідження показали, що корови, які зазнали теплового стресу протягом 33 діб пізньої тільності, народжували телят з більш високою частотою діареї у перший тиждень життя; у телят змінювались рівні інтерферону-γ, адренокортикотропного гормону, гонадотропіну, імуноглобуліну G та білків теплового шоку (Hsp70) [3]. Тепловий стрес підвищує температуру тіла й частоту дихання корів, знижує споживання корму та молочну продуктивність, а також скорочує тривалість тільності, зменшує масу тіла телят при народженні та знижує пасивний транспорт імуноглобулінів у перші дні життя [3].

Крім теплового стресу, негативні енергетичні баланси та стресові фактори можуть спричинити субклінічний кетоз. У корів із субклінічним кетозом характерним є підвищення бета- гідроксибутирату, зниження вмісту глюкози та змінений гормональний баланс. Такі тварини мають вищий ризик метаболічних та інфекційних захворювань, а їхнє потомство характеризується повільнішим ростом та зміненим мікробіомом кишечника [7].

Відомо, що аліментарні фактори та умови утримання тварин значною мірою впливають на метаболізм та імунний статус корів. Підвищення рівня вітамінів, амінокислот і мікроелементів у раціоні корів в останній період гестації дозволить зменшити негативний енергетичний баланс (НЕБ), обмежити мобілізацію жиру і посилити антиоксидантний захист. У період НЕБ високі концентрації НЕЖК і бета-гідроксибутирату пригнічують імунну функцію та підвищують ризик виникнення маститу. Додавання вітаміну Е, Селену, метіоніну та лізину може поліпшити антиоксидантний статус, стимулювати синтез протеїнів гострої фази та знизити запалення [10;11]. Дослідження показали, що згодовування коровам в останні 60 діб тільності разом з комбікормом органічних мікроелементів (Цинку, Міді, Марганцю і Кобальту) збільшує вміст мікроелементів у сироватці телят, підвищує кількість CD4+ і CD8+ Т-клітин, γδ-Т-клітин, IgM+ В-клітин і NK клітин, а також сприяє вищій експресії IL-2, IL-4, IL-12 та IFN-γ [12]. Ці мікроелементи беруть участь у білковому та ліпідному обміні, становленні і розвитку імунної системи; достатня їх кількість у раціоні тільних корів забезпечує краще здоров'я телят [12].

Забезпечення тільних корів незамінними амінокислотами, такими як лізин і метіонін, підвищує якість молозива та забезпечує ефективну пасивну передачу імуноглобулінів та імунокомпетентних клітин новонародженим, у яких власний імунітет ще недостатньо сформований [11].

Використання у раціоні тільних корів середньоланцюгових жирних кислот може впливати на метаболізм вуглеводів і ліпідів та посилювати виділення жовчних кислот. У дослідженні, проведеному на тільних коровах показано, що середньоланцюгові жирні кислоти знижували концентрації амілоїду А та мієлопероксидази у крові, зменшували рівень фактора некрозу пухлин і гальмували надмірне запалення; водночас у передотельний період спостерігали зменшення інсуліну та тригліцеридів, що свідчить про кращий енергетичний статус [13]. Правильне управління годівлею та створення сприятливих умов (охолодження під час спеки, контроль надмірної вгодованості, профілактика стресу) допомагають знизити тепловий стрес, обмежити НЕБ та покращити імунний потенціал організму.

Отже, останній триместр тільності у корів є періодом інтенсивних метаболічних та імунологічних змін. Належний рівень годівлі, забезпечення мікро- та макроелементами, амінокислотами та середньоланцюговими жирними кислотами, а також ефективне управління умовами утримання дозволяють мінімізувати наслідки негативного енергетичного балансу і зміцнити імунітет корів та телят. Впровадження таких заходів сприятиме зниженню захворюваності, покращенню репродуктивних показників і підвищенню продуктивності стада.

Список літератури:

1. Vlasova A. N., Saif L. J. Bovine immunology: Implications for dairy cattle. *Frontiers in immunology.* 2021. *12.* 643206.

2. Pascottini O. B., Leroy J. L., Opsomer G. Metabolic stress in the transition period of dairy cows: Focusing on the prepartum period. *Animals*. 2020. 10 (8). 1419.

3. Tang C., Liang Y., Guo J., Wang M., Li, M., Zhang H., Mao Y. Effects of seasonal heat stress during late gestation on growth performance, metabolic and immuno-endocrine parameters of calves. *Animals.* 2022. *12* (6). 716.

4. Triwutanon S., Rukkwamsuk T. Factors associated with negative energy balance in periparturient dairy cows raised under tropical climate of Thailand- A mini-review. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research.* 2021. 8 (3). 378.

5. Serbetci I., González-Grajales L. A., Herrera C., Ibanescu I., Tekin M., Melean M., Scarlet D. Impact of negative energy balance and postpartum diseases during the transition period on oocyte quality and embryonic development in dairy cows. *Frontiers in Veterinary Science.* 2024. 10. 1328700.

6. Underwood J. P., Drackley J. K. Metabolic Responses to Epinephrine by Periparturient Dairy Cows Fed Prepartum Diets Differing in Predicted Metabolizable Protein Supply. *Frontiers in Animal Science.* 2022. 3. 848083.

7. Halfen J., Carpinelli N. A., Lasso-Ramirez S., Michelotti T. C., Fowler E. C., St-Pierre B., Osorio J. S. Physiological conditions leading to maternal subclinical ketosis in holstein dairy cows can impair the offspring's postnatal growth and gut microbiome development. *Microorganisms.* 2023. 11 (7). 1839.

8. Zhelavskyi M. M., Kernychnyi S. P., Dmytriv O. Y., Betlinska T. V. Adaptive changes in immunological, hematological and metabolic profiles of pregnant cows. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences.* 2024. 7(1). P. 15-22.

9. Zachut M., Tam J., Contreras G. A. Modulating immunometabolism in transition dairy cows: the role of inflammatory lipid mediators. *Animal Frontiers*. 2022. 12 (5). P. 37-45.

10. Khan M. Z., Huang B., Kou X., Chen Y., Liang H., Ullah Q., Wang C. Enhancing bovine immune, antioxidant and anti-inflammatory responses with vitamins, rumen-protected amino acids, and trace minerals to prevent periparturient mastitis. *Frontiers in immunology.* 2024. 14. 1290044.

11. Wang H., Elsaadawy S. A., Wu Z., Bu D. P. Maternal supply of ruminally-protected lysine and methionine during close-up period enhances immunity and growth rate of neonatal calves. *Frontiers in Veterinary Science.* 2021. 8. 780731.

12. Ramah A., Kato T., Shinya U., Baakhtari M., Imatake S., Jadi A. R., Yasuda M. Effects of maternal supplementation with organic trace minerals including zinc, manganese, copper, and cobalt during the late and post-partum periods on the health and immune status of japanese black calves. *Animals.* 2023. 13 (23). 3679.

13. Wang Z., Wang Q., Tang C., Yuan J., Luo C., Li D., Wang W. Medium chain fatty acid supplementation improves animal metabolic and immune status during the transition period: A study on dairy cattle. *Frontiers in Immunology.* 2023. 14. 1018867.

ВПЛИВ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ТА ЦИТРАТУ CU НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ І БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС ОРГАНІЗМУ ПОРОСНИХ СВИНОМАТОК ТА ПОРОСЯТ У РАННІЙ НЕОНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД

Пехів Б.В., аспірант
Федак Н.М., кандидат біологічних наук, с. н. с.
Ковальчук Я.Я., кандидат ветеринарних наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
с. Оброшине, Львівської обл., Україна

Використання у тваринництві різних видів антибіотиків з метою профілактики інфекційних захворювань та інтенсифікації росту тварин стало причиною виникнення у них антибіотикорезистентності [1-3]. Це зумовило науковий пошук щодо розробки замінників антибіотиків для використання в тваринництві, особливо у вирощуванні свиней. Зокрема кормові біодобавки, виготовлені на основі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae,* як альтернатива антибіотиків є засобами для стимуляції перебігу обміну речовин в організмі та підвищення продуктивних якостей [4, 5].

Тому метою дослідження було дослідити вплив дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрату Cu на морфологічний і біохімічний склад крові свиноматок та поросят у ранній неонатальний період.

Проведено дві серії дослідження на свиноматках та поросятах-сисунах на базі свиноферми ДП ДГ «Радехівське» Львівської області. Першу серію досліджень проведено на 2 групах свиноматок (n=10), помісей порід великої білої та ландрас в останній період поросності. Свиноматки знаходилися в однакових умовах утримання та годівлі. Контрольна група отримувала стандартний комбікорм, а дослідна – стандартний комбікорм з додаванням дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у кількості 1,5 г на свиноматку. Кров для дослідження у тварин відбирали на 85 та 114 доби поросності.

Другу серію дослідження проведено на 3 групах поросят, по 14 тварин у кожній. Контрольна група отримувала стандартний комбікорм (СК) та замінник молока, І дослідна – СК з додаванням до замінника молока 1,5 г/л дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрат Cu в кількості 10 мкг Cu/кг м.т., а ІІ дослідна – з додаванням до замінника молока 1,5 г/л дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*+цитрат Cu в кількості 20 мкг Cu/кг м.т. Як у контрольній, так і в дослідних групах проводили облік показників росту та розвитку на 5-, 14- та 28- доби життя. В означені періоди від поросят усіх груп відбирали кров для проведення гематологічних, біохімічних та імунологічних досліджень. У кінці досліду, а саме на 28-му добу, визначено живу масу поросят та середньодобові прирости.

За результатами досліджень встановлено, що пізній період вагітності свиноматок характеризується зниженням вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів та

величини гематокриту. Так, на 114 добу поросності, порівняно з 85 добою, у крові свиноматок контрольної групи вміст гемоглобіну знижувався на 37 %, кількість еритроцитів − на 30 %, а гематокрит – на 26 % і дані показники виходили за нижню межу фізіологічних коливань. Таким чином, пізній плодовий період у свиноматок характеризується коливанням морфо–біохімічних показників крові на рівні нижньої межі фізіологічної норми.

При дослідженні показників неспецифічного імунітету під час другої половини поросності у сироватці крові свиноматок відзначено високий рівень бактерицидної активності, який коливається у продовж останнього періоду поросності у межах 25% (P<0,01).

Застосування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрату Cu впродовж другої серії дослідження показало покращення гемопоезу, природньої резистентності та підвищення середньодобових приростів маси тіла на 6,0 % у поросят дослідних груп. Введення поросятам дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрату Cu регулює процеси лейко- і гемопоезу шляхом зростання кількості лейкоцитів, еритроцитів (P<0,05), лімфоцитів (P<0,05), моноцитів та гранулоцитів.

Встановлено, що комплексне згодовування поросятам біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрату Cu впливає на формування показників неспецифічної резистентності. Зокрема, фагоцитарна активність у всі періоди досліджень була більша у поросят ІІ дослідної групи, а у 28-добовому віці різниці були вірогідні (9,0%, P < 0,05) порівняно до контролю.

При дослідженні гуморальних факторів неспецифічної резистентності відзначено, що комплексне згодовування поросятам у ранньому віці біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та цитрату Cu сприяє зростанню лізоцимної та бактерицидної активності сироватки крові. Зокрема, лізоцимна і бактерицидна активність сироватки крові була вищою (P<0,05 - <0,01) у поросят І і ІІ дослідних груп щодо до контролю.

Отримані результати свідчать, що у поросних свиноматок на фоні фізіологічного стресу, викликаного інтенсивним ростом плодів і підвищеним метаболічним навантаженням, зазначена добавка забезпечує стабілізацію гематологічного профілю, стимуляцію неспецифічної імунної відповіді та зниження рівня оксидативного стресу.

У поросят, завдяки високій біодоступності міді в органічній формі та пробіотичному потенціалу дріжджів, формуються сприятливі умови для покращення киснево-транспортної функції крові, неспецифічної резистентності організму та підтримання антиоксидантної системи. Це дозволяє ефективно зменшити ризики народження ослабленого приплоду та сприяє підвищенню загальної продуктивності тварин у системі промислового свинарства.

Список літератури:

1. Anadón A., Ares I., Martínez-Larrañaga M.R., Martínez M.A. Prebiotics and Probiotics in Feed and Animal Health. In: Gupta R., Srivastava A., Lall R. *Nutr. Vet. Med. Springer, Cham*. 2019:261–285.https://doi.org/10.1007/978-3-030-04624-8_19

2. Elghandour M.M., Abu Hafsa S.H., Cone J.W., Salem A.Z., Anele U.Y., Alcala-Canto Y. Prospect of yeast probiotic inclusion enhances livestock feeds utilization and performance Namted: an overview. *Biomass. Conv. Bioref.* 2024;14:2923-2935 https://doi.org/10.1007/s13399-022-02562-6

3. Elghandour M.M.Y., Tan Z.L., Abu Hafsa S.H., Adegbeye M.J., Greiner R., Ugbogu E.A., Cedillo Monroy J., Salem A.Z.M. *Saccharomyces cerevisiae* as a probiotic feed additive to non and pseudo-ruminant feeding: A review. *J. Appl. Microbiol.* 2020;128:658–674. https://doi.org/10.1111/jam.14416

4. Lee J.J., Kyoung H., Cho J.H., Choe J., Kim Y., Liu Y., Kang J., Lee H., Kim H.B., Song M. Dietary yeast cell wall improves growth performance and prevents of diarrhea of weaned pigs by enhancing gut health and anti-inflammatory immune responses. *J. Anim*. 2021;(8)11:2269. https://doi.org/10.3390/ani11082269

5. Pang Y., Zhang H., Wen H., Wan H., Wu H., Chen Y., Li S., Zhang L., Sun X., Li B., Liu X. Yeast Probiotic and Yeast Products in Enhancing Livestock Feeds Utilization and Performance: An Overview. *J. Fungi.* 2022;8(11):1191. https://doi.org/10.3390/jof8111191

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КРОЛІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО СЕЛЕНУ ЦИТРАТУ

Проданчук О.В., аспірант
Ковальчук І. І., д.вет.н., професор
Колотницький В.А., к.вет.н., доцент
Слепокура О.І., к.вет.н., доцент
Стронський Ю.С., к.вет.н., доцент
Петришак Р.А., к.с.-г.н., доцент
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна

У сучасному тваринництві зростає потреба у використанні високоефективних мінеральних добавок, здатних не лише покращувати продуктивність, а й підтримувати фізіологічну рівновагу в організмі тварин [1]. Селен — один із ключових мікроелементів, що бере участь у регуляції антиоксидантного захисту, функціонуванні імунної системи та метаболічних процесах. Він входить до складу глутатіонпероксидази, що відновлює H_2O_2 і гідропероксиди ліпідів [2-5]. Однак біодоступність Se та його ефективність залежать як від його хімічної форми, так і від дози. Особливу увагу привертають нанотехнологічні форми Селену, зокрема цитрат селену, що характеризується високою біодоступністю, стабільністю та безпечністю застосування. Кролі реагують на дефіцит або надлишок мікроелементів, що може призводити до порушення фізіолого-біохімічних процесів, зниження продуктивності та резистентності [6].

Тому метою дослідження було дослідити вплив випоювання нанотехнологічного селену цитрату на морфологічний і біохімічний склад крові та продуктивність кролів.

Дослідження проводили у приватному кролівничому господарстві на молодняку кролів термонської породи Термонська. Тварин утримували в приміщенні з регульованим мікрокліматом, освітленням, у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см відповідно до чинних ветеринарно-санітарних норм. Групи кролів формували за принципом аналогів (вік, маса тіла, клінічний стан) у групи по 5-6 тварин, середньою масою тіла 1000-1200 г. Розчини наночастинок цитрату селену для дослідження виготовлені ТОВ «Наноматеріали та нанотехнології», м. Київ (Патент № UA 38391) [7].

У віці 45 діб тварини були поділені на чотири групи – контрольну і три дослідні. Кролі контрольної групи отримували стандартний гранульований комбікорм (ОР) і воду без обмежень відповідно до встановлених норм годівлі. І дослідна група, крім (ОР) з питною водою впродовж доби отримувала водний розчин нанотехнологічного селену цитрату у кількості – 50 мкг Se/л. Відповідно, ІІ дослідна – селену цитрату з розрахунку – 100 мкг Se/л; ІІІ дослідна – селену цитрату – 200 мкг Se/л. У дослідний період (15 і 30 доба) проводився щоденний

контроль за збереженістю, інтенсивністю росту і розвитку. На 30 добу дослідження (75 доба життя) кролів забивали шляхом знекровлення після електричного оглушення для визначення масометричних показників і проведення фізіолого-біохімічних досліджень. Утримання тварин та всі маніпуляції проводили відповідно до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986). Статистичний аналіз одержаних цифрових даних проводили за допомогою програми Statystika для Windows XP. Після порівняння досліджуваних показників та їхніх між групових різниць використовували t критерій Стьюдента, а результат вважали вірогідним після $P<0,05$.

Аналіз отриманих результатів свідчить про позитивний вплив згодовування цитрату селену на показники червоної крові залежно від його кількості та періоду випоювання. Більш виражений біологічний ефект з вірогідними різницями у досліджуваних показниках крові та збереженості виявлено у тварин, які отримували цитрат селену впродовж 30 діб у кількості 200 мкг/л. Клінічні показники кролів залишалися в межах фізіологічних значень для даного виду. Згодовування кролям різної кількості цитрату селену сприяло підвищенню показників гемопоетичної функції, резистентності та інтенсивності розвитку організму порівняно з контрольною групою. Активність АсАТ і АлАТ вірогідно ($P<0,01$) зменшувалася на 30 добу дослідження, на тлі зростання активності лужної фосфатази сироватки крові кролів та загального протеїну. Зміни ферментативної активності були у межах фізіологічних параметрів, що свідчить про позитивний вплив застосованих препаратів на процеси метаболізму в організмі кролів.

Застосування цитрату селену в раціоні кролів активізувало фізіолого-біохімічні процеси в організмі, що характеризувалося більшою кількістю еритроцитів ($P < 0,05$), лейкоцитів ($P < 0,05$) та концентрацією гемоглобіну ($P < 0,05$), вищими показниками маси тіла та СДП, що було більш вираженим у кролів, яким згодовували цитрат селену в дозі 100 та 200 мкг/л упродовж 30 діб дослідження. Зокрема, у тварин I, II та III дослідних груп відзначено підвищення маси тіла відповідно на 4,0 %; 7,3 % і 9,3 % порівняно з контролем. Очевидно застосування добавки селену цитрату впродовж тривалішого часу позитивно вплинуло на показники росту кролів у завершальний період, особливо у тварин III дослідної групи. На 75-у добу життя приріст маси тіла кролів дослідних груп та середньодобові прирости перевищували на 22,0-49,0 % порівняно з контролем.

Випоювання кролям цитрату селену різної концентрації вплинуло на показники ліпідного обміну в плазмі крові. Встановлено, що на 15 добу випоювання цитрату селену спостерігали у Д 3 групі збільшення вмісту фосфоліпідів, на тлі зменшення триацилгліцеролів порівняно до підготовчого періоду та збільшення вмісту НЕЖК у Д 2 групі і зменшення моно- і диацилгліцеролів у Д 1 групі кролів порівняно до контрольної групи. На 30 добу випоювання цитрату Se спостерігали

збільшення вмісту триацилгліцеролів у Д 2, фосфоліпідів у Д 3 групі на тлі зменшення вмісту етерифікованого холестеролу, моно- і диацилгліцеролів у Д 1 групі, вільного холестеролу у Д 1 та Д 2 групах порівняно до підготовчого періоду, а також збільшення вмісту НЕЖК у Д 3 і зменшення моно- і диацилгліцеролів у Д 1 групі кролів порівняно до контрольної групи. Виявлені зміни ліпідного складу плазми крові кролів за випоювання різної концентрації цитрату Se, можливо є наслідком їх багатофакторної дії на структуру та функцію окремих тканин та органів. Проте також вказує деяке зміщення спектра фракцій фосфоліпідів до зменшення вмісту важкоокиснюваних (лізофосфатидилхоліну та сфінгомієліну) при збільшенні легкоокиснюваних (фосфатидилхоліну, фосфатидилетаноламіну) у різних дослідних груп кролів, що може свідчити про стабілізацію компенсаторних механізмів підтримки клітинних мембран.

Таким чином, цитрат селену виявляв дозозалежний позитивний вплив на показники росту, морфологічний склад і біохімічні параметри крові, а також на ліпідний обмін кролів. Застосування нанотехнологічного цитрату селену кролям впливає на активацію метаболічних процесів, стабілізацію клітинних мембран і покращення ліпідного обміну, що сприяє підвищенню продуктивності та імунної реактивності їх організму.

Список літератури:

1. Kiwull-Schone H., Kalhoff H., Manz F., Kiwull P. Food mineral composition and acid-base balance in rabbits. *Eur J. Nutr.* 2005. 44(8): 499-508. doi:10.1007/s00394-005-0553-z
2. Zwolak I., Zaporowska H. Selenium interactions and toxicity: a review. Selenium interactions and toxicity. *Cell Biol Toxicol.* 2012. 28(1):31-46
3. Gu X., Zhang X., Zhang Y. New horizons for selenium in animal nutrition and health. *Animal Feed Science and Technology*. 2022. 281: 115–127.
4. Pecoraro B.M., Leal D.F., Frias-De-Diego A. The health benefits of selenium in food animals: a review. *J Animal Sci Biotechnol*. 2022. 13: 58 https://doi.org/10.1186/s40104-022-00706-2
5. El Moustafa K.E.M., El-Sayed M., El-Shall N.A. The impact of incorporation of organic selenium into meat on growth performance, antioxidative status and immune response in growing rabbits. *Antioxidants.* 2024. 13(11): 1019. doi:10.3390/antiox13111019.
6. Lesyk Y. V., Dychok-Niedzielska A. Z., Boiko O. V., Honchar O. F., Bashchenko M. I., Kovalchuk I. I., Gutyj B. V. Hematological and biochemical parameters and resistance of the organism rabbits for feeding sulfur compounds. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2022. 13(1). P. 60 − 66.
7. Патент України на корисну модель № 38391. МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Спосіб отримання карбоксилатів металів. Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. Опубл. 12. 01. 2009. Бюл. № 1/2009.

ДИНАМІКА ЛІПІДНОГО ПРОФІЛЮ СИРОВАТКИ КРОВІ КУРЕЙ ЗА ТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДНИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ

Просяний С. Б., кандидат с.-г. наук, доцент
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

У сучасній науці електромагнітні поля (ЕМП) розглядають як універсальні носії інформації у біологічних системах. Зокрема, ЕМП наднизькочастотного (ННЧ) діапазону забезпечують синхронізацію біологічних ритмів та виступають природними індикаторами геофізичних процесів [1].

Проведені дослідження підтверджують позитивний, лікувально-захисний ефект магнітного поля (МП) [2, 3], однак водночас зовнішні ЕМП можуть порушувати електромагнітну рівновагу організму, модулюючи його власні сигнали та спричиняючи зброї в резонансних процесах клітин [4]. Це, у свою чергу, може бути чинником розвитку патологій. З огляду на це особливий інтерес становить застосування штучних магнітних полів (МП), подібних за параметрами до геомагнітного поля Землі, для компенсації негативних наслідків техногенного електромагнітного впливу.

Перспективним напрямом сучасних досліджень є вивчення дії ЕМП різної інтенсивності та експозиції на фізіологічні процеси організму. У цьому контексті наше дослідження було спрямоване на виявлення особливостей впливу тривалого безперервного опромінення курей змінним імпульсним електромагнітним полем наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ) слабкої інтенсивності на показники ліпідного обміну.

Дослідження проведено на курях кросу Тетра Х віком 150 діб, яких утримували у кліткових батареях. Було сформовано чотири дослідні та одну контрольну групу по 15 голів у кожній. Птахів дослідних груп піддавали опроміненню ЗІЕМП ННЧ з частотою 8 Гц по 30 хв щоденно протягом 174 діб (у третій і четвертій дослідній групах – з тижневими перервами). Годівлю здійснювали за основним раціоном із варіаціями вмісту протеїну (підвищеним або зниженим на 15 % відносно контролю). Контрольна група не зазнавала опромінення і отримувала стандартний раціон відповідно до загальноприйнятих норм.

У сироватці крові дослідних і контрольних курей визначали основні показники ліпідного обміну спектрофотометричним методом з використанням біохімічного аналізатора BioSystem A-15 (Bio-Systems SA, Іспанія) та стандартних реагентів виробника.

Відомо, що тригліцериди є важливим енергетичним резервом і зниження їх рівня негативно впливає на енергозабезпечення організму та продуктивність птиці [2]. Нами встановлено після 174 днів безперервного впливу ЗІЕМП ННЧ у курей першої дослідної групи, за умов підвищеного протеїнового рівня годівлі, знижен-

ня вмісту триацилгліцеролів у сироватці крові на 29,03 % ($p \leq 0,01$) порівняно з контролем (табл.).

У птахів другої дослідної групи за аналогічного режиму опромінення і зниженого на 15% протеїнового рівня годівлі, цей показник зростав на 9,68%, однак відмінності не досягали статистичної достовірних значень. У птахів третьої і четвертої дослідних груп де проводились тижневі перерви між опроміненням, незалежно від рівня протеїну в раціоні, істотної різниці даного показнику порівняно з контролем не виявлено.

Таблиця.

Показники ліпідного обміну у сироватці крові дослідних курей після 174-ох днів опромінення (M±m; n=15 у кожній групі)

Показник	Група тварин				
	Контроль-на	Дослідна			
		Перша	Друга	Третя	Четверта
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,31±0,13	0,22±0,03**	0,34±0,02	0,28±0,03	0,32±0,03
Холестерол, ммоль/л	2,26±0,06	2,35 ±0,07	2,59±0,19*	2,86±0,02**	2,73±0,03**
Ліпопротеїди, високої щільності, ммоль/л	0,90±0,04	0,85±0,04**	0,72±0,02***	1,01±0,07	0,94±0,05
Ліпопротеїди, низької щільності, ммоль/л	0,54±0,05	0,67±0,02*	0,81±0,06***	0,76±0,04***	0,80±0,03***
Ліпопротеїди дуже низької щільності, ммоль/л	0,82 ± 0,02	0,83±0,02	1,06±0,03**	1,09±0,02**	0,99±0,01**
Індекс атерогенності	1,51	1,76*	2,60***	1,83**	1,90**

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

Отже тривале 6-місячне щодобове опромінення ЗІЕМП ННЧ протягом 30 хвилин, з тижневими перервами або без них, істотно не впливало на рівень триацилгліцеролів в сироватці крові дослідних курей, а за підвищеної на 15% кількості протеїнів в раціоні навіть призводило до зменшення даного показнику.

Рівень загального холестеролу в сироватці крові кур першої дослідної групи не набував статистично достовірного значення, однак був вищим у другій групі на 14,60% ($p \leq 0,05$), третій – на 26,55% ($p \leq 0,01$) та у четвертій – на 20,80% ($p \leq 0,01$) порівняно з контролем.

Концентрація ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) у першій групі була нижчою на 5,56%, без достовірної різниці, проте у другій групі зменшувалася на 20,00% ($p \leq 0,05$), тоді як у третій та четвертій групах спостерігалась тенденція до зростання (на 12,22% і 4,44% відповідно), однак без достовірних відмінностей відносно контролю.

Водночас спостерігалося статистично достовірне підвищення у сироватці крові курей обох дослідних груп вмісту ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ)

та дуже низької щільності (ЛПДНЩ): відповідно на 24,07% ($p \leq 0,05$) і 50,00% ($p \leq 0,001$) у першій групі; 1,22% і 29,27% ($p \leq 0,01$) – другій групі; 40,74% і 32,93% – третій групі; 48,15% і 20,73% – у четвертій групі ($p \leq 0,05$) порівняно з контрольними необробленими птахами.

Саме ці зміни зумовили статистично достовірне зростання індексу атерогенності у першій групі – на 16,56% ($p \leq 0,05$), у другій – на 72,19% ($p \leq 0,001$), у третій – на 21,19% ($p \leq 0,01$), у четвертій – на 25,83% ($p \leq 0,01$) у порівнянні з неопроміненими курми. ЛПНГ утворюються у печінці та крові з ЛПДНГ і є основною транспортною формою холестерину, вміст якого у структурі цих часточок найвищий (досягає 58,0%), тому вони та їх попередник – ЛПДНЩ – одержали назву атерогенних ліпопротеїдів і їх підвищений вміст свідчить про порушення ліпідного обміну в організмі [5, 6].

Таким чином, в умовах тривалого впливу ЗІЕМП ННЧ, за різного білкового забезпечення раціонів, виявлено істотні зміни ліпідного обміну, що проявлялося зміною рівня його основних показників у сироватці крові курей кросу *Tetra X*. Тривалий 6-місячний вплив ЗІЕМП ННЧ, з перервами чи без них, незалежно від дефіциту або надлишку білка в раціоні, спричинює підвищення рівня загального холестеролу, ЛПНЩ, ЛПДНЩ та індексу атерогенності. Це свідчить про порушення ліпідного обміну й перерозподіл ліпопротеїдних фракцій у напрямку зростання атерогенних часток, що підтверджує негативний вплив тривалого електромагнітного навантаження на організм курей.

Список літератури:

1. Augner C., Gnambs T., Winker R., Barth A. Acute effects of electromagnetic fields emitted by GSM mobile phones on subjective well-being and physiological reactions: a meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 2012. № 424. P. 11–15. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63438-2.00015-8

2. Karadede B., Akdag M. Z., Kanay Z., Bozbiyik A. The effect of 900 MHz Radiofrequency radiation on some hormonal and biochemical parameters in rabbits // *J. Int. Dent. Med. Res.* 2009. № 2 (3). P. 110–115. DOI:10.3889/seejim.2021.3249

3. Pawlak K., Bojarski B., Nieckarz Z., Lis M., Wojnar T. Effect of an 1800 MHz electromagnetic field emitted during embryogenesis on the blood picture of one-day-old domestic hen chicks (*Gallus gallus domesticus*) // *Acta Veterinaria Brno*. 2018. № 87 (1). P. 65–71. DOI:10.2754/avb201887010065

4. Pandey N., Giri S., Das S., Upadhaya P. Radiofrequency radiation (900 MHz)-induced DNA damage and cell cycle arrest in testicular germ cells in swiss albino mice // *Toxicology and Industrial Health*. 2017. № 33 (4). P. 373–384. DOI:10.1177/0748233716671206

5. Gordon A. Francis. Chapter 15 - High-Density Lipoproteins: Metabolism and Protective Roles Against Atherosclerosis. *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*. 2016. P. 437–457. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63438-2.00015-8

6. Wood R. D. Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis. 3rd ed. *Veterinary Clinical Pathology*. 2004. V. 33 (3). P. 182. DOI:10.1111/j.1939-165X.2004.tb00372.x

БІОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ НЕІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУРЕЙ

Просяний С. Б., кандидат с.-г. наук, доцент
Кузінська О. О., здобувачка 5 курсу ОС «магістр»
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Сучасне птахівництво орієнтоване на підвищення продуктивності та поліпшення якості м'ясної продукції. Зростання попиту на безпечне та високоякісне м'ясо актуалізує пошук альтернатив традиційним методам стимуляції росту, зокрема без використання хімічних препаратів.

Одним із перспективних напрямів є застосування фізичних факторів, зокрема неіонізуючого електромагнітного випромінювання різних діапазонів (ультрафіолетового, інфрачервоного, мікрохвильового тощо). Воно не руйнує молекулярних зв'язків, проте може суттєво впливати на фізіологічні та біохімічні процеси в організмі тварин [1, 2].

Наукові дані свідчать, що електромагнітні поля здатні змінювати обмін речовин, імунну відповідь та морфо-функціональні показники тканин, позитивно позначаючись на збереженості й продуктивності птиці. Водночас результати досліджень залишаються суперечливими, що обґрунтовує необхідність подальших експериментів.

Важливою особливістю впливу електромагнітного випромінювання є його частотно-залежний характер, що зумовлює специфіку біологічної дії. Тривалий вплив може викликати фізіологічні й морфологічні зміни, зокрема зміни маси тіла та стану внутрішніх органів [3, 4].

З огляду на адаптаційний ефект, ЕМВ можна розглядати як неспецифічний подразник, який активує комплекс реакцій і підвищує загальну резистентність організму. Це дає можливість переходу від суто фундаментальних досліджень до прикладних аспектів у сільському господарстві, насамперед у птахівництві.

Метою проведених досліджень було визначення впливу змінного імпульсного електромагнітного поля наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ) на кількісні показники (маса патраної тушки та внутрішніх органів) і якісні характеристики (вміст сирого протеїну в грудних м'язах) курей кросу «Домінант D_{959}». Очікувані результати можуть стати основою для впровадження нових біотехнологічних підходів у птахівництві, спрямованих на підвищення продуктивності та якості м'яса при одночасному забезпеченні його безпечності та екологічності.

Дослідження проведено на курях кросу Домінант $Д_{959}$ (100 голів віком 6 місяців). Було сформовано 4 дослідні та 1 контрольну групу (по 20 курей).

ЗІЕМП ННЧ частотою 8 Гц створювали генератором сигналів з контролем параметрів осцилографом і мікротеслометром. Приміщення де проводили дослід було ізольоване від зовнішнього магнітного фону.

Відповідно до схеми досліду I та II групи опромінювалися ЗІЕМП ННЧ щодня по 30 хвилин упродовж 150 діб з рівнем протеїну підвищеним та зниженим на 15% відповідно. III та IV групи опромінювалися по 30 хвилин через тиждень упродовж 150 діб з рівнем протеїну підвищеним та зниженим на 15% відповідно. В контрольній групі опромінення не проводилося і режим годівлі був відповідно до основного раціону з нормальним рівнем протеїну. Через 150 діб проводили забій, визначали масу патраної тушки та внутрішніх органів (печінка, серце, легені, нирки, селезінка, м'язовий шлунок). Протеїн у грудних м'язах визначали за ДСТУ EN ISO 5983-2:2022.

Проведені дослідження показали, що вплив ЗІЕМП ННЧ на курей суттєво залежить від режиму опромінення та рівня протеїну в раціоні. Встановлено, що при постійному щоденному опроміненні по 30 хвилин (I та II групи) маса патраної тушки достовірно перевищувала контрольні значення, що свідчить про стимулюючий вплив такого режиму на ріст та формування м'язової тканини (табл.). При цьому маса внутрішніх органів у всіх групах залишалася в межах фізіологічної норми, а статистично вірогідних змін не виявлено, що підтверджує безпечність застосованих режимів опромінення для функціонального стану організму птиці.

Таблиця.

Маса патраної тушки і внутрішніх органів у курей (M ± m, n = 20 в кожній групі)

Показник		Група тварин				
		Контрольна	I	II	III	IV
Маса патраної тушки, кг		1,55±0,09	2,00±0,11*	1,92±0,09*	1,50±0,12	1,51±0,08
Маса внутрішніх органів, г	Маса печінки	38,72±0,93	38,23±1,16	37,91±1,02	38,47±0,81	37,98±1,40
	Маса серця	10,28±0,89	9,64±0,70	10,71±0,65	9,69±0,83	10,13±0,92
	Маса легень	9,23±0,48	9,78±0,68	8,96±0,70	8,84±0,48	8,63±0,51
	Маса нирок	8,03±0,39	8,25±0,35	7,99±0,30	7,88±0,29	7,80±0,44
	Маса селезінки	2,99±0,19	3,25±0,31	2,73±0,22	3,04±0,43	3,10±0,20
	Маса м'язового шлуночку	38,48±1,27	38,90±2,47	38,74±2,16	38,54±0,92	37,95±0,86

Примітка: − *p<0,05

У разі періодичного опромінення (III та IV групи), коли опромінення чергувалося з тижневими перервами, приріст маси тушок був невірогідним порівняно з контролем, проте спостерігалися істотні зміни у вмісті сирого протеїну в грудних м'язах. Найвищий рівень протеїну зафіксовано у курей IV групи, де інтермітуюче опромінення поєднувалося з білковим дефіцитом у раціоні (на 15% менше від но-

рми), і цей показник перевищував контрольний на 6% ($p<0,05$). Це свідчить про активацію адаптаційних механізмів метаболізму, які дозволяють організму ефективніше утилізувати обмежені білкові ресурси. У III групі, де також застосовувалося періодичне опромінення, але при підвищеному рівні протеїну, вміст сирого протеїну перевищував контроль на 4% ($p<0,05$), що підтверджує стимулюючий вплив електромагнітного поля на анаболічні процеси, хоча й менш виражений, ніж за умов дефіциту.

У групах із постійним опроміненням відзначено різноспрямовану дію ЗІЕМП ННЧ залежно від білкового забезпечення. Так, у I групі (надлишковий протеїн) вміст сирого протеїну в м'язах був достовірно вищим за контроль (на 5%, $p<0,05$), що вказує на поєднаний анаболічний ефект оптимального раціону і впливу поля. У II групі (білковий дефіцит), навпаки, рівень протеїну в м'язах знижувався порівняно з контролем, хоча різниця не була статистично значущою, що свідчить про переважання катаболічних процесів у таких умовах.

Отримані дані демонструють, що вплив ЗІЕМП ННЧ на білковий обмін і м'ясну продуктивність курей є комплексним і визначається як параметрами опромінення, так і рівнем поживного забезпечення. Постійне опромінення без перерв стимулює приріст м'язової маси при адекватному або підвищеному білковому рівні, тоді як періодичне опромінення сприяє активації компенсаторних механізмів білкового метаболізму за умов білкового дефіциту. Таким чином, застосування ЗІЕМП ННЧ може розглядатися як потенційний фактор підвищення м'ясної продуктивності птиці, проте оптимальні режими його використання потребують подальшого уточнення.

Висновки:

1. Проведена ветеринарно-санітарна оцінка тушок і внутрішніх органів курей засвідчила відсутність патологічних змін, що підтверджує безпечність застосованих режимів опромінення змінним імпульсним електромагнітним полем наднизької частоти (ЗІЕМП ННЧ).
2. Постійне безперервне опромінення курей ЗІЕМП ННЧ по 30 хвилин щодня позитивно впливало на приріст маси тіла. У I та II дослідних групах маса патраної тушки достовірно перевищувала контроль ($p<0,05$), тоді як маса внутрішніх органів залишалась у межах фізіологічної норми.
3. Встановлено, що періодичне опромінення з тижневими перервами (III та IV групи) не мало вірогідного впливу на масу тушок, проте сприяло підвищенню вмісту сирого протеїну у грудних м'язах. Найвищий показник виявлено у IV групі, де поєднувалися інтермітуюче опромінення та білковий дефіцит ($p<0,05$).
4. У разі постійного опромінення й підвищеного протеїнового забезпечення (I група) спостерігалося підвищення вмісту сирого протеїну в м'язах ($p<0,05$), тоді як за білкового дефіциту (II група) рівень протеїну знижувався, що вказує на поєднаний вплив харчових факторів і електромагнітного поля на білковий обмін.
5. Отримані результати свідчать, що ефективність впливу ЗІЕМП ННЧ на продуктивність курей визначається не лише параметрами опромінення, а й рівнем

білкового забезпечення. Постійне опромінення сприяє зростанню м'ясної продуктивності за достатнього або підвищеного вмісту протеїну, тоді як інтермітуюче опромінення може активізувати компенсаторні механізми білкового метаболізму навіть за умов дефіциту поживних речовин.

Список літератури:

1. Influence of extremely low frequency electromagnetic fields on growth performance, innate immune response, biochemical parameters and disease resistance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / K Nofouzi et al. *Fish Physiology and Biochemistry*. 2015. Vol. 41, No. 3. P. 721–731. DOI: https://doi.org/10.1007/s10695-015-0041-1.

2. Immune stimulation in fish and chicken through weak low frequency electromagnetic fields / J. J. M. Cuppen et al. *Environmentalist*. 2007. Vol. 27, No. 4. P. 577–583. DOI: https://doi.org/10.1007/s10669-007-9055-2.

3. Tombarkiewicz B., Pawlak K. Influence of non-ionizing radiation on protein metabolism in chickens. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2021. No. 1. P. 45–52. DOI: https://nvvm.btsau.edu.ua/en/content/influence-non-ionizing-radiation-protein-metabolism-chickens.

4. Effects of ultraviolet light on biogenic amines and other quality indicators of chicken meat during refrigerated storage / C. A. Lázaro et al. *Poultry Science*. 2014. Vol. 93, No. 9. P. 2304–2313. DOI: https://doi.org/10.3382/ps.2013-03642.

РОЛЬ ЕФІРНИХ ОЛІЙ В АДАПТАЦІЇ СВИНОМАТОК І ПОРОСЯТ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ФАКТОРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ

[1]Прудиус Т.Я., к.с-г.н., с.н.с.,
[1]Брода Н. А., к.б.н., с.н.с.,
[1,2]Віщур О.І., д.вет.н., професор,
[2]Куртяк Б.М., д.вет.н., професор,
[1,2]Мудрак Д.І., к.вет.н., с.н.с.
[1]Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна
[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

Сучасне інтенсивне свинарство, яке орієнтовано на досягнення виключно продуктивного ефекту, супроводжується також зростанням впливу на мікроклімат виробничих приміщень: збільшення температури зовнішнього повітря, погіршення вентиляції, накопичення шкідливих газів (аміак, сірководень, вуглекислий газ) — усе це значною мірою впливає на споживання комбікорму, енерговитрати, імунний та антиокисдантний потенціал, репродуктивну функцію свиноматок, ріст і збереженість молодняку. Фітокомпозиції на основі ефірних олій і екстрактів рослин розглядаються як один із практично доступних шляхів пом'якшення негативного впливу неспецифічних (паратипових) факторів на організм тварин. Вони здатні стимулювати апетит [1, 2] покращувати перетравність і засвоюваність корму, посилювати антимікробну й антиоксидантну дію [3, 4]. В умовах, коли модернізувати систему вентиляції не завжди є можливість, використання таких добавок може бути корисним інструментом для збереження здоров'я і продуктивності тварин [5, 6].

Мета досліджень полягала у з'ясуванні впливу кормової добавки «Активо» на основі фітокомпонентів на продуктивність та імунну функцію свиноматок і народжених від них поросят у ранньому віці та до відлучення, а також за дії факторів мікроклімату приміщень.

Дослідження проводили на двох свинокомплексах – свинокомплекс 1 у Львівській області та свинокомплекс 2 у Рівненській області. За принципом аналогів сформовано дві групи поросних свиноматок генетичної компанії PIC породи велика біла (2-3 опорос) по 5 тварин у кожній – контрольна та дослідна. Тварини утримувались в одному боксі, за однакових умов. Контрольна група свиноматок отримувала стандартний комбікорм (СК), збалансований за основними елементами живлення у відповідності до фізіологічних періодів. Дослідна група отримувала СК, як і контрольна, а також додатково кормову добавку «Активо» у кількості 0,1 кг/т готового корму. Дослід проводили у період з 85 доби поросності і до кінця лактації.

Новонародженим поросятам, дослідної групи, починаючи із 5-ї доби після народження і до відлучення згодовували престартерний корм до якого додавали 0,2 кг кормової добавки «Активо».

Кормова добавка «Активо» — це вибрана комбінація природних стандартизованих активних речовин, виділених із ароматичних трав і спецій, зосереджених в одній мікроінкапсульованій частці, що містить:

1. Ефірну олію кориці, що є смаковим стимулятором та антиоксидантом. Вона посилює сприйняття запаху та смаку корму. Зменшує наслідки стресу та захворювань.

2. Ефірну олію розмарину, що є антиоксидантом і протизапальним засобом. Знижує окиснювальні та запальні реакції, регулює температуру тіла, зменшує біль при запальних процесах. Пригнічує активність медіаторів запалення, таких як простагландини.

3. Екстракт перцю Чілі, що покращує травлення та є смаковим стимулятором. Знижує конверсію та смак корму. Збільшує секрецію шлункового соку і виділення травних ферментів. Підвищує засвоєння поживних речовин.

4. Ефірну олію орегано, шо має бактерицидні й антиоксидантні властивості. Знижує ріст грибків, бактерій та патогенних паразитів в шлунково-кишковому тракті. Збільшує проникну здатність мембрани бактерій. Змінює кислотність внутріклітинного середовища бактеріальної клітини. Інгібує вільні радикали.

Кров для проведення гематологічних, біохімічних та імунологічних досліджень брали у свиноматок за 5 діб до передбачуваних родів і на 21-шу добу лактації. У поросят у 5-ти, 14- і 28-добовому віці. У період досліджень контролювали клінічний стан, споживання корму, збереженість і ріст тварин.

Упродовж досліду проводили контроль основних параметрів мікроклімату: температурний режим, швидкість переміщення повітря, концентрацію вуглекислого газу, аміаку та сірководню. Вимірювання проводили у 5-, 14- і 28-добовому віці життя поросят у відділенні для опоросу обох комплексів. Фіксували споживання комбікорму свиноматками у відповідні фізіологічні періоди, масу свиноматок на початок опоросу і у період відлучення поросят, кількість народжених (загалом, живих, мертвих), а також масу поросят при народженні і на 5, 14 і 28 доби; розраховували середньодобові прирости.

У родильному відділенні свинокомплексу 1 мікроклімат був комфортним: температура повітря становила близько 23 °C на п’яту й чотирнадцяту добу і 22 °C на 28-му; швидкість повітря становила приблизно 1,2–1,5 м/с, а концентрації газів у межах норми (CO_2 від ≈819 до ≈1 170 ppm; NH_3 від ≈6 до ≈15 мг/м³; H_2S від ≈2 до ≈5 мг/м³). На свинокомплексі 2 внутрішня температура була вищою (≈25–26 °C), рух повітря нижчий (≈1,0–1,1 м/с), а шкідливі гази значно перевищували норми (CO_2 від ≈1 540 до ≈2 435 ppm; NH_3 від ≈27 до ≈92 мг/м³; H_2S від ≈2 до ≈27 мг/м³).

Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що вплив паратипових факторів призводив до зменшення апетиту у свиноматок. Так на свинокомплексі 1

тварини контрольної групи скоротили споживання корму на 3,4 % ($p < 0,01$), а на свинокомплексі 2 — на 6,22 % ($p < 0,001$). Це зниження споживання корму спричинило більші втрати живої маси свиноматок. На свинокомплексі 1 свиноматки контрольної групи в середньому втратили по 23 кг за період досліду, тоді як тварин дослідної групи — по 17 кг (різниця вірогідна, $p < 0,05$), що відповідає 10 % загальної втрати в контрольній групі. На свинокомплексі 2 вказані зміни були виражені більшою мірою: свиноматки контрольної групи втратили 25,8 кг, тоді як дослідні — 19,4 кг (різниця статистично значуща, $p < 0,001$), тобто втрати у дослідній групі були на 24,8 % менші стосовно контрольної. Крім того, загальна втрата маси тіла у свиноматок, що утримувалися на свинокомплексі 2 виявилася на 14,1 % більша, ніж в аналогів тварин свинокомплексу 1, що вказує на негативний вплив мікроклімату на кондицію тварин.

Згодовування свиноматкам на свинокомплексі 1 кормової добавки «Активо» позитивно вплинуло на темпи росту поросят. Так, маса поросят дослідної групи у 5-, 14- і 28-добовому віці була відповідно на 18,3 ($p < 0,05$), 17,2 ($p < 0,05$) і 13,8 % ($p < 0,001$) більша, ніж у контрольній. При цьому середньодобові прирости у поросят, яким згодовували добавку «Активо» за період від народження до відлучення група були на 18,5 % ($p < 0,001$) вищими, ніж у контрольній групі.

На свинокомплексі 2 маса тіла новонароджених поросят дослідної групи була на 9,4 % більша, ніж у контрольній. До п'ятої доби життя різниця стала ще більше вираженою: поросята, які споживали «Активо» переважали ровесників контрольної групи на 30,2 % ($p < 0,001$). На 14-ту і 28-му доби позитивна тенденція зберігалася — відповідно на 20,1 ($p < 0,01$) і 14,1 % ($p < 0,001$) більша стосовно контрою. Загалом, середньодобові прирости поросят дослідної групи від народження і до відлучення були вищими на 15,2 % ($p < 0,001$) порівняно з контролем.

Застосування в обох свинокомплексах у раціоні кормової добавки «Активо» підвищувало сумарне споживання корму за період лактації та зменшувало втрати живої маси свиноматок: на свинокомплексі 1 зниження втрат на 26,1 % ($p < 0,05$), на свинокомплексі 2 — на 24,8 % ($p < 0,001$).

Загалом, результати проведених досліджень показали, що згодовування поросятам кормової добавки «Активо» спричиняло зростання середньодобових приростів маси тіла поросят дослідних груп, як на комплексі 1 так і 2. Ці дані свідчать про стимулювальний вплив чинників кормової добавки «Активо» на ріст поросят. Навіть за несприятливого мікроклімату у приміщенні на свинокомплексі 2 застосування кормової добавки «Активо» забезпечило статистично значиму компенсацію втрат продуктивності — що робить її цінним інструментом адаптації тварин до дії кліматичних факторів.

Разом з цим вважаємо за доцільне зауважити, що кормова добавка «Активо» має не тільки позитивний вплив на продуктивність свиноматок і поросят, але й на клітинні механізми імунного захисту, що було показано нами раніше [7]. Паратипові чинники, такі як підвищена температура, недостатня вентиляція та надлишок аміаку, негативно впливають на свиноматок і поросят, призводячи до зниження

апетиту, втрат живої маси та зменшення кількості й пригнічення функціональної активності Т- і В-лімфоцитів. За результатами наших досліджень застосування кормової добавки «Активо», що містить ефірні олії кориці, розмарину, орегано та екстракт перцю чілі, спричиняло підвищення функціональної активності лімфоцитів, стимулювало клітинні механізми специфічного імунітету та покращувало адаптацію свиноматок і поросят до несприятливих умов мікроклімату приміщень. Ці ефекти проявлялися у зменшенні популяції неактивних Т- і В-лімфоцитів, тоді як кількість лімфоцитів із низькою щільністю рецепторів збільшувалася приблизно на 15–25 %, а в окремих випадках лімфоцитів із середньою щільністю рецепторів — на 10–15 %. Найбільш виражений ефект спостерігався у лактуючих свиноматок та 28-добових поросят.

Отже, кормова добавка «Активо» сприяє покращенню споживання корму, росту і розвитку поросят, позитивно впливає на імунну функцію свиноматок і їх поросят. Зокрема, підвищує кількість Т- і В-лімфоцитів та їх функціональну активність, сприяє клітинним механізмам специфічного імунітету та допомагає тваринам ефективніше адаптуватися до несприятливих умов мікроклімату приміщень, що робить її цінним інструментом у сучасному інтенсивному свинарстві.

Список літератури:

1. Renaudeau D., Noblet J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. *J. Anim. Sci.* 2001. Vol. 79(6). P. 1540–1548. DOI:10.2527/2001.7961540x.

2. Prudyus T. Y. The effect of specific immunoglobulins on sow milk parameters and piglet productivity. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2024. 7(3), 21-26. https://doi.org/10.32718/ujvas7-3.04

3. Hervé J., Haurogné K., Buchet A. et al. Pathogen exposure influences immune parameters around weaning in pigs reared in commercial farms. *BMC Immunol.* 2022. 23, 61 https://doi.org/10.1186/s12865-022-00534-z

4. Prudyus T. Y. Feed additive “Activo” influence on several antioxidant defense system parameters of sows and their progeny. *Bìol Tvarin.* 2025. 27 (1): 48–52. DOI: 10.15407/animbiol27.01.048.

5. Malmkvist,J., Damgaard B., Pedersen L., Jørgensen E., Thodberg K., Chaloupková H. Effects of thermal environment on hypothalamic-pituitary – adrenal axis hormones, oxytocin, and behavioral activity in periparturient sows. *J. Anim. Scien.* 2009. Vol. 87(9), pp. 2796– 27805. DOI:10.2527/jas.2008-1592.

6. Прудиус Т., Кирилів Я. Продуктивні, біохімічні та морфологічні показники крові поросят за згодовування фітобіотичної кормової добавки «Активо». *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки.* 2023. 25 (110), 88-93. https://doi.org/10.32718/nvlvet11014

7. Prudyus T. Y., Shchebentovska O., Salyha Y. T., Vorobel M. I. Morphological changes in the immune system organs of piglets fed with different feed additives. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. 14(4), 687-694. https://doi.org/10.15421/022398

ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

Федорович Є.І., доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН,
Федорович В.В., доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
Стецишин М.С., доктор філософії
Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Впродовж останніх десятиліть у світі на тлі глобальних процесів потепління істотно підвищується температура повітря, змінюється структура опадів, збільшується кількість та інтенсивність небезпечних метеорологічних явищ і екстремальних погодних умов. Для зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва необхідне розуміння того, як потенційні екологічні стресори можуть безпосередньо впливати на функціонування організму тварин, їх здоров'я та реалізацію генетичного потенціалу.

Питання наслідків зміни клімату для України ще недостатньо вивчені. Наразі існують дослідження про вплив зміни клімату в регіонах Центральної та Східної Європи, проте в більшості випадків вони аналізують наслідки для рослинництва і значно менше таких робіт присвячено тваринництву. Втім, недостатність наукових даних відображає скоріше малу кількість досліджень, а не відсутність реальних наслідків зміни кліматичних умов для галузі скотарства.

В Україні, за даними Міністерства захисту навколишнього середовища та природних ресурсів, середня річна температура з початку ХХ століття зросла більш ніж на 2°С, у тому числі на 1,2°С – за останні 30 років [1]. Причому, в Україні потепління відбувається швидше, ніж у світі і до 2030 року очікується підвищення температури повітря ще на +0,5-0,8°С; удвічі збільшилася кількість днів з температурою повітря понад +30°С, частота таких явищ до 2030 року може збільшитися ще в 1,5 рази, при цьому найбільші середні відхилення від норми фіксуються в зимові та літні місяці. Все це призводить до збільшення площ і повторюваності посухи; зменшення рівня продуктивної вологи, зміщення основних зон землеробства тощо [2].

За розрахунками кліматологів, середня швидкість потепління в Україні становить близько 0,4°С за 10 років. Отже, за умови збереження таких темпів потепління вже через 30 років середня річна температура може підвищитися ще на 1-1,5°С. Як будуть змінюватися опади - залишається надзвичайно невизначеним, проте значне збільшення їх кількості малоймовірне і це загрожує посиленням посух і збільшенням площ земель, схильних до опустелювання.

Найбільш помітними наслідками зміни клімату буде не поступове потепління, а надзвичайні ситуації, такі як сильні посухи, повені, шторми, урагани, дуже спекотні дні, які будуть повторюватися з більшою частотою.

Варто зазначити, що глобальне потепління відбувається не тільки завдяки сонячній радіації, але переважно і завдяки внутрішнім джерелам. Воно пов'язане з парниковим ефектом і призводить до зміни клімату в планетарних масштабах.

Найбільшу частку у викидах парникових газів становить енергетика, вдвічі менше – сільське та лісове господарство, на транспорт припадає 11%, на комунально-побутові послуги – 8%, на виробничі процеси з використанням розчинників – 7% та інше – 6% [3]. У світі найбільше парникових газів від аграрного сектора виділяється через розорювання земель (39,7 %), на другому місці – добриво ґрунтів (17 %), дещо менше – спалювання біомаси та кишкової ферментації тварин (14 %), від 3 до 5 % займає вирощування рису, 3 % – виробництво добрив, 3 % – зрошення і 1,3 % – сільськогосподарська техніка [4].

Глобальна стурбованість через викиди парникових газів у скотарстві стимулює дослідження і розробку інноваційних кормових інгредієнтів, здатних зменшити або виключити викиди кишковорозчинного метану. Ці інгредієнти корму включають морські водорості, з поміж яких собливий інтерес представляє рід водоростей Asparagopsis, за допомогою якого впроваджуються інноваційні технології в годівлі великої рогатої худоби. Ці водорості містять антиметаногенну сполуку бромоформ. У дослідженні рубця in vitro було проведено аналіз 20 різних видів макроводоростей, і Asparagopsis taxiformis було визначено як основний кандидат для майбутніх досліджень. Подальші дослідження здатності Asparagopsis знижувати викид метану з організму тварин продемонстрували позитивні результати [5, 6, 7].

Втім, скотарство не тільки є однією з причин зміни клімату, але й саме страждає від цих змін. Основними ризиками для галузі тваринництва є: втрата продуктивності через фізіологічний стрес у зв'язку з підвищенням температури; погіршення репродуктивної здатності тварин; зміна клінічного стану тварин; зміни в якості та доступності кормів; доступ до питної води [8].

Для кожного виду тварин характерні свої межі комфортної температури, при якій вони найкраще почуваються і виявляють найвищу продуктивність. Втім, різні автори наводять різні межі температурного комфорту для великої рогатої худоби (табл. 1).

Таблиця 1.

Межі температурного комфорту для худоби

Межі комфортної температури, °С	Автори
-13 – +20-25	Buryakov et al., 2016 [9]
0 – +15	Fiedler et al., 2010 [10]
+4 – +24 (помірні широти) +15 – +27 (тропічні широти)	FAO, 2011 [11]

За даними В.С. Славова, М.П. Висококоса [12] екстремальні температурні умови викликають у тварин: тепловий стрес; зменшення споживання кисню; зниження обміну речовин; втрату апетиту; гальмування засвоєння поживних речовин

корму; зменшення продуктивності; зниження загальної опірності організму до захворювань.

Р. Дібров [13], Н. Болтік [14] повідомляють, що надої корів при високих літніх температурах (+28-+30°С) в липні-серпні в порівнянні з червнем (+18-+20°С) знизилися в північній зоні на 7,4-16,0%; центральній – на 6,2-12,9 і південній - на 5,5-12,6%

Кушнеренко В.Г. та ін. [15] з'ясували, що сумарні втрати молока за липень-серпень у порівнянні з червнем на одну голову залежно від зони розведення тварин становили 65,9-92,1 кг.

Тепловий стрес негативно впливав і на вміст жиру в молоці корів (табл. 2).

Таблиця 2.

Вміст жиру в молоці корів у період дії теплового стресу (за даними Кушнеренко В.Г. та ін., 2019)

Зона розведення	Вміст жиру в молоці, %		
	червень	липень	серпень
Північна	3,83	3,67	3,65
Центральна	3,87	3,75	3,71
Південна	3,87	3,55	3,47

Одним із шляхів адаптації великої рогатої худоби до зміни клімату є поліпшення місцевих порід шляхом схрещування з породами, які здатні краще переносити спеку і менш схильні до захворювань. У країнах Азії, Африки та на Кубі широко використовують схрещування місцевих порід зі спеціалізованими молочними породами. У результаті цієї роботи створено молочні породи: тропічний голштин, Сібоней-де-Куба, мамбі [16].

У м'ясному скотарстві широко використовують місцеві зебуподібні породи для схрещування зі спеціалізованими м'ясними породами. У Бразилії створені такі заводські м'ясні породи зебуподібної худоби, як гужера, ібаже, каншим, канкаям, нелоре. На Кубі створені м'ясні породи кубинський браман, карібе, тайно. У США розводять породи зебу браман, гужера, гір, на їх основі при схрещуванні з європейськими м'ясними породами отримані породи санта-гертруда, брангус, біфмастер, американська порода, барзона, чарбрей [16].

В Україні методом складного відтворювального схрещування червоної степової породи (материнська основа) з биками герефордської, шароле, санта-гертруда і гібридизації дво- і трипородних помісей з кубинським зебу створена південна м'ясна порода. Тварини цієї породи мають високий рівень адаптації до інтенсивного теплового навантаження, обумовленого метеорологічними особливостями клімату регіону. Також в Україні створена українська червона молочна порода, яка виведена шляхом схрещування добре адаптованих до умов півдня

нашої країни корів червоної степової породи з биками англерської, червоної датської та червоно-рябої голштинської порід [17].

Прискорити селекційну роботу з тваринами в напрямку кліматичної адаптації дозволить також використання специфічних генетичних варіантів, пов'язаних з термостійкістю. Серед них особливий інтерес представляє гаплотип SLICK (ген Slick Hair) ген гладкої шерсті у великої рогатої худоби [18].

Цей ген спочатку був виявлений у худоби сенепольської породи м'ясного напряму, яка поєднує в собі характеристики термостійкості та стійкості до комах (виведена на карибському острові Сен-Круа, походить від породи Н'Дама, Кріоли та зебу). Пізніше він був ідентифікований у венесуельської молочної породи Carora (виведеної шляхом схрещування місцевих корів кріолло з імпортованими бурими швейцарськими бугаями). Гладка коротка шерсть допомагає худобі зберігати прохолоду в жарких і вологих тропічних умовах. У районі їх походження середні місячні температури коливаються приблизно від 22°C до 38°C, а вологість може досягати 90%.

Ще однією потенційною ознакою, яка може бути включена в програми розведення великої рогатої худоби, є забарвлення шерсті. Чорна шерсть поглинає більше тепла, тому ректальна температура вища у тварин, які мають більше 60% чорної шерсті. Біла шерсть відбиває більше тепла, однак шкідливе випромінювання проходить через шкіру, підвищуючи температуру тіла тварин. Також слід зазначити, що тварини чорно-рябої масті (30-60 %) мають вищу здатність переносити спеку [19].

Таким чином, на тлі глобальних процесів потепління необхідно активізувати дослідження і розробку інноваційних кормових інгредієнтів, здатних зменшити або виключити викиди парникових газів в повітря. З метою підвищення адаптації великої рогатої худоби до змін клімату необхідно використовувати схрещування корів з виробниками порід, які здатні краще переносити спеку і більш стійкі до захворювань. Для прискорення селекційної роботи з тваринами в напрямку кліматичної адаптації потрібно використовувати специфічні генетичні варіанти, пов'язані з термостійкістю (ген гладкої шерсті, забарвлення шерсті тощо).

Список літератури:

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: https://menr.gov.ua/news/35246.html (дата звернення: 08.10.2025)

2. APD-Ukraine. URL: www.apd-ukraine.de (дата звернення: 08.10.2025)

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO. URL: https://www.fao.org/3/a-i6030r.pdf (дата звернення: 08.10.2025)

4. Оприлюднено аналіз викидів парникових газів від агросектору в Україні та ЄС. AgroPolit. 13 березня 2021. URL: https://agropolit.com/news/19975-oprilyudneno-analiz-vikidiv-parnikovih-gaziv-vid-agrosektoru-v-ukrayini-ta-yes (дата звернення: 08.10.2025)

5. Camer-Pesci B., Laird D. W., van Keulen M., Vadiveloo A., Chalmers M., Moheimani N.R. Opportunities of Asparagopsis sp. cultivation to reduce methanogenesis in ruminants: *A critical review. Algal Research*. 2023. P. 76. 103308.

6. Kinley, R.D., Fredeen, A.H. In vitro evaluation of feeding North Atlantic stormtoss seaweeds on ruminal digestion. *Journal of Applied Phycology.* 2015. 27(6). P. 2387-2393, DOI: 10.1007/s10811-014-0487-z

7. Kinley R.D., Martinez-Fernandez G., Matthews M.K., de Nys R., Magnusson M., Tomkins N.W. Mitigating the carbon footprint and improving productivity of ruminant livestock agriculture using a red seaweed. *Journal of Cleaner Production* 2020. P. 259. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120836

8. Kuziv M., Kuziv N., Fedorovych Ye., Fedorovych V., Mazur N. Cattle breeding in the context of climate change. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca*. 2025. Vol. 82, No.1, P. 1-11. DOI: 10.15835/buasvmcnvm:2024.0020

9. Buryakov I.A., Buryakov T.I., Matsayev V.T. Electrical, electrochemical, and thermometric sensors for the detection of explosives. *Journal of Analytical Chemistry.* 2016. 71(3), P. 234-242. DOI: 10.1134/S1061934816030023

10. Fiedler M., Hoffmann G., von Bobrutzki K., Matzarakis A. Biometeorological investigations in dairy cowsheds. *In Proceedings of the 7th Conference in Biometeorology. Meteorological Institute, Albert-Ludwigs-University of Freiburg. Germany. 12–14 April 2010. Editor Helmut Mayer. 2010*. P. 113-118.

11. Mrema G.C., Gumbe L.O., Chepete H.J., Agullo J.O. Livestock housing.− Rural structures in the tropics. Design and development. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)* 2011. P. 225-298. https://www.fao.org/3/i2433e/i2433e00.htm (Accessed on 17.06.2022)

12. Хом'як О. А. Вплив зміни клімату на здоров'я та продуктивність сільськогосподарських твари. *Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти».* С. 239-242. URL: http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/1658

13. Дібіров Р. М. Вплив основних кліматичних факторів на продуктивність молочних корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво.* 2013. 1(22). С. 32-35.

14. Болтик Н. Вплив теплового стресу на молочну продуктивність корів. *Науково-теоретичний фаховий журнал "Науковий Вісник – "Асканія-Нова".* 2014. 7, 72-76.

15. Кушнеренко В.Г., Жмуровський І.О. Поліпшення умов утримання великої рогатої худоби в умовах змін клімату. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2019. 109(2). С. 67-76. DOI: 10.32851/2226-0099.2019.109-2.11

16. Вдовиченко Ю.В., Вороненко В.І., Фурса Н.М., Найдіонов В.Г., Дубинський О.Л., Носкова А.М. Південна м'ясна порода великої рогатої худоби – ефективний генетичний ресурс м'ясного скотарства України в умовах зміни клімату.

Науково-теоретичний фаховий журнал "Науковий Вісник – "Асканія-Нова" 2020. 13. С. 133-152. DOI: 10.33694/2617-0787-2020-1-13-128-147

17. Полупан Ю.П., Базишина І.В., Коваль Т.П., Почуканін А.Є., Безрученко І.М. Українська червона молочна порода. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин. Полтава: Фірма Техсервіс. 2018. С. 268-290.

18. Huson H.J., Kim E.S., Godfrey R.W., Olson T.A., McClure M.C., Chase C.C., Rizzi R., O'Brien A.M.P., Van Tassell C.P., Garcia J.F., Sonstegard T.S. Genome-wide association study and ancestral origins of the slick-hair coat in tropically adapted cattle. *Frontiers in Genetics*. 2014. 5. P. 101. DOI: 10.3389/fgene.2014.00101

19. Isola J.V.V., Menegazzi G., Busanello M., dos Santos S.B., Agner H.S.S., Sarubbi J. Differences in body temperature between black-and-white and red-and-white Holstein cows reared on a hot climate using infrared thermography. *Journal of Thermal Biology*. 2020. P. 94. Article 102775. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2020.102775

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ З ПСИХОЕМОЦІЙНИМ СТАНОМ І ТЕМПЕРАМЕНТОМ СОБАК

Хавін О.В., аспірант кафедри фізіології та біохімії тварин
Редько В.І., аспірант кафедри фізіології та біохімії тварин
Бобрицька О.М., доктор ветеринарних наук, професор
Водоп'янова Л.А., кандидат біологічних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Темперамент собак є визначальним чинником, що зумовлює індивідуальні реакції на стрес та формує спектр адаптивних стратегій, які впливають на їхню працездатність і тривалість використання у різних видах службової діяльності [1]. Аналіз взаємозв'язку між особливостями темпераменту та рівнем стресостійкості відкриває нові можливості для прогнозування реактивності тварин на навантаження та впровадження науково обґрунтованих підходів до їх утримання, підготовки й практичного застосування. Розуміння фізіологічних і поведінкових механізмів стресу має ключове значення для клінічної ветеринарної практики, поведінкової медицини та службового собаківництва [2], а інтеграція мультифакторної оцінки з персоналізованими стратегіями профілактики і терапії забезпечує підвищення добробуту тварин та ефективності їх використання [3].

Стрес є ключовою проблемою ветеринарної поведінкової медицини [4]. Поведінкові проблеми у собак, спричинені стресом, погіршують якість життя і часто ускладнюють ветеринарні процедури, зокрема у притулках [5]. Проведений кореляційний аналіз дозволив виявити закономірні взаємозв'язки між показниками оксидативного стресу (рівнем ДК та активністю КАТ), концентрацією кортизолу,

психоемоційним станом (за шкалою RASS) та ключовими поведінковими характеристиками собак протягом експерименту. До дії стресового подразника відзначено достовірні позитивні кореляційні зв'язки між рівнем ДК і агресивністю ($r=0,35$; $p\leq0,05$), збудливістю ($r=0,42$; $p\leq0,05$), а також психоемоційним станом за шкалою RASS ($r=0,58$; $p\leq0,001$). Це свідчить про те, що навіть у спокійному стані поведінково реактивні собаки мають підвищену прооксидантну активність. Водночас сильна негативна кореляція між рівнем ДК і здатністю до навчання та слухняністю ($r=–0,59$; $p\leq0,001$) відображає більшу ефективність антиоксидантної регуляції у когнітивно стабільних тварин. Подібна обернена асоціація виявлена і між активністю каталази та слухняністю ($r=–0,47$; $p\leq0,01$), що може свідчити про базову економність ферментативного захисту у собак із високим рівнем самоконтролю. Через 15 хвилин після дії звукового подразника картина кореляційних зв'язків змінюється на користь ендокринного компонента стресової відповіді. Спостерігається тісний позитивний зв'язок між рівнем ДК і концентрацією кортизолу ($r=0,71$; $p\leq0,001$), а також із загальним психоемоційним статусом (RASS: $r=0,35$; $p\leq0,05$). При цьому зберігається та навіть посилюється негативний зв'язок ДК із навчанням і слухняністю ($r=–0,68$; $p\leq0,001$), що підкреслює обмежену здатність поведінково нестійких собак до антиоксидантної компенсації в умовах стресу. Активність каталази після стресу демонструє найвищі позитивні кореляції з кортизолом ($r=0,85$; $p\leq0,001$), агресією ($r=0,59$; $p\leq0,001$), збудливістю ($r=0,47$; $p\leq0,01$) та психоемоційним станом ($r=0,47$; $p\leq0,01$), що підтверджує гіперреактивність ферментативного антиоксидантного захисту в умовах високого нейроендокринного навантаження. Водночас наявність сильної негативної кореляції між КАТ і здатністю до навчання ($r=–0,76$; $p\leq0,001$) свідчить про менш виражену потребу у ферментативному захисті у когнітивно врівноважених тварин, які демонструють нижчий рівень стресової реактивності. Через 30 хвилин після дії стресора більшість зв'язків дещо слабшає, але залишається статистично значущою. Для рівня ДК зберігається помірний позитивний зв'язок із кортизолом ($r=0,49$; $p\leq0,01$) та психоемоційним станом ($r=0,39$), що вказує на триваючу, але поступово згасаючу прооксидантну відповідь. Натомість негативна кореляція з навчанням і слухняністю ($r=–0,74$; $p\leq0,001$) залишається стабільною, що підкреслює важливість цього показника як маркера довготривалої антистресової стійкості. Активність каталази в цей період підтримує достовірні зв'язки з кортизолом ($r=0,40$; $p\leq0,05$), страхом і тривогою ($r=0,42$; $p\leq0,05$), а також негативний зв'язок із слухняністю ($r=–0,50$; $p\leq0,01$), що узгоджується з тенденціями, виявленими на попередньому етапі.

Отже, поведінкові особливості собак визначають інтенсивність оксидативного стресу та ефективність антиоксидантного захисту. Реактивні тварини характеризуються підвищеною прооксидантною активністю і гіперреактивною ферментативною відповіддю, тоді як слухняні й когнітивно стабільні собаки демонструють нижчу стресову реактивність та кращу адаптаційну стійкість.

Список літератури:

1. Glenk L. M., Foltin S. Therapy Dog Welfare Revisited: A Review of the Literature. 2021. ISBN 2306-7381.

2. Hernández-Avalos I., Flores-Gasca E., Mota-Rojas D., Casas-Alvarado A., Miranda-Cortés A. E., Domínguez-Oliva A. Neurobiology of anesthetic-surgical stress and induced behavioral changes in dogs and cats: A review. Veterinary world. 2021. Вип. 14, № 2. С. 393.

3. Lee G.-H., Jo W., Kang T.-K., Oh T., Kim K. Assessment of Stress Caused by Environmental Changes for Improving the Welfare of Laboratory Beagle Dogs. Animals. 2023. Вип. 13, № 6. С. 1095.

4. Edwards P. T., Smith B. P., McArthur M. L., Hazel S. J. Fearful Fido: Investigating dog experience in the veterinary context in an effort to reduce distress. Applied Animal Behaviour Science. 2019. Вип. 213. С. 14–25.

5. Gunter L. M., Feuerbacher E. N., Gilchrist R. J., Wynne C. D. L. Evaluating the effects of a temporary fostering program on shelter dog welfare. PeerJ. 2019. Вип. 2019, № 3. С. e6620.

ВПЛИВ ЦИТРАТУ ГЕРМАНІЮ ТА ПРОБІОТИКА LACTOBACILLUS CASEI НА ПРОЦЕСИ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ТА ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У ГЕМОЛІМФІ Й ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

Химинець Т.М.[1], аспірантка
Ковальчук І.І.[1,2], доктор ветеринарних наук, професор
Пилипець А.З.[2], кандидат сільськогосподарських наук
Цап М.М.[2], кандидат ветеринарних наук
Романович М.М.[2], кандидат ветеринарних наук
Пахолків Н.І.[1] кандидат ветеринарних наук
Андрошулік Р.Л.[2], PhD
Лучка І.В.[1,2], кандидат ветеринарних наук
[1]Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького, м. Львів, Україна
[2]Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

У сучасному бджільництві зростає потреба використання біологічно активних речовин, здатних покращувати фізіологічний стан бджіл, підвищувати їхню стійкість до стресових факторів та нормалізації обмінні процеси. Одним із перспективних напрямів є застосування мінеральних елементів, зокрема германію, який проявляє антиоксидантні, імуномодулюючі та метаболічні властивості [1, 2]. Поряд з тим, пробіотичні препарати, відіграють важливу роль у підтримці мікробіоти кишечника, покращенні засвоєння поживних речовин та регуляції імунної відповіді [3]. Комбіноване застосування цитрату германію та пробіотика може мати синергічний ефект, впливаючи на ключові біохімічні показники, зокрема рівень ліпідів, білків та інтенсивність перекисного окиснення ліпідів.

Тому метою дослідження було вивчення впливу цитрату Ge у поєднанні з пробіотичним препаратам класу *L. casei* на ліпідний, білковий склад та перекисне окиснення ліпідів в організмі бджіл.

Дослідження виконані в умовах лабораторного термостату на трьох бджолиних сім’ях, аналогах за масою, силою сім'ї, віком матки, з яких відбирали по 50–60 бджіл і формували у три групи. Бджоли контрольної та дослідних груп утримували в садках-контейнерах об’ємом 4 дм^3 в аналогічних умовах лабораторного термостата ТС-80М-3 з мікровентиляцією за температури 30 °С, вологості 74–76% впродовж дослідження. Для дослідження використовували ліофілізований пробіотичний штам Lactobacillus casei IMV B-7280 (L. casei) виділений у відділі проблем інтерферону і імуномодуляторів з асоційованої культури біологічного матеріалу та депоновані в Українській колекції мікроорганізмів Інституту мікробіології та вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України та Ge у вигляді нанотехнологічного цитрату (НТЦ).

Бджоли контрольної (К) групи отримували підгодівлю з 60 % цукрового сиропу (ЦС) в кількості 1 мл/групу/добу. Дослідна 1 група (R 1) – додатково до 1 мл ЦС отримувала 0,1 мкг Ge у вигляді цитрату через кожні три доби. Дослідна 2 група (R 2) – додатково до 1 мл ЦС отримувала розчин пробіотика *L. casei* у концентрації 10^6 КУО/мл через кожні три доби. Дослідна 3 група (R 3) – додатково до 1 мл ЦС отримувала 0,1 мкг Ge і пробіотик *L. casei* у концентрації 10^6 КУО/мл через кожні три доби.

У підготовчий період, а також на 28 добу дослідного періоду з контрольної та дослідних груп відбирали живих бджіл для проведення фізіолого-біохімічних досліджень з визначенням вмісту загального білка, каталазну активність тканин організму та відносного вмісту фракцій розчинних протеїнів у гемолімфі, загальних фосфоліпідів і співвідношення їх класів у гомогенатах тканин організму загальноприйнятими методами [4]. Отримані цифрові дані за етапами досліджень статистично опрацьовували за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL* з використанням коефіцієнта Стьюдента (Р).

Порушення стабільності кормової бази є одним із ключових факторів, що здатні негативно впливати на метаболічні процеси в організмі бджіл, зокрема на ліпідний обмін. Дефіцит поживних речовин або дисбаланс у компонентному складі корму може призводити до зниження активності антиоксидантної системи, порушення механізмів детоксикації та зниження імунного захисту. Унаслідок цього в організмі бджіл активізуються процеси перекисного окиснення ліпідів, що призводить до накопичення їх токсичних продуктів, підвищуючи чутливість комах до впливу пестицидів та сприяючи розвитку захворювань різної етіології [5].

Встановлено збільшення відносного вмісту фосфоліпідів, (Д 1 і Д 2 групи), але зниженням етерифікованого холестеролу (Д 1), неетерифікованих жирних кислот (Д 1 і Д 2 групи) порівняно до контрольної групи, що свідчить про біологічний вплив нанотехнологічного цитрату Ge у Д 1 групі та розчину пробіотика *L. casei* у Д 2 групі на обмін ліпідів. У бджіл, яким згодовували цитрат Ge і пробіотик *L. casei* виявлені водорозчинні фракції білків гемолімфи: γ –глобуліни, β – глобуліни, α2 –глобуліни, α1 –глобуліни. Варто зазначити, що фракція альбумінів не виявлена.

Відомо, що пробіотичні препарати, зокрема штам Lactobacillus casei, сприяють зниженню токсичного впливу пестицидів, покращують антиоксидантний статус та підвищують імунну реактивність у медоносних бджіл, що позитивно впливає на їхню життєздатність, стійкість до стресових чинників і загальний стан колонії [6]. Біологічний вплив нанотехнологічного цитрату Ge і *L. casei* зумовлював у тканинах організму бджіл дослідних груп порівняно з контрольною групою зниження рівня процесів пероксидації ліпідів (гідроперекисів ліпідів, малонового діальдегіду) за дії цитрату Ge у Д 1 та розчину пробіотика *L. casei* у Д 2 групах і зумовлював у тканинах організму бджіл дослідних груп порівняно з контрольною групою зниження рівня процесів пероксидації ліпідів.

Отже, нанотехнологічний цитрат Ge і пробіотик *Lactobacillus casei* В-7280 у застосованих дозах виявляють дозозалежну біологічну дію на медоносних бджіл за умов їх підгодівлі з цукровим сиропом у лабораторному термостаті. Отримані результати застосування цитрату Ge в дозі 0,1 мкг/мл та 10^6 КУО/мл L. casei В-7280 у підгодівлі бджіл за умов лабораторного термостату вказують на стимулювальний вплив, як на ліпідний склад організму бджіл так і на процеси перекисного окиснення ліпідів.

Список літератури:

1. Федорук Р.С., Ковальчук І.І., Мезенцева Л.М., Тесарівська У.І., Пилипець А.З., Каплуненко В.Г. Сполуки Германію та їхня роль в організмі тварин Біологія тварин. 2022, Т.24, №1. С. 50-60

2. Алі А, Іджаз М, Хан Ю.Р., Саджид Х.А., Хуссейн К., Раббані А.Х., Шахід М., Насір О., Гаффар А., Наїм М.А., Зафар М.З., Малік А.І., Ахмед І. Роль нанотехнологій у тваринництві та ветеринарній медицині. *Anim. Health Prod.* 2021; 53 (5): 508

3. Pradeep, S., Y. S., J.T.E., Angappan, S. Lactic Acid Bacteria: A Probiotic to Mitigate Pesticide Stress in Honey Bee. Probiotics and Antimicrobial Proteins. 2025; 17: 2212–2226

4. Влізло В.В., Федорук Р.С., Ратич І.Б. та ін. (за ред. Влізла В.В.) Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник, Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.

5. Furse, S., Koch, H., Wright, G.A. Sterol and lipid metabolism in bees. Metabolomics 2023; 19: 78.

6. Zhao T., Wang H., Liu Z., Liu Y., Huang X. Recent Perspective of *Lactobacillus* in Reducing Oxidative Stress to Prevent Disease

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД МОЛОКА ОВЕЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ З ПЕРЕДГІРСЬКОЇ І ГІРСЬКОЇ ЗОН РОЗВЕДЕННЯ

Чугаєв С.В., аспірант
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

Молоко є важливим продуктом харчування людей, який містить усі необхідні для життєдіяльності організму речовини. Окрім білків, жирів та вуглеводів воно містить ряд макро- і мікроелементів, які приймають участь у багатьох біохімічних процесах організму людей. З огляду на зазначене, метою наших досліджень було вивчити мінеральний склад молока овець української гірськокарпатської породи з передгірської і гірської зон розведення.

Для проведення експериментальних досліджень було відібрано за принципом аналогів за фізіологічним станом, живою масою і віком по 20 лактуючих вівцематок з кожної зони: I група – тварини з ФГ «Байково» с. Липча Хустського району (передгірська (низинна) зона); II група – тварини з СФГ «Банський» с. Луг Рахівського району (гірська зона). Дослідження мінерального складу молока овець з підконтрольних зон проведено на другому-третьому місяці лактаційного періоду.

У середніх зразках молока за добу (дворазове ручне доїння) визначали вміст Mg, Fe, Zn, Ni, Co, Mn, Cr, Cu за допомогою атомно-адсорбційного спектрофотометра С-115 ПК (SELMI).

Результатами наших досліджень встановлено міжгрупову диференціацію за вмістом мікро- та макроелементів в молоці овець з різних зон розведення. Так, у молоці тварини з передгірської зони вміст заліза становив 18,7, цинку – 61,0, кобальту – 2,08 та міді 2,18 мкг/кг, що більше порівняно з ровесницями з гірської зони відповідно на 2,8 ($P<0,05$), 1,2, 0,09 та 0,33 ($P<0,01$). Натомість вміст марганцю вищим був у молоці овець з гірської зони – 2,71 мкг/кг. За цим показником вони вірогідно переважали ровесниць з передгірської зони на 0,34 мкг/кг ($P<0,01$). Менший вміст у молоці деяких мікроелементів, зокрема заліза цинку, кобальту та міді) за умов утримання вівцематок на низинних пасовищах зумовлений, мабуть, вищими надоями, ніж у овець з гірської зони.

Порівняльний аналіз свідчить, що певна різниця між вівцями з різних зон розведення спостерігалася і за вмістом у молоці макроелементів. Найбільша кількість магнію відмічена у молоці овець, які випасалися на високогірних полонинах – 0,103 г/кг, що достовірно вище на 0,017 г/кг, ніж у молоці вівцематок з низинної зони. За вмістом кальцію різниця між вищеназваними групами тварин була несуттєвою і знаходилася в межах 0,04 г/кг, а вміст у молоці фосфору у овець обох груп був майже однаковим – в передгірській зоні – 1,10, а в гірській – 1,11 г/кг.

Таким чином, за вмістом мінеральних елементів у молоці вівцематок української гірськокарпатської породи спостерігалася міжгрупова диференціація. У мо-

лоці тварин з низинної зони відмічено вищий вміст мікроелементів (виняток – вміст марганцю), втім вміст макроелементів, навпаки, був вищим. Різниця за досліджуваними мікро- та макроелементами коливалася від вірогідних до невірогідних значень.

ГЕМАТОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ ВИСОКОЧИСТОГО НАТРІЮ ГІПОХЛОРИТУ

Шурмакевич Л.Р. аспірантка
Ковальчук І.І. д.вет.н., професор
Пундяк Т.О. к.вет.н., доцент
Коломієць І.А. к.вет.н., доцент
Романович Л.В. к.вет.н.
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м.Львів, Україна

У сучасному птахівництві особлива увага приділяється підвищенню імунного статусу птиці, оскільки від цього залежить збереженість поголів'я, стійкість до інфекційних захворювань та продуктивність. Тому застосування імуномодуляторів стає важливою складовою ефективної профілактики захворювань та підтримки загального здоров'я поголів'я [1, 2].

Серед великої кількості різноманітних препаратів, особливу увагу дослідників привернув натрію гіпохлорит. Зараз недостатньо вивченим залишається питання імунотропної дії високочистого натрію гіпохлориду (ВНГХ) на організм молодняку птиці. Це зумовлює науково-практичну актуальність дослідження впливу різних концентрацій розчину гіпохлориту натрію на гематологічні показники крові бройлерів [3].

Серед широкого спектра сучасних препаратів особливий інтерес науковців викликає високочистий натрій гіпохлорит (ВНГХ), якому характерні властивості оптимізації імунної відповіді у молодняку птиці [4]. Відомо, що розчин натрію гіпохлориту є сильним окисником і потрапляючи в кров, прискорює трансформацію токсинів, їх метаболітів і гідрофобних компонентів супутньої ендотоксимії у гідрофільні сполуки, що сприяє їх швидкому виведенню із організму. Разом з тим є повідомлення про позитивний вплив цих розчинів на імунну систему та регенераторні процеси в органах і тканинах. Незважаючи на певну варіативність результатів досліджень, позитивний вплив високочистого натрію гіпохлориту на гематологічні показники крові курчат-бройлерів за його застосування у різних концентраціях зумовлює високу науково-практичну значущість подальшого вивчення.

Тому метою дослідження було встановити вплив застосування високочистого натрію гіпохлориту на кількість еритроцитів, лейкоцитів, рівень гемоглобіну та показник гематокриту у крові курчат-бройлерів.

Для досліджень використано молодняк клінічно здорових бройлерів-аналогів 10-добового віку, котрі були поділені на 4 групи по 30 голів у кожній. І група курчат-бройлерів контрольна, ІІ дослідна група - 10 доби і до 45-добового віку (період завершення досліду) щоденно випоювали розчин високочистого натрію гіпохлориту у концентрації 5 мг/л, ІІІ — 10 мг/л, IV — 15 мг/л. В дослідах використовували свіжий розчин високочистого натрію гіпохлориту, який отримували шляхом електролізу фізіологічного розчину натрій хлору [5]. Молодняк курчат-бройлерів утримували в кліткових умовах та забезпечували повнораціонним комбікормом відповідно до рекомендованих норм (“Престартер”, “Стартер”, “Гровер” і “Фініш”). Для досліджень відбирали зразки крові від п’яти голів курчат у 10-, 30- і 45-добовому віці після їх декапітації. У крові визначали кількість еритроцитів та лейкоцитів, вміст гемоглобіну і гематокритну величину за загальноприйнятими методиками [6].

Утримання курчат-бройлерів та всі маніпуляції проводили відповідно до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986). Статистичний аналіз одержаних цифрових даних проводили за допомогою програми Statystika для Windows XP. Після порівняння досліджуваних показників та їхніх між групових різниць використовували t критерій Стьюдента, а результат вважали вірогідним після $P<0,05$.

Проведені дослідження свідчать, що морфологічні показники крові перебували в межах фізіологічних значень. Зокрема, спостерігали вірогідне зростання кількості еритроцитів у ІІІ дослідній групі на 30 і 45 доби життя птиці, відповідно на 12,46% ($P<0,05$) і 12,38% ($P<0,01$) відносно контрольної групи. Підвищення рівня гемоглобіну корелювало з кількістю еритроцитів, що вказує на покращення кисневотранспортної функції крові. Так, на 30 добу життя бройлерів вміст гемоглобіну вірогідно зростав у ІІІ дослідній групі на 10%, у IV – на 8,5% ($P<0,01$). Вміст лейкоцитів був вищим у 30-добових курчат-бройлерів у ІІІ та IV дослідних групах на 12,8% ($P<0,05$) і 15,2% ($P<0,01$) порівняно до контрольної групи. Аналогічне збільшення цього показника спостерігалося і на 45 добу життя курчат-бройлерів. У ІІІ дослідній групі кількість лейкоцитів вірогідно зростала на 12,41%, а у IV – на 11,68% ($P<0,05$) порівняно до контролю. На 30-ту добу у ІІІ та IV дослідних групах спостерігалося вірогідне зростання гематокриту на 17,1% і 11% відповідно ($P<0,05$), а на 45-ту добу — цей показник вірогідно підвищувався у ІІ-IV дослідних групах, відповідно на 13,5% ($P<0,05$); 15,3% ($P<0,01$), 14,6% ($P<0,01$) порівняно з контрольною.

Отримані результати можуть свідчити, що застосування розчину ВНГХ як імуномодулятора позитивно впливає на гематологічні показники бройлерів, сприяючи поліпшенню загального гематологічного профілю та імунного статусу птиці. Це може бути використано як елемент у системі профілактики захворювань та підвищення продуктивності у птахівництві.

Список літератури:

1. Федорук Р.С., Ковальчук І.І., Цап М.М., Пилипець А.З., Тесарівська /У.І., Шаян О.Л., Колещук О.І., Біологічний вплив нанотехнологічних препаратів цитратів J, Se, S у курчат-бройлерів в другий період вирощування. *Тваринництво Степу України.* 2022. 1 (2): 157-165. https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.157-165

2. Chechet O., Shulyak S., Kovalenko V., Romanko M., Haidei O. The effect of complex application of symbiotic and biocidal preparations on the metabolic status of broiler chickens' blood. *Scientific Horizons.* 2022. 25(12): 19-31.

3. Солтис М. П., Гунчак В. М., Рудик Г.В., Васів Р. О. Динаміка морфологічних і біохімічних показників у крові білих мишей за дії препарату «Вітосепт». *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького*. 2020. 22(99): 167-172.

4. Коцюмбас І.Я., Коцюмбас Г.І., Голубій Є.М. Комплексна оцінка впливу ветеринарних препаратів на морфофункціональний стан імунної системи: методичні рекомендації. Львів, 2009. 63 с.

5. Розчин натрію гіпохлориту. Технічні умови / І.Я. Коцюмбас, О.М. Брезвин, В.О. Труфанова, А.М. Котик, Г.А. Зон, Г.І. Коцюмбас, Г.Ю. Тесляр, О.М. Г.В. Кушнір, Я.В. Бабчій. ТУ У 24.4-00485670-047: 2005 – 20.05.2006.

6. Влізло В. В., Ратич І.Б. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник / під ред. Влізла В. В. Л.: СПОЛОМ, 2012. 764с.

Збірник матеріалів
II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
23-24 жовтня 2025 року

Зміна клімату та її наслідки для тваринництва і ветеринарної медицини: наукові підходи та інноваційні рішення

Конференція зареєстрована в ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», посвідчення № 605 від 5 вересня 2025 р.

Collection of materials of the
II INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
October 23-24, 2025

Climate Change and Its Impact on Animal Husbandry and Veterinary Medicine: Scientific Approaches and Innovative Solutions

The conference is registered at the State scientific institution "Ukrainian Institute scientific and technical expertise and information", certificate No. 605 dated September 5, 2025