

ISSN 2707-1162 (online)
ISSN 2707-1154 (print)

AGRARIAN BULLETIN OF THE
BLACK SEA LITTORAL

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSUE 110

ODESA, 2024

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я

Відповідно до наказу Міністерства Освіти і Науки України № 886 від 02.07.2020 р. входить до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»).

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 24151-13991 від 11.10.2019 року.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії

Михайло БРОШКОВ (Україна)

Технічний редактор

Сергій УМИНСЬКИЙ (Україна)

Члени редакційної колегії

Віктор БАЛАЦЬКИЙ (Україна)

Ірина БАНЬКОВСЬКА (Україна)

Андрій ГЕТЯ (Україна)

Леонід ГОРАЛЬСЬКИЙ (Україна)

Марина СКРИПКА. (Україна)

Ірина КОВАЛЬЧУК (Україна)

Микола КУХТИН (Україна)

Василь МАЧУК (Румунія)

Ігор ПАНІКАР (Україна)

Костянтин ПОЧЕРНЯЄВ (Україна)

Катерина РОДІОНОВА (Україна)

Олександр РЕШЕТНИЧЕНКО (Україна)

Артем САЄНКО (Україна)

Георге СОЛКАН (Румунія)

Руслан СУСОЛ (Україна)

Людмила ТАРАСЕНКО (Україна)

Олександр ЦЕРЕНЮК (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Одеського державного аграрного університету (Протокол № 7 від 14.12.2023).

Засновник:

Одеський державний аграрний університет,
вул. Канатна, 99, м. Одеса, Україна, 65039
тел. +380487845732, Email: osau@osau.edu.ua

Адреса редакційної колегії:

Одеський державний аграрний університет,
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, Україна,
65012, тел. +380482371609,
Email: agrojourn@osau.edu.ua

Автори статей відповідають за оригінальність тексту, достовірність викладеного матеріалу, правильне цитування джерел та посилання на них.

AGRARIAN BULLETIN OF THE BLACK SEA LITTORAL

According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №. 886 of 02.07.2020 it is included in the List of scientific professional editions of Ukraine(category "B").

Certificate of state registration Series KB № 24151-13991. Date of issue 11.10.2019.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

Mykhailo BROSHKOV (Ukraine)

Technical editor

Serhii UMYNSKYI (Ukraine)

Editorial board members

Viktor BALATSKYI (Ukraine)

Irina BANKOVSKA (Ukraine)

Andrii HETIA (Ukraine)

Leonid HORALSKYI (Ukraine)

Maryna SKRYPKA (Ukraine)

Irina KOVALCHUK (Ukraine)

Mykola KUKHTYN (Ukraine)

Vasile MACIUC (Romania)

Ihor PANIKAR (Ukraine)

Kostiantyn POCHERNIAIEV (Ukraine)

Kateryna RODIONOVA (Ukraine)

Oleksandr RESHETNICHENKO (Ukraine)

Artem SAIENKO (Ukraine)

Gheorghe SOLCAN (Romania)

Ruslan SUSOL (Ukraine)

Liudmyla TARASENKO (Ukraine)

Oleksandr TSERENIUK (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Odesa State Agrarian University (Minutes № 7 from 14.12.2023).

Founder:

Odesa State Agrarian University
st. Kanatnaya, 99, Odesa, Ukraine, 65039
tel. +380487845732, Email: osau@osau.edu.ua

Editorial board address:

Odesa State Agrarian University
Panteleimonivska str., 13, Odesa, Ukraine,
65012, tel. +380482371609,
Email: agrojourn@osau.edu.ua

The authors are responsible for the originality and accuracy of the presented results and materials, correct citations and references to them.

ЗМІСТ

М. Брошков, О. Португейс, Ю. Бойко ПОШИРЕННЯ ЕПІЛЕПСІЇ У СОБАК ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ТА СТАТІ В УМОВАХ М. ОДЕСИ.....	5
І. Іванченко, Р. Северин, Г. Гарагуля, А. Гонтарь, Хамдауї Юнесс, І. Панікар ВИПАДОК БРУЦЕЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В РЕГІОНІ КАСАБЛАНКА-СЕТТАТ, МАРОККО.....	10
Р. Дубін, В. Ананченко, М. Зеленін ОГЛЯД ОСНОВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПЕЧІНКИ У ТВАРИН ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ.....	18
Є. Розум, М. Морозов, Р. Сусол, М. Кузьміна ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ВІВЦЕМАТОК В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	22
Г. Бутт, Ж. Коренєва, Г. Овчаренко ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВЕДЕННЯ ГУСЕЙ ЕСКІЛЬДСЕН ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ.....	27
Р. Дубін, О. Івлева, В. Скороход, К. Чіміріс АТОПІЧНИЙ ДЕРМАТИТ У СОБАК: ПРИЧИНИ, СИМПТОМИ ТА ЛІКУВАННЯ.....	31
С. Красніков, Л. Тарасенко, В. Рудь, В. Ставинський ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ КОРМІВ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ.....	35
В. Самойлюк, Д. Масюк, П. Склярів, М. Лещова МАСОПАТІЯ У СОБАК І КІШОК: ОСОБЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ (ОГЛЯДОВА ІНФОРМАЦІЯ).....	45
І. Мельнійчук, Ю. Довгій ПАТОГЕНЕЗ ЗА ДЕМОДЕКОЗУ ТА САРКОПТОЗУ СОБАК.....	52
Р. Дубін, О. Івлева, Є. Ващук, П. Гуцул ПТАХИ В НЕВОЛІ: ЗБАЛАНСОВАНИЙ ПІДХІД ДО ЇХ УТРИМАННЯ.....	57
Н. Охотніченко, Ж. Коренєва, Л. Роша, С. Мазовська, Д. Станішенський ШИНШИЛИ: ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ЗА ДОМАШНЬОГО УТРИМАННЯ.....	65
Ю. Бойко ТВАРИННІ МОДЕЛІ ЕПІЛЕПСІЇ.....	71
В. Шевченко, Л. Франчук-Крива, М. Тодоров АНАЛІЗ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ЗА ГЕПАТИТІВ У КОТІВ.....	76
В. Кушнір, В. Пекарський, М. Тодоров АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ГІРЧИЦІ ТА М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ.....	82
А. Гудь, Ю. Довгій ВПЛИВ ФАСЦІОЛЬОЗНОЇ ІНВАЗІЇ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ФУНКЦІЮ ТА СТАН ІМУННОЇ СИСТЕМИ КОРІВ ПРИ РІЗНІЙ ІНТЕНСИВНОСТІ ІНВАЗІЇ.....	87

М. Скрипка , Ю. Бойко , І.Запека , Д. Лементовская ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК МНОЖИННОЇ ТРАВМИ ЗІ СМЕРТЮ Canis familiaris В РАМКАХ ДОСУДОВИХ РОЗСЛІДУВАНЬ.....	94
О. Лісогурська, Д. Лісогурська, С. Фурман, І. Лігоміна, М. Войналович МОЛОКО-СИРОВИНА КОРОВ'ЯЧЕ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ: БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ І КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ.....	99
Л. Франчук-Крива , О. Панасюк , Р. Дубін , М. Тодоров ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ПОДОДЕРМАТИТІВ У КРОЛІВ.....	107
М. Скрипка, Н. Дмитренко, Н. Колич, О. Кузь КЛІНІКО-МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЗА ПАНКРЕАТИТУ КОТА ДОМАШНЬОГО.....	113
С. Фурман, Д. Лісогурська, О. Лісогурська, І. Лігоміна, М. Войналович БЕЗПЕЧНІСТЬ, ЯКІСТЬ ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПРОПОЛІСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ.....	120
О.Зеленіна, В.Влізло, М.Скрипка, Д.Остапів, В.Найда, Л. Афанасьєва, Т. Кемаль ВПЛИВ ПЕГІЛЬОВАНОГО АНТИБІОТИКА ЕНРОФЛОКСАЦИНУ НА ВМІСТ ПРОТЕЇНІВ КРОВІ ТА СТРУКТУРУ ПЕЧІНКИ У ЩУРІВ.....	128
Б. Киричко, І. Климась ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ І ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ 4-((5-(ДЕЦИЛТІО)-4-МЕТИЛ-4Н-1,2,4-ТРИАЗОЛ-3-ІЛ) МОРФОЛІНУ.....	143.
3. Ємець ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ ТА РОЗВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН.....	149
I. Dudarev, S. Uminsky, I. Moskalyuk, N. Maslych EVALUATION OF GRAIN SHELLING EFFICIENCY BY ROTOR-TYPE MACHINES.....	153
Р. Сусол , Н. Кірович , І. Різничук ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОЗЕМАТОК ЗААНЕНСЬКОЇ ТА АЛЬПІЙСЬКОЇ ПОРОДИ ПРИ СХРЕЩУВАННІ З ЦАПАМИ КОРСИКАНСЬКОЇ ПОРОДИ.....	157
А. Китаєва , І. Слюсаренко РОЗВИТОК НОВОНАРОДЖЕНИХ ЯГНЯТ РІЗНОГО ПОКОЛІННЯ, ОДЕРЖАНИХ ВІД ВІВЦЕМАТОК ЦИГАЙСЬКОЇ І БАРАНІВ ГІСАРСЬКОЇ ПОРІД.....	162
I. Dudarev, S. Uminsky, I. Moskalyuk, N. Maslych PROCESS ANALYSIS OF GRAIN HULLING PROCESS.....	169
А. Китаєва , В. Слюсаренко ВПЛИВ СУСПЕНЗІЇ МІКРОВОДОРОСТІ ХЛОРЕЛИ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЕМАТОК ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ КОЗЕНЯТ.....	173
А. Китаєва, І. Різничук, І. Ніколенко ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОДІВЛІ ТА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ, ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДІЙНИХ КОРІВ.....	181

ПОШИРЕННЯ ЕПІЛЕПСІЇ У СОБАК ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ТА СТАТІ В УМОВАХ М. ОДЕСИ

М. Брошков, О. Португейс, Ю. Бойко
Одеський державний аграрний університет

Епілепсія - найпоширеніше неврологічне захворювання у ветеринарній практиці. Метою цього дослідження є визначення поширення епілепсії у собак залежно від факторів віку та статі при першому нападі. Був проведений аналіз амбулаторних журналів декількох ветеринарних клінік м. Одеса. Досліджувана популяція складалася з собак власники яких зверталися з ознаками епілептичних нападів. Не встановлено суттєвих змін в кількості собак по роках у яких була діагностовано епілепсія. Аналіз особливості прояву епілепсії у собак залежно від віку показав, що частіше, у 62 тварин (64,7%), прояв спостерігається у віці від 2-х до 6-ти років. В інших вікових періодах онтогенезу а саме до 2- років всього зареєстровано 18 собак, що становило 18,6% проте у віці старші за 6 років всього за чотири роки встановлено діагноз епілепсія у 17 собак а у відсотковому відношенні це на 1,9% менше ніж у собак в віці до 2-років. Наші дослідження також були пов'язані з визначенням гендерної залежності прояву епілепсії собак. За результатами отриманих даних показано, що у псів ці прояви реєструються частіше ніж у сук. Різниця в кількості епілепсії між суками і псами у 2021 році була мінімальною і у псів становила на 1 випадок більше. Протилежна ситуація встановлена в 2022 році яка характеризувалась тим, що у сук на 1 випадок було більше прояву епілепсії ніж у псів. Дані 2023 року показують, що у псів на 4 випадки було більше епілепсії ніж у сук. Отже отримані в наших дослідженнях дані свідчать про неоднорідність результатів поширення епілепсії у собак залежно від віку та з врахуванням статі. Порівнюючи їх з дослідженнями інших авторів можна сказати, що потребує подальшого більш детального дослідження диференціальна діагностика саме епілепсії від інших форм неврологічних розладів а також визначення вмісту статевих стероїдів в сироватці крові за епілепсії, що надасть можливості встановити залежність прояву епілепсії та статі.

Ключові слова: поширення, епілепсія, собаки, вік, стать, неврологічні розлади, судоми.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Епілепсія є унікальним проявом аномальної осередкової збудливості мозку людей і тварин, який залишається недостатньо вивченим і, отже, складним для лікування, демонструючи постійну і часто довічну схильність до епілептичних випадків. Епілепсія зустрічається у собак із такою ж частотою в популяції, як і у людей [1, 2]. Собаки епілепсією не тільки страждають від повторних епілептичних нападів, але також можуть розвинути поведінкові та когнітивні супутні захворювання [3, 4]. Крім того, було показано, що епілепсія собак знижує тривалість життя уражених собак [5]. Справжня поширеність епілепсії у собак невідома і, за оцінками, становить 0,6–0,75 % у загальній популяції собак [6, 7]. Епідеміологічні дослідження поширеності популяції в конкретних породах з ідіопатичною епілепсією були проведені у лабрадора-ретривера (3,1 %), бельгійської вівчарки (9,4 %) і бассет-гриффона (8,9 %) [8]. Однак, показники поширеності можуть значно відрізнятись, якщо дивитися на госпітальну популяцію з показниками поширеності 0,5–5 % у популяції без направлення та 1–2,6 % у популяції ветеринарних клінік [6, 7]. У порід, які схильні до ідіопатичної епілепсії, повідомляється про значно вищі показники поширеності [9, 10], ніж поширеність, оцінена для загальної популяції собак, що є однією з причин підозри на генетичний компонент у певних порід собак [11].

Незважаючи на існування певних літературних джерел, щодо поширення епілепсії залежно від породи, є обмежені дані щодо поширення епілепсії у собак за віком та статтю. Відсутня також статистична інформація щодо поширення епілепсії у домашніх тварин і в Україні.

Метою цього дослідження є визначення поширення епілепсії у собак залежно від факторів віку та статі при першому нападі.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Був проведений аналіз амбулаторних журналів декількох ветеринарних клінік м. Одеса. Досліджувана популяція складалася з собак власники яких зверталися з ознаками епілептичних нападів. Детальний анамнез епілептичних собак включав вік, стать, тип нападу, симетрію, тяжкість нападу, тривалість нападу, час нападу, провокаційні фактори, якщо такі були. Для дослідження були обрані собаки, які відповідають вищевказаним критеріям. Загальна кількість собак, які відповідали вищевказаним критеріям протягом періоду дослідження, становила 97 протягом чотирьох років. Собаки були поділені на групи залежно від віку: 1 група – до 2- років; 2-га група від 2-х до 6-ти років; 3-тя група старші за 6-ть років. Також диференціювання собак з епілептичними нападами проводилось протягом чотирьох років з врахуванням статі. Для статистичної оцінки отриманих результатів використовували критерій Хі квадрат.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В таблиці представлені щодо поширення епілептичних нападів у собак протягом чотирьох років залежно від віку. Слід звернути увагу на той факт, що серед інших дисфункцій в організмі собак пов'язаних з неврологічними ознаками, епілептичні напади становили в середньому за чотири роки 7,8%. Не встановлено суттєвих змін в кількості собак по роках у яких була діагностовано епілепсія. Аналіз особливості прояву епілепсії у собак залежно від віку показав, що частіше, у 62 тварин(64,7%), прояв спостерігається у віці від 2-х до 6-ти років.

Таблиця 1. Поширення епілептичних нападів у собак залежно від віку в умовах м. Одеса.

Роки досліджень	Вік тварин						Всього випадків з діагнозом епілепсії за рік, псів	Відсоток собак з діагнозом епілепсія від загальної кількості неврології,%
	До 2- х років		Від 2-х до 6-ти років		Старші за 6 років			
	собак	%	собак	%	собак	%		
2020	7	24,1	14	48,3	8	27,6	29	9
2021	3	11,1	20	74,1	4	14,8	27	8
2022	4	19,0	15	71,5	2	9,5	21	8
2023	4	20,0	13	65,0	3	15,0	20	6,3
Всього	18	18,6	62	64,7	17	16,7	97	7,8

В інших вікових періодах онтогенезу а саме до 2- років всього зареєстровано 18 собак, що становило 18,6% проте у віці старші за 6 років всього за чотири роки встановлено діагноз епілепсія у 17 собак а у відсотковому відношенні це на 1,9% менше ніж у собак в віці до 2-років. Слід відмітити, що існує певна відмінність в поширеності епілепсії в певний віковий період залежно від року. Так у собак до 2-років у 2020 році кількість епілепсії становило 7 випадків і це був найвищий відсоток, проте у 2023 році за кількістю 4 випадки відсоток становив 20,0%. У віці від 2-х до 6-ти років більше всього зареєстровано випадків епілепсії у 2021 році як у кількісному (20 собак) так і у відсотковому (74,1%) відношенні. Менше всього встановлено епілепсії у собак старші за 6-ть років у 2022 році, їх кількість склала 2 тварини, що становило 9,5%.

На рисунку представлені дані поширення епілепсії у собак залежно від статі протягом чотирьох років. Загальний аналіз отриманих даних показує, що у псів випадки епілепсії реєструються частіше ніж у сук .

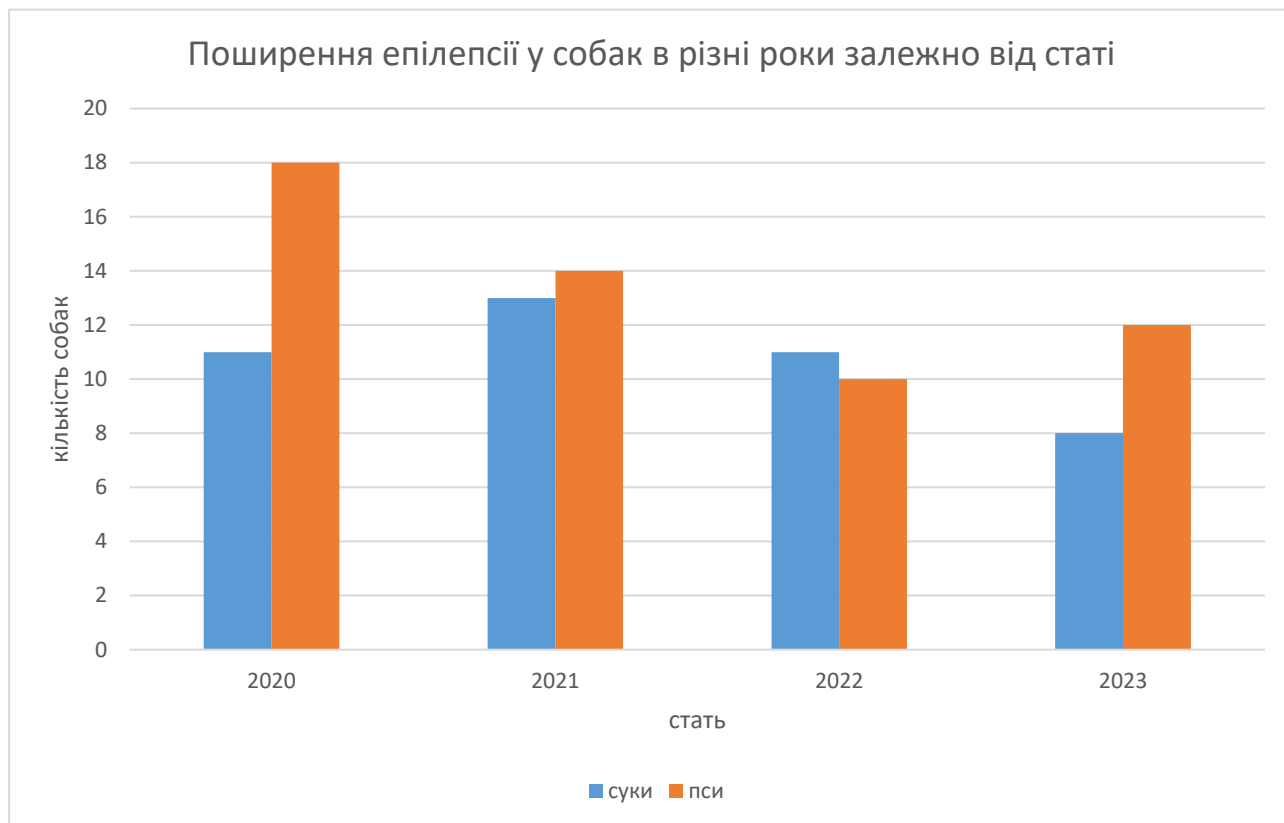


Рис.1. Поширення епілепсії у собак залежно від статі протягом чотирьох років.

Так у 2020 році кількість епілепсії у псів було 18 випадків проте у сук 11. Різниця в кількості епілепсії між суками і псами у 2021 році була мінімальною і у псів становила на 1 випадок більше. Протилежна ситуація встановлена в 2022 році яка характеризувалась тим, що у сук на 1 випадок було більше прояву епілепсії ніж у псів. Дані 2023 року показують, що у псів на 4 випадки було більше епілепсії ніж у сук.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Ці дослідження аналізують особливості поширення епілепсії у собак в умовах м. Одеса. Мотивацією дослідження є те, що хвороба має ідіопатичний характер, складний клінічний перебіг та потребує індивідуальний підхід при виборі протоколу лікування. Якщо взяти частоту випадків прояву епілепсії у собак, максимум (9%) та мінімум (6,3%) можна припустити, що середній відсоток є відносно сталим показником. Отримані нами дані кореспондуються з дослідженнями ідіопатичної епілепсії у 74 собак породи боксер де автори встановили її поширеність в середньому на рівні 6,9% [12]. При використанні класифікації IVETF 2015 року для встановлення поширення епілепсії у собак виявили, що поширеність епілепсії становила приблизно 1,9 % у всіх собак, які були доставлені до навчальної лікарні (тільки для направлення), і 0,9 та 0,4 % для ідіопатичної епілепсії відповідно [13]. Ці відсотки подібні до попередніх досліджень, які повідомляли про 1–2,6 % для епілепсії у ветеринарних клініках і 0,5–5 % для ідіопатичної епілепсії у первинних клініках [11]. Дещо інші дані отримані в цих дослідженнях при оцінці особливостей поширення епілепсії залежно від віку. Так у 81,1% собак прояв епілепсії відмічався після 6 – ти років проте в наших дослідженнях цей відсоток становив лише 16,7%. Автори припускають, що імовірно це пов'язано з генетичною схильністю цієї породи до епілепсії. Сучасні дані показують, що клінічний перебіг, семіологія судом, реакція на лікування та спадковість можуть суттєво відрізнятися між породами собак, а також між географічно відмінними популяціями однієї породи, що додатково підкреслює складність захворювання [11]. Інше дослідження показало, що ідіопатична епілепсія була остаточним діагнозом у 75,5% випадків у популяції собак, уражених епілептичними нападами, у віці від 6 місяців до 6 років [14]. Наші дослідження також були пов'язані з визначенням гендерної залежності прояву епілепсії собак. За

результатами отриманих даних показано, що у псів ці прояви реєструються частіше ніж у сук. Інші автори також показують, що ідіопатичну генералізовану епілепсію було діагностовано більше у жінок, ніж у чоловіків, у двох популяціях хворих на епілепсію [15]. Інші автори в свої дослідженнях поширення епілепсії серед собак породи боксер показують що частіше цей стан реєструвався у сук ніж у псів [12]. Висновок про те, що пси мали вищі шанси на прояв епілептичних випадів порівняно з собаками-самками, узгоджується з попередніми епідеміологічними дослідженнями роботи з ідіопатичною епілепсією від Short та інших (2011) (OR 1,64; 95% ДІ 1,42 до 1.89) [16]. Ретроспективне дослідження, яке охоплювало 384 собаки з епілепсією, яких лікували в клініці, не виявило жодного зв'язку між появою кластерних епілептичних випадків і статтю чи статусом кастрату [17, 18]. Також не виявлено суттєвої різниці в прояві епілепсії за статтю і іншими авторами [19]. Серед епілептичних собак породи австралійська вівчарка 64 % були самці та 36 % самки [20]. Отже отримані в наших дослідженнях дані свідчать про неоднорідність результатів поширення епілепсії у собак залежно від віку та з врахуванням статі. Порівнюючи їх з дослідженнями інших авторів можна сказати, що потребує подальшого більш детального дослідження диференціальна діагностика саме епілепсії від інших форм неврологічних розладів а також визначення вмісту статевих стероїдів в сироватці крові за епілепсії, що надасть можливості встановити залежність прояву епілепсії та статі.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що прояв епілептичних нападів у собак в умовах м. Одеси в середньому в 64,7 % випадків проявляється у віці від 2-х до 6-ти років, при цьому загальний відсоток від усіх неврологічних дисфункцій епілепсія в середньому складає 7,8%.

Аналіз проявів епілептичних нападів у собак залежно від статі протягом чотирьох років, показав, що в 3-х з 4-х досліджуваних роках у псів частіше зареєстрований прояв цієї дисфункції нервової системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Berendt M, Farquhar RG, Mandigers PJ, Pakozdy A, Bhatti SF, De Risio L, Fischer A, Long S, Matiasek K, Muñana K, Patterson EE, Penderis J, Platt S, Podell M, Potschka H, Pumarola MB, Rusbridge C, Stein VM, Tipold A, Volk HA. International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals. *BMC Vet Res.* 2015 Aug 28;11:182. doi: 10.1186/s12917-015-0461-2. PMID: 26316133; PMCID: PMC4552272.
2. Charalambous M, Fischer A, Potschka H, Walker MC, Raedt R, Vonck K, Boon P, Lohi H, Löscher W, Worrell G, Leeb T, McEvoy A, Striano P, Kluger G, Galanopoulou AS, Volk HA, Bhatti SFM. Translational veterinary epilepsy: A win-win situation for human and veterinary neurology. *Vet J.* 2023 Mar;293:105956. doi: 10.1016/j.tvjl.2023.105956. Epub 2023 Feb 13. PMID: 36791876.
3. Packer RM, De Risio L, Volk HA. Investigating the potential of the anti-epileptic drug imepitoin as a treatment for co-morbid anxiety in dogs with idiopathic epilepsy. *BMC Vet Res.* 2017 Apr 7;13(1):90. doi: 10.1186/s12917-017-1000-0. PMID: 28388948; PMCID: PMC5383962.
4. Levitin H, Hague DW, Ballantyne KC, Selmic LE. Behavioral Changes in Dogs With Idiopathic Epilepsy Compared to Other Medical Populations. *Front Vet Sci.* 2019 Nov 8;6:396. doi: 10.3389/fvets.2019.00396. PMID: 31781583; PMCID: PMC6857470.
5. Berendt M, Gredal H, Ersbøll AK, Alving J. Premature death, risk factors, and life patterns in dogs with epilepsy. *J Vet Intern Med.* 2007 Jul-Aug;21(4):754-9. doi: 10.1892/0891-6640(2007)21[754:pdfal]2.0.co;2. PMID: 17708395.
6. Kearsley-Fleet L, O'Neill DG, Volk HA, Church DB, Brodbelt DC. Prevalence and risk factors for canine epilepsy of unknown origin in the UK. *Vet Rec.* 2013 Mar 30;172(13):338. doi: 10.1136/vr.101133. Epub 2013 Jan 7. PMID: 23300065.
7. Heske L, Nødtvedt A, Jäderlund KH, Berendt M, Egenvall A. A cohort study of epilepsy among 665,000 insured dogs: incidence, mortality and survival after diagnosis. *Vet J.* 2014 Dec;202(3):471-6. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.09.023. Epub 2014 Oct 13. PMID: 25457266.
8. Berendt M, Farquhar RG, Mandigers PJ, Pakozdy A, Bhatti SF, De Risio L, Fischer A, Long S, Matiasek K, Muñana K, Patterson EE, Penderis J, Platt S, Podell M, Potschka H, Pumarola MB, Rusbridge C, Stein VM, Tipold A, Volk HA. International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition,

- classification and terminology in companion animals. BMC Vet Res. 2015 Aug 28;11:182. doi: 10.1186/s12917-015-0461-2. PMID: 26316133; PMCID: PMC4552272.
9. Gullov CH, Toft N, Baadsager MM, Berendt M. Epilepsy in the Petit Basset Griffon Vendeen: prevalence, semiology, and clinical phenotype. J Vet Intern Med. 2011 Nov-Dec;25(6):1372-8. doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.00791.x. Epub 2011 Sep 13. PMID: 22092630.
 10. Berendt M, Gredal H, Pedersen LG, Alban L, Alving J. A cross-sectional study of epilepsy in Danish Labrador Retrievers: prevalence and selected risk factors. J Vet Intern Med. 2002 May-Jun;16(3):262-8. doi: 10.1892/0891-6640(2002)016<0262:acsoei>2.3.co;2. PMID: 12041655.
 11. Hülsmeier VI, Fischer A, Mandigers PJ, DeRisio L, Berendt M, Rusbridge C, Bhatti SF, Pakozdy A, Patterson EE, Platt S, Packer RM, Volk HA. International Veterinary Epilepsy Task Force's current understanding of idiopathic epilepsy of genetic or suspected genetic origin in purebred dogs. BMC Vet Res. 2015 Aug 28;11:175. doi: 10.1186/s12917-015-0463-0. PMID: 26316206; PMCID: PMC4552344.
 12. Loncarica T, Balducci F, Bernardini M. Prevalence of idiopathic epilepsy and structural epilepsy in 74 Boxer dogs in a referral hospital. Front Vet Sci. 2022 Aug 19;9:956648. doi: 10.3389/fvets.2022.956648. PMID: 36061109; PMCID: PMC9437913.
 13. Hamamoto Y, Hasegawa D, Mizoguchi S, Yu Y, Wada M, Kuwabara T, Fujiwara-Igarashi A, Fujita M. Retrospective epidemiological study of canine epilepsy in Japan using the International Veterinary Epilepsy Task Force classification 2015 (2003-2013): etiological distribution, risk factors, survival time, and lifespan. BMC Vet Res. 2016 Nov 9;12(1):248. doi: 10.1186/s12917-016-0877-3. PMID: 27829458; PMCID: PMC5103468.
 14. Hall R, Labruyere J, Volk H, Cardy TJ. Estimation of the prevalence of idiopathic epilepsy and structural epilepsy in a general population of 900 dogs undergoing MRI for epileptic seizures. Vet Rec. 2020 Nov 14;187(10):e89. doi: 10.1136/vr.105647. Epub 2020 Apr 17. PMID: 32303666.
 15. Christensen J, Kjeldsen MJ, Andersen H, Friis ML, Sidenius P. Gender differences in epilepsy. Epilepsia. 2005 Jun;46(6):956-60. doi: 10.1111/j.1528-1167.2005.51204.x. PMID: 15946339.
 16. Short AD, Dunne A, Lohi H, Boulton S, Carter SD, Timofte D, Ollier WE. Characteristics of epileptic episodes in UK dog breeds: an epidemiological approach. Vet Rec. 2011 Jul 9;169(2):48. doi: 10.1136/vr.d1901. Epub 2011 Jun 27. PMID: 21709047.
 17. Packer RM, Shihab NK, Torres BB, Volk HA. Risk factors for cluster seizures in canine idiopathic epilepsy. Res Vet Sci. 2016 Apr;105:136-8. doi: 10.1016/j.rvsc.2016.02.005. Epub 2016 Feb 6. PMID: 27033922.
 18. Griffin S, Stabile F, De Risio L. Cross Sectional Survey of Canine Idiopathic Epilepsy Management in Primary Care in the United Kingdom. Front Vet Sci. 2022 Jun 20;9:907313. doi: 10.3389/fvets.2022.907313. PMID: 35795785; PMCID: PMC9251582.
 19. Scharfman HE, MacLusky NJ. Sex differences in the neurobiology of epilepsy: a preclinical perspective. Neurobiol Dis. 2014 Dec;72 Pt B:180-92. doi: 10.1016/j.nbd.2014.07.004. Epub 2014 Jul 21. PMID: 25058745; PMCID: PMC4252793.
 20. Weissl J, Hülsmeier V, Brauer C, Tipold A, Koskinen LL, Kyöstilä K, Lohi H, Sauter-Louis C, Wolf M, Fischer A. Disease progression and treatment response of idiopathic epilepsy in Australian Shepherd dogs. J Vet Intern Med. 2012 Jan-Feb;26(1):116-25. doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.00853.x. Epub 2011 Dec 19. PMID: 22182230.

SPREADING OF EPILEPSY IN DOGS OF ODESSA DEPENDING ON GENDER AND AGE

M. Broshkov, O. Portugeys, Yu. Boiko
Odesa State Agrarian University

The purpose of the study was to study the relationships between the prevalence of epilepsy in dogs and factors such as gender and age of the dog at the first attack. Clinical data obtained from veterinary clinics in Odessa were examined. It has been shown that the first manifestation of epilepsy is most often registered in dogs aged 2 to 6 years. A study of the relationship between the gender of dogs and the frequency of epilepsy showed epilepsy is registered more often in male dogs than in female dogs. Analysis of the literature data showed that further research is needed in the field of differential diagnosis of epilepsies in order to differentiate epilepsies from other neurological diseases. It is also necessary to study the role of sex steroids in the development of epilepsy.

Key words: *spreading, epilepsy, dogs, age, gender, neurologic disorders, seizures.*

ВИПАДОК БРУЦЕЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В РЕГІОНІ КАСАБЛАНКА-СЕТТАТ, МАРОККО

¹І.Іванченко, ¹Р.Северин, ¹Г. Гарагуля, ¹А. Гонтарь, ¹Хамдауі Юнесс, ²І.Панікар

¹Державний біотехнологічний університет

²Одеський державний аграрний університет

Метою роботи було проаналізувати випадок бруцельозу великої рогатої худоби в одному з господарств в регіоні Касабланка-Сеттат (Марокко), виявити недоліки в системі профілактики, що призвели до спалаху захворювання, запропонувати заходи з поліпшення системи контролю та недопущення повторних спалахів бруцельозу. Клінічні прояви хвороби включали аборти та народження мертвих телят у 19,0 % тільних корів. Серологічні дослідження показали загальну серопозитивність гурту на рівні 40,7 %. Усе поголів'я ферми було ліквідоване.

Ключові слова: бруцельоз, велика рогата худоба, діагностика та ліквідація бруцельозу.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Бруцельоз є глобальним зоонозним захворюванням, ендемічним для країн в регіоні Магрибу (Алжир/Марокко/Туніс) та інших країн Африки (Ємен, Танзанія, Того, Туніс, Камерун, Лівія, Нігерія, Саудівська Аравія), а також країн Європейського Союзу (Португалія, Іспанія, південна Франція, Італія, Греція та Туреччина) [1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 19].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щорічно у світі реєструється понад 500 000 нових випадків бруцельозу людини. Проте, за оцінками, кількість недиагностованих випадків у 4 рази більша [7]. Незважаючи на цю недооцінку, річний рівень захворюваності на бруцельоз в ендемічних районах у всьому світі широко варіюється від <0,01 до понад 200 випадків на 100000 населення, залежно від географічної зони, рівня гігієни, харчових звичок, професії та інших факторів. У регіоні Магрибу (Марокко/Алжир/Туніс) бруцельоз залишається основною проблемою охорони здоров'я [11].

Аналіз 90 штамів *Brucella melitensis*, виділених протягом 25-річного періоду (1989–2014), переважно від людей, та порівняння з генотипами європейських штамів *B. melitensis* результати привели до припущення про існування лінії, що є результатом соціально-історичних зв'язків між Алжиром та Європою, яка могла виникнути окремо від автохтонної групи Магрибу [13].

Хоча патогенні *Brucella spp* віддають перевагу резервуарним господарям, їхня здатність інфікувати багатьох ссавців-господарів все частіше підтверджується. Донині бруцельоз залишається значним зоонозом людини, який з'являється чи може знову з'явитися в багатьох частинах світу [18].

Програми контролю та ліквідації бруцельозу великої рогатої худоби, овець, кіз і свиней були більш-менш успішно реалізовані в державах-членах Європейського Союзу (ЄС) і Норвегії після Другої світової війни. Деякі держави-члени, переважно країни Північної Європи, і Норвегія оголошені «офіційно вільними від бруцельозу великої рогатої худоби» та/або «офіційно вільними від бруцельозу овець і кіз. У країнах Південної Європи ситуація менш сприятлива, особливо щодо бруцельозу овець і кіз. Ця ситуація має важливі зоонозні наслідки, що відображається в кількості випадків бруцельозу людей, спричинених *B. melitensis*, які все ще зустрічаються в цих країнах. Бруцельоз у свиней знову з'явився в результаті розповсюдження з резервуару бруцельозу диких кабанів [9]. Підтримання інфекції в нових резервуарах-хазяїнах, таких як дика природа, стало проблемою як для громадської охорони здоров'я, так і для регулюючого персоналу охорони здоров'я тварин [18].

У більшості статей наголошується на зв'язку між захворюванням тварин і людей. Серед худоби в Лівії 31 % кіз і 42 % великої рогатої худоби були серопозитивними. Людські зразки показали високу серопозитивність 40%, при цьому 43 % позитивних зразків були позитивними на IgM, що вказує на активну або недавню інфекцію [1]. Поширеність серопозитивності щодо бруцельозу у торгової великої рогатої худоби Нігерії становила 5,82 %, а у кіз – 0,86 %. Вівці і свині виявилися серонегативними. З 11 проб сироваток крові, відібраних у м'ясників, семеро були

позитивними, і жоден із десяти пастухів не був серопозитивним. Це дає рівень зараження 63,3 % у м'ясників [5]. В одному з перших епідеміологічних досліджень зоонозів у Того виявили серопозитивність серед сільської великої рогатої худоби (9,2-18,6 %) та великої рогатої худоби, яка перебуває на відгонах (7,3–14,7 %), за відсутності серопозитивних дрібних жуйних, що пов'язане з поширеністю серопозитивності у людей з етнічною приналежністю до фулані. Люди цієї етнічної групи мають більш тісний контакт із тваринами. За результатами серологічних досліджень серопозитивність серед фулані сягає 45,5 %, в той же час у інших груп населення не перевищує 27,1% [7].

Науковці ендемічних щодо бруцельозу країн виявили основні фактори ризику інфікування людини за контакту із хворими тваринами: висока загальна серопозитивність тварин; надання допомоги при пологах та контакт з абортіваними плодами; наявність хворих самців жуйних тварин у стадах; наявність серопозитивних кіз та овець, а також історія абортів протягом попереднього року в стаді [12].

Вчені ряду країн Африки вивчали різні фактори ризику, а саме: вживання сирого молока і молочних продуктів з нього, рівень ризику прямого або опосередкованого контакту із тваринами (робота фермерів, пастухів, мікробіологів), дослідження в Єгипті, Ірані, Саудівській Аравії та Танзанії показали, що найвища поширеність бруцельозу пов'язана з козами, вівцями та козами, а також великими жуйними [2, 3, 6].

Для ліквідації бруцельозу в Африці необхідно вирішити ряд проблем:

- виявлення хибнопозитивних серологічних результатів, які виникають під час тестування на бруцельоз, особливо великої рогатої худоби;
- вплив бруцельозу диких тварин, зокрема бруцельозу диких кабанів на домашніх тварин;
- важливість зараження збудником *B. melitensis* великої рогатої худоби, яка контактує з інфікованими вівцями [9];
- відсутність стандартних лабораторій для тестування та брак витратних матеріалів [19];
- охоплення вакцинацією жуйних слід збільшити шляхом збільшення кількості вакцинованих тварин [12];
- вирішити проблеми витрат та логістичних труднощів кампанії вакцинації тварин [3];
- розробити програми інформування фермерів про заходи профілактики бруцельозу, що необхідно для мінімізації поширення хвороби [2];
- навчання медичних працівників і кращого доступу до діагностичних тестів на бруцельоз [6].

Єдине здоров'я – це спільні зусилля багатьох наукових дисциплін для досягнення оптимального здоров'я для людей, тварин і навколишнього середовища, концепція, яка історично багато в чому завдячує вивченню бруцельозу, включаючи останні політичні та етичні міркування. Учасники програми Brucellosis One Health включають служби охорони здоров'я та ветеринарні служби, мікробіологів, практикуючих лікарів, ветеринарів і заводчиків [10]. Так, мультидисциплінарне спостереження було запроваджено у Франції багато років тому і є успішним прикладом концепції єдиного здоров'я щодо бруцельозу [14].

Проблеми впровадження «Єдиного здоров'я» в країнах Африки включають відсутність досліджень інших видів, окрім великої рогатої худоби та дрібних жуйних, потребу у безпечнішій вакцині проти бруцельозу дрібних жуйних, необхідність заповнити прогалину в інфраструктурі, потребу в реальній розбудові потенціалу, створення референс-лабораторій [10].

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

Проаналізувати дані наукової літератури щодо епізоотології бруцельозу тварин і людини в Марокко; описати випадок бруцельозу великої рогатої худоби в одному з фермерських господарств регіону Касабланка-Сеттат та запропонувати методи ліквідації і недопущення повторних спалахів бруцельозу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

З метою визначення ризиків виникнення бруцельозу на території Марокко, проведено аналіз літературних даних щодо поширення захворювання на бруцельоз тварин і людини. Проведено

епізоотологічне обстеження неблагополучного з бруцельозу фермерського господарства «Ihaj el arabi».

Серологічні дослідження на бруцельоз методом роз-бенгал проби (RBT) здійснені офіційною лабораторією ONSSA у м. Касабланка за методиками, визначеними у «Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 2023» [16].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними вчених Марокко, загальна серопревалентність населення країни становила 33,20 % у порівнянні з урядовими звітами про випадки бруцельозу з Марокко, де повідомлялося про 0–27 випадків на рік. Порівняно з іншими звітами, цей результат вищий, ніж показники в діапазоні від 2,6 % до 27,1 % в Саудівській Аравії (29,4 %), Тунісі (30,8 на 100 000 жителів), Ефіопії (34,1 %), але залишається нижчим за 40 % серед скотарів у Лівії та 63,6 % серед м'ясників у Нігерії [2, 11, 12]. Спостереження за захворюваністю людей має бути пріоритетом для ендемічних країн, в тому числі і Марокко, оскільки захворювання людини є найкращим показником захворювання тварин [8]. В Марокко поширеність бруцельозу великої рогатої худоби на індивідуальному та стадному рівні становила 1,9 % і 9 % відповідно. Усі дрібні жуйні виявилися серонегативними [4].

В Марокко проведено перше комплексне дослідження на людях для оцінки ступеня та факторів ризику передачі бруцельозу. Важливими факторами ризику бруцельозу були контакт із худобою, продуктами абортів та природним гноєм, споживання м'яса та молока було пов'язане з бруцельозом, особливо яловичини та козлятини, коли це м'ясо було недоварене [11].

Вчені Марокко аналізують проблеми епідемічної ситуації щодо бруцельозу. Вони говорять про можливість появи бруцельозу під час переходу від екстенсивного до інтенсивного способу ведення тваринництва та про важливість сталого контролю для запобігання повторній появі захворювання; вказують на труднощі, з якими стикається уряд у процесі отримання надійної доказової бази для розробки стратегій контролю, та на прогалини в знаннях про бруцельоз у Марокко, необхідність додаткових бактеріологічних досліджень, щоб підтвердити, які види худоби та їхні відповідні ланцюжки становлять ризик для здоров'я населення, а також ступінь ризику, пов'язаного з конкретними видами господарів і звичками людини, пов'язаними з ними та споживанням їхньої продукції. У певному сенсі це те, що вже робиться в Марокко, тепер контроль спрямований на інтенсивні молочні ферми, де переважає бруцельоз [8].

Науковці Марокко вважають, що сільські родини не отримують медичної та санітарної освіти, необхідної для запобігання передачі бруцельозу людям. Незважаючи на марокканське законодавство, яке вимагає пастеризації сирого молока, неформальні молочні мережі продовжують становити ризик передачі бруцельозу. У деяких марокканських містах ці неофіційні канали можуть продавати до 30 % спожитого молока. Крім того, традиційні моделі споживання цих продуктів є особливо поширеними, і деякі споживачі віддають перевагу традиційним молочним продуктам [11].

Існують проблеми із бруцельозом, які мають юридичний характер. Бруцельоз людини є захворюванням, яке підлягає повідомленню, але реально дуже мало зареєстрованих випадків хвороби серед людей. Тому необхідно встановити систему раннього попередження про захворювання людей та тварин, а також створити мережу лабораторій для діагностичного підтвердження, включаючи місцеві державні лікарні [17].

Бруцельоз людей є важливою проблемою охорони здоров'я в Марокко. Цей значний висновок можна пояснити трьома факторами, а саме споживанням недостатньо термічно обробленого м'яса, традиційним вживанням сирих молочних продуктів і тісним контактом із зараженими тваринами, особливо великою рогатою худобою [11].

Підхід «Єдиного здоров'я» міг би вирішити питання боротьби з бруцельозом у Марокко, але дефіцит надійних епідеміологічних даних, а також занижена звітність перешкоджають реалізації стійких стратегій боротьби. Політика нагляду та контролю, запроваджена урядом Марокко щодо домашніх тварин (великої рогатої худоби та дрібних жуйних), є важливою для впровадження стратегій контролю захворювання, зменшення втрат продуктивності та ризику передачі людям [4, 15].

Існує гостра потреба підвищити обізнаність про хворобу та її фактори ризику серед членів громади та медичних працівників, що можна зробити завдяки співпраці між органами охорони здоров'я та ветеринарними органами. Крім того, слід посилити підхід «Єдине здоров'я», щоб забезпечити успішну та стійку профілактику та контроль бруцельозу в Марокко [11].

В Королівстві Марокко, де епізоотична ситуація з бруцельозу контролювана та вважається

стабільною, діє «Програма по оздоровленню від туберкульозу та бруцельозу сільськогосподарських тварин». Але заходи щодо профілактики та контролю за захворюванням бруцельозом ВРХ стосуються лише тваринницьких підприємств, професійних асоціацій та кооперативів, які заключили договір про співпрацю з ONSSA, на рівні ферм, що виробляють яловичину чи вирощують молодняк і племінних тварин для імпорту.

Звичайно ж дрібні молочно-товарні ферми, як от господарство «Ihaj el arabi», не підпадає під заходи профілактики бруцельозу в рамках Національної програми.

Національна програма боротьби з бруцельозом в Марокко складається з наступних заходів. В благополучних господарствах: щеплення дорослих нетелів; щеплення телиць у віці від 4 до 6 місяців; моніторинг сироваток на бруцельоз кожні 6 місяців; дотримання суворих заходів біобезпеки.

В інфікованих господарствах: проведення тестування на бруцельоз, забій тварин з підтвердженим діагнозом та виплата компенсацій фермам; щеплення телиць, визнаних не інфікованими; проведення серологічного скринінгу кожні 2 місяці та забій усіх виявлених серопозитивних тварин; моніторинг вакцинації у тварин у віці від 4 до 6 місяців; дотримання суворих заходів біобезпеки.

Натомість, останні масштабні щеплення проти бруцельозу в Марокко проводили в провінції Сус-Маса в 2018 році. Було щеплено проти бруцельозу 10641 голову ВРХ.

В регіоні Касабланка-Сеттат, як і в цілому в Марокко, щеплення ВРХ проти бруцельозу наразі не проводять, що пов'язане з економічними обставинами, а не з епізоотичною ситуацією з захворюванням. Бруцельоз не є захворюванням, заходи з ліквідації якого жорстко регламентовані OIE/ WOAH, тож носять лише рекомендаційний характер. І країни на власний розсуд обирають стратегію контролю за інфекцією та боротьби з нею.

При проведенні епізоотологічного розслідування у фермерському приватному господарстві «Ihaj il arabi» ветеринарною службою провінції Касабланка-Сеттат (SVP) наприкінці лютого 2022 року, було встановлено наступне.

З 27 голів ВРХ на початок року 21 голова корів були тільні, на 5–8 місяців тільності. Починаючи з грудня 2021 року у гурті реєстрували 2 випадки абортів II половини вагітності та у січні 2022 року – 1 випадок мертвонародження.

При проведенні серологічних досліджень на бруцельоз (Роз-Бенгал проба /RBT) та лептоспіроз у лютому 2022 року державною ветеринарною лабораторією було встановлено, що корови господарства «Ihaj el arabi» серологічно – позитивні на бруцельоз. Результати наведено в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Прояви бруцельозної інфекції у тільних корів господарства «Ihaj el arabi»

Дата фіксування інциденту	Клінічні прояви бруцельозу	Серологічна позитивність на бруцельоз
грудень 2021 року	2 аборти	-
січень 2022 року	1 мертвонародження	-
лютий 2022 року	1 аборт	11 голів
Всього за період, гол.	4	11 голів
Всього за період, %	19,0	40,7

Як видно з таблиці 1, клінічно бруцельоз у тільних корів проявлявся у 19,0 % тварин класичними ознаками: абортами та народженням мертвих телят.

Серологічним дослідженням на бруцельоз за Роз-Бенгал пробою піддавали всіх без виключення тварин умовно неблагополучного гурту.

Таблиця 2. Результати серологічних досліджень корів господарства «Ihaj el arabi» у лютому 2022

Характеристика груп корів	Кількість голів у групі	РБП +	РБП -	Частка серопозитивних, %
Ялові	4	2	2	50,0
Тільні, з клінічними проявами	4	4	-	100
Тільні, клінічно здорові	19	5	14	26,3
Разом	27	11	16	40,7
Запобіжний захід за результатами дослідження	вимушений забій гурту у березні 2022 року			

Як видно з даних таблиці 2, корови, що мали клінічні ознаки бруцельозу (аборти та мертвонародження) реагували позитивно у 100 % випадків, ялові корови лише у 50 % випадків, тільні – у 26,3 % від досліджених. Загальна серопозитивність по гурту на бруцельоз становила 40,7 %.

З урахуванням поточної епізоотичної ситуації з бруцельозу у регіоні Касабланка-Сеттат, що протягом останніх 5 років офіційно благополучний з бруцельозу ВРХ, було вирішено визнати господарство «Ihaj el arabi» неблагополучним, ввести карантин та ліквідувати поголів'я в повному обсязі без проведення повторних досліджень. В результаті фермерське господарство зазнало збитків 1,5 мільйона марокканських дірхамів.

Як показав випадок спалаху бруцельозу на молочній фермі господарства «Ihaj el arabi», регіон Касабланка-Сеттат не можна вважати абсолютно благополучним з бруцельозу. Скоріше за все, є факти недостатнього контролю за поширенням інфекції. Адже 40,7 % інфікованості гурту та 14,8 % клінічних проявів свідчать про досить тривале накопичення збудника в стаді. Випадок бруцельозу у фермерському господарстві «Ihaj el arabi» у регіоні Касабланка-Сеттат вимагає перегляду профілактичних заходів щодо бруцельозу ВРХ та їх оптимізації.

На нашу думку, в регіонах з непевною епізоотичною ситуацією з бруцельозу, вакцинація на великих фермах, яких декілька в регіоні, необхідна. Щепити, перш за все, необхідно ремонтних телят та телиць. Серологічний моніторинг та вилучення реагуючих тварин можуть виявитися економічно не ефективними, так як досить значна кількість тварин буде вилученою (відбракованою, не використаною у розведенні) на підставі хибно позитивних результатів. Саме така ситуація буває, якщо поширення збудника значне, але приховане чи не виявлене завчасно. Для досягнення стійкого зниження захворюваності на бруцельоз, державні органи влади мають знайти можливість застосувати програму довготривалої вакцинації, що дійсно зменшить циркуляцію збудників в тваринницькому резервуарі до рівня, коли елімінація стане цілком реальною.

Стратегія вибіркового тестування та забою реагуючих тварин має лише тимчасовий ефект. Тварини, що утримуються у дрібних фермерських господарствах, з не виявленим інфікуванням бруцелями, загрожують, перш за все, біобезпеці середовища, адже створюють стійкі резервуари збудника в до-волі благополучних регіонах. Ця стратегія, яка застосовується в Марокко по відношенню до дрібних фермерських господарств, може бути ефективною, якщо: здійснюються заходи по контролю міграцій тварин; кожна тварина має постійний ідентифікаційний номер; фермери чи власники худоби підтримують стратегію боротьби та співпрацюють з ветеринарними службами; власники худоби будуть отримувати своєчасну компенсацію за вилучену худобу; ветеринарні служби та лікарі гуманної медицини співпрацюватимуть щодо боротьби із захворюванням; на законодавчому рівні в країні буде підтримуватися довготривала стратегія викорінення захворювання.

Традиційно програму викорінення бруцельозу в країні чи регіоні починають з тотальної вакцинації, і лише коли програма елімінації буде близькою до завершення, необхідно застосувати метод планових діагностичних досліджень і забою інфікованих тварин.

Необхідно зазначити, що в країнах, яким вдалося нещодавно оздоровитися від бруцельозу, застосовували саме стратегію щеплення та послідовного контролю. Використання вакцинного штаму RB-51 V. abortus в живих ліофілізованих атенуйованих вакцинах для ВРХ не індукує утворення антитіл, які б створювали перешкоди при наступних серологічних дослідженнях. Це дає змогу відрізнити щеплених та інфікованих бруцелями тварин. В регіонах з незначним відсотком інфікованих тварин та мінімальними проявами бруцельозної інфекції, можуть бути ефективними регулярні моніторингові серологічні тести з наступним відбракуванням реагуючої худоби.

ВИСНОВКИ

1. Ситуація з бруцельозу в Марокко контрольована, але тотальне благополуччя не досягнуто. Заходи щодо профілактики та контролю за бруцельозом великої рогатої худоби стосуються лише тваринницьких підприємств, професійних асоціацій та кооперативів, які виробляють продукцію (м'ясо чи племінну худобу) для імпорту.

2. У дрібних скотарських господарствах моніторингові дослідження на бруцельоз проводяться раз на рік вибірково з урахуванням благополуччя територій.

3. У фермерському господарстві «Ihaj el arabi» спалах бруцельозу характеризувався як клінічними проявами (аборти та мертвонародження), так і серологічною позитивністю на бруцельоз.

4. Загальна серопозитивність гурту за роз-бенгал пробою становила 40,7 %, в групі ялових корів – 50,0 %, в групі тільних корів – 26,3 %. Клінічні прояви захворювання реєстрували у 19,0 % тільних корів.

5. З урахуванням поточної епізоотичної ситуації з бруцельозу у регіоні Касабланка-Сеттат, що протягом останніх 5 років офіційно благополучний з бруцельозу ВРХ, у господарстві «Ihaj el arabi» було ліквідовано поголів'я в повному обсязі без проведення повторних досліджень.

6. Запропоновано суворо дотримуватися державної програми боротьби з бруцельозом тварин в господарствах усіх форм власності шляхом щеплення та послідовного серологічного контролю усього чутливого поголів'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ahmed M.O, Elmehri S.E, Abuzweda A.R, Blauo M, Abouzeed Y.M, Ibrahim A, Salem H, Alzwam F, Abid S, Elfahem A, Elrais A. (2010) Seroprevalence of brucellosis in animals and human populations in the Western Mountains Region in Libya, December 2006-January 2008. *Eur. Surveill.* 2010;15(30):19625.
2. Alhoshani R, Ali S, Irfan U.M. (2016) Brucellosis seropositivity among adults in Al Rass city, Qassim Province, Saudi Arabia. *Int. J. Med. Invest.* 2016;5(4):158–164.
3. Al-Shamahy H.A, Whitty C.J, Wright S.G. (2000) Risk factors for human brucellosis in Yemen: A case contrôle study. *Epidemiol. Infect.* 2000;125(2):309–313.
4. Azami H.Y, Ducrotoy M.J, Bouslikhane M, Hattendorf J, Thrusfield M, Ivarez R.C.A, Moriyon I, Niga-Ripa A.Z, Ivaro P.M.M, Mick V, Bryssinckx W, Welburn S.C, Zinsstag J. (2018) The prevalence of brucellosis and bovine tuberculosis in ruminants in Sidi Kacem Province, Morocco. *PLoS One.* 2018;2(9):0203360.
5. Cadmus S.I.B, Ijagbone I.F, Oputa H.E, Adesokan H.K, Stack J.A. (2006) Serological survey of brucellosis in livestock animals and workers in Ibadan, Nigeria. *Afr. J. Biomed. Res.* 2006;9(3):163–168.
6. Cash-Goldwasser S, Maze M.J, Rubach M.P, Biggs H.M, Stoddard R.A, Sharples K.J, Halliday J.E.B, Cleaveland S, Shand M.C, Mmbaga B.T, Muiruri C, Saganda W, Lwezaula B.F, Kazwala R.R, Maro V.P, Crump J.A. (2018) Risk factors for human brucellosis in Northern Tanzania. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2018;98(2):598–606.
7. Dean A.S, Bonfoh B, Kulo A.E, Boukaya G.A, Amidou M, Hattendorf J, Pilo P, Schelling E. (2013) Epidemiology of brucellosis and Q FEVER in linked human and animal populations in northern Togo. *PLoS One.* 2013;2(8):71501.
8. Ducrotoy M.J, Ammary K, Ait Lbacha H, Zouagui Z, Mick V, Prevost L, Bryssinckx W, Welburn S.C, Benkirane A.(2015) Narrative overview of animal and human brucellosis in Morocco : Intensification of livestock production as a driver for emergence? *Infect. Dis. Poverty.* 2015;4:57.
9. Godfroid J, Kasbohrer A. (2002) Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century. *Vet. Microbiol.* 2002;90((1–4)):135–145.
10. Ignacio Moriyón, José María Blasco, Jean Jacques Letesson, Fabrizio De Massis, Edgardo Moreno (2023) Brucellosis and One Health: Inherited and Future Challenges Microorganisms. The Special Issue [Epidemiology and Control Strategies for Brucellosis](#) 2023, 11(8),2070; <https://doi.org/10.3390/microorganisms11082070>.
11. Kaoutar Faddane, Houda Moumni, Imad Cherkaoui, Mohammed Lakranbi, Salsabil Hamdi, Sayeh Ezzikouri, Rachid Saile, and Mohamed El Azhari (2022) Seroprevalence of human brucellosis in Morocco and associated risk factors. *Vet World.* 2022 Sep; 15(9): 2224–2233. doi: [10.14202/vetworld.2022.2224-2233](https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2224-2233)
12. Khbou M.K, Htira S, Harabech K, Benzarti M. (2018) First case-control study of zoonotic brucellosis in Gafsa district, Southwest Tunisia. *One Health.* 2018;5:21–26.
13. Lounes N, Cherfa M.A, Le Carrou G, Bouyoucef A, Jay M, Garin-Bastuji B, Mick V.(2014) Human brucellosis in Maghreb: Existence of a lineage related to socio-historical connections with Europe. *PLoS One.* 2014;2(12):115319.
14. Mailles A, Garin-Bastuji B, Lavigne J.P, Jay M, Sotto A, Maurin M, Pelloux I, O'Callaghan D, Mick V, Vaillant V, De Valk H. (2016) Human brucellosis in France in the 21st century: Results from national surveillance 2004–2013. *Med. Mal. Infect.* 2016;46(8):411–418.
15. Marie J. Ducrotoy, Khaoula Ammary, Hicham Ait Lbacha, Zaid Zouagui, Virginie Mick, Laura Prevost, Ward Bryssinckx, Susan C. Welburn & Abdelali Benkirane (2015) Narrative overview of animal and human brucellosis in Morocco: intensification of livestock production as a driver for emergence? *Infectious Diseases of Poverty*; London Том 4, (2015): <https://www.proquest.com/openview/9e4186151e5b4b6c447ca10706d07566/1?pq->

[origsite=gscholar&cbl=2040227](#)

16. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, twelfth edition 2023. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/A_summry.htm
17. Nawana T., Ezzine H., Cherkaoui I., Meski F.Z., Youbi M. (2022) Brucellosis at the human-animal interface, Morocco, 2002-2019. : International Journal of Infectious Diseases 116 (2022) S1–S130. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.178>.
18. Olsen S.C, Palmer M.V. (2014) Advancement of knowledge of *Brucella* over the past 50 years. *Vet. Pathol.* 2014;51(6):1076–1089. [doi: 10.1177/0300985814540545](https://doi.org/10.1177/0300985814540545).
19. Seraphine Mojoko Eko, Seraphine Nkie Esemu, Anong Damian Nota, Lucy Mande Ndip (2022). A Review on Brucellosis in Cameroon: Diagnostic Approaches, Epidemiology and Risk Factors for Infection. *Advances in Microbiology*, Vol.12 No.7, July 22, 2022. [DOI: 10.4236/aim.2022.127030](https://doi.org/10.4236/aim.2022.127030).
20. Ahmed M.O, Elmeshri S.E, Abuzweda A.R, Blauo M, Abouzeed Y.M, Ibrahim A, Salem H, Alzwam F, Abid S, Elfahem A, Elrais A. (2010) Seroprevalence of brucellosis in animals and human populations in the Western Mountains Region in Libya, December 2006-January 2008. *Eur. Surveill.* 2010;15(30):19625.
21. Alhoshani R, Ali S, Irfan U.M. (2016) Brucellosis seropositivity among adults in Al Rass city, Qassim Province, Saudi Arabia. *Int. J. Med. Invest.* 2016;5(4):158–164.
22. Al-Shamahy H.A, Whitty C.J, Wright S.G. (2000) Risk factors for human brucellosis in Yemen: A case contrôle study. *Epidemiol. Infect.* 2000;125(2):309–313.
23. Azami H.Y, Ducrotoy M.J, Bouslikhane M, Hattendorf J, Thrusfield M, Ivarez R.C.A, Moriyon I, Niga-Ripa A.Z, Ivaro P.M.M, Mick V, Bryssinckx W, Welburn S.C, Zinsstag J. (2018) The prevalence of brucellosis and bovine tuberculosis in ruminants in Sidi Kacem Province, Morocco. *PLoS One.* 2018;2(9):0203360.
24. Cadmus S.I.B, Ijagbone I.F, Oputa H.E, Adesokan H.K, Stack J.A. (2006) Serological survey of brucellosis in livestock animals and workers in Ibadan, Nigeria. *Afr. J. Biomed. Res.* 2006;9(3):163–168.
25. Cash-Goldwasser S, Maze M.J, Rubach M.P, Biggs H.M, Stoddard R.A, Sharples K.J, Halliday J.E.B, Cleaveland S, Shand M.C, Mmbaga B.T, Muiruri C, Saganda W, Lwezaula B.F, Kazwala R.R, Maro V.P, Crump J.A. (2018) Risk factors for human brucellosis in Northern Tanzania. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2018;98(2):598–606.
26. Dean A.S, Bonfoh B, Kulo A.E, Boukaya G.A, Amidou M, Hattendorf J, Pilo P, Schelling E. (2013) Epidemiology of brucellosis and Q FEVER in linked human and animal populations in northern Togo. *PLoS One.* 2013;2(8):71501.
27. Ducrotoy M.J, Ammary K, Ait Lbacha H, Zouagui Z, Mick V, Prevost L, Bryssinckx W, Welburn S.C, Benkirane A. (2015) Narrative overview of animal and human brucellosis in Morocco : Intensification of livestock production as a driver for emergence? *Infect. Dis. Poverty.* 2015;4:57.
28. Godfroid J, Kasbohrer A. (2002) Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century. *Vet. Microbiol.* 2002;90((1–4)):135–145.
29. Ignacio Moriyón, José María Blasco, Jean Jacques Letesson, Fabrizio De Massis, Edgardo Moreno (2023) Brucellosis and One Health: Inherited and Future Challenges Microorganisms. The Special Issue [Epidemiology and Control Strategies for Brucellosis](#) 2023, 11(8),2070; <https://doi.org/10.3390/microorganisms11082070>.
30. Kaoutar Faddane, Houda Moumni, Imad Cherkaoui, Mohammed Lakranbi, Salsabil Hamdi, Sayeh Ezzikouri, Rachid Saile, and Mohamed El Azhari (2022) Seroprevalence of human brucellosis in Morocco and associated risk factors. *Vet World.* 2022 Sep; 15(9): 2224–2233. [doi: 10.14202/vetworld.2022.2224-2233](https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2224-2233)
31. Khbou M.K, Htira S, Harabech K, Benzarti M. (2018) First case-control study of zoonotic brucellosis in Gafsa district, Southwest Tunisia. *One Health.* 2018;5:21–26.
32. Lounes N, Cherfa M.A, Le Carrou G, Bouyoucef A, Jay M, Garin-Bastuji B, Mick V. (2014) Human brucellosis in Maghreb: Existence of a lineage related to socio-historical connections with Europe. *PLoS One.* 2014;2(12):115319.
33. Mailles A, Garin-Bastuji B, Lavigne J.P, Jay M, Sotto A, Maurin M, Pelloux I, O'Callaghan D, Mick V, Vaillant V, De Valk H. (2016) Human brucellosis in France in the 21st century: Results from national surveillance 2004–2013. *Med. Mal. Infect.* 2016;46(8):411–418.
34. Marie J. Ducrotoy, Khaoula Ammary, Hicham Ait Lbacha, Zaid Zouagui, Virginie Mick, Laura Prevost, Ward Bryssinckx, Susan C. Welburn & Abdelali Benkirane (2015) Narrative overview of

animal and human brucellosis in Morocco: intensification of livestock production as a driver for emergence? *Infectious Diseases of Poverty*; London Tom 4, (2015):

<https://www.proquest.com/openview/9e4186151e5b4b6c447ca10706d07566/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2040227>

35. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, twelfth edition 2023. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/A_summry.htm
36. Nawana T., Ezzine H., Cherkaoui I., Meski F.Z., Youbi M. (2022) Brucellosis at the human-animal interface, Morocco, 2002-2019. : *International Journal of Infectious Diseases* 116 (2022) S1–S130. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.178>.
37. Olsen S.C, Palmer M.V. (2014) Advancement of knowledge of *Brucella* over the past 50 years. *Vet. Pathol.* 2014;51(6):1076–1089. [doi: 10.1177/0300985814540545](https://doi.org/10.1177/0300985814540545).
38. Seraphine Mojoko Eko, Seraphine Nkie Esemu, Anong Damian Nota, Lucy Mande Ndip (2022). A Review on Brucellosis in Cameroon: Diagnostic Approaches, Epidemiology and Risk Factors for Infection. *Advances in Microbiology*, Vol.12 No.7, July 22, 2022. [DOI: 10.4236/aim.2022.127030](https://doi.org/10.4236/aim.2022.127030).

A CASE OF BRUCELLOSIS IN CATTLE IN THE CASABLANCA-SETTAT REGION, MOROCCO

¹ I. Ivanchenko, ¹ R. Severyn, ¹ H. Harahulia, ¹ A. Hontar, ¹ Hamdaoui Youness, ² I. Panikar

¹ *State Biotechnological University*

² *Odesa State Agrarian University*

The purpose of the work was to analyze a case of brucellosis of cattle in one of the farms in the region of Casablanca-Settat (Morocco), to identify deficiencies in the prevention system that led to the outbreak of the disease, to propose measures to improve the control system and prevent repeated outbreaks of brucellosis. Clinical manifestations of the disease included abortions and stillbirths in 19.0 % of calving cows. Serological studies showed the total seroprevalence of the group at the level of 40.7 %. All the livestock of the farm was liquidated.

Key words: *brucellosis, cattle, spread of brucellosis, monitoring, diagnosis and elimination of brucellosis.*

ОГЛЯД ОСНОВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПЕЧІНКИ У ТВАРИН ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Р. Дубін, В. Ананченко, М. Зеленін
Одеський державний аграрний університет;

У статті представлено огляд та класифікацію основних захворювань печінки у тварин. За даними з літературних джерел, поширеність патології печінки становить від 5% до 25% серед усіх незаразних захворювань тварин. Так як печінка відіграє ключову роль у здоров'ї тварин, а її функції включають обробку поживних речовин, виробництво жовчі, метаболізм лікарських речовин, очищення організму від токсинів та багато іншого. Захворювання печінки можуть серйозно погіршити стан тварини і вимагати негайного лікування. Розробка єдиної класифікації захворювань печінки та подальше дослідження конкретних аспектів їх патологічних процесів має кілька важливих переваг: Чітка класифікація сприятиме розпізнаванню захворювань на ранніх стадіях, що дозволить швидше та ефективніше розпочати лікування. Зрозуміння патогенезу різних захворювань печінки дозволить розробити більш точні та ефективні методи лікування. Аналіз причин та факторів ризику захворювань печінки дозволить розробити стратегії профілактики, спрямовані на запобігання цим захворюванням. Знання про захворювання печінки та їх класифікацію допоможе ветеринарним лікарям учасному та ефективному лікуванні своїх пацієнтів.

Ключові слова: *гепатити, гепатози, цирози, холецистити та жовчнокам'яну хворобу.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Відповідно до ретроспективного аналізу зарубіжної літератури, серед усіх патологій, спостерігаються у різних видів тварин, найбільшу питому вагу займають хвороби незаразної етіології [1,2,3]. Також, згідно з літературними даними, спостерігається зростання народження захворювань травної, зокрема гепатобіліарної системи тварин [4]. Статистичні дані свідчать, що патології печінки у дрібних свійських тварин займають до 30% від усіх незаразних захворювань. З них найбільш поширені та мають клінічну актуальність наступні захворювання: гепатоз, гепатит, цироз, холецистит та жовчнокам'яна хвороба [5].

Серед незаразних захворювання сільськогосподарських тварин особливе місце займають хвороби молодняку, які виникають через порушення технологій утримання та годування. Серед них найпоширенішими та економічно найшкідливішими є хвороби шлунково-кишкового тракту, зокрема токсична дистрофія печінки у поросят. Дане захворювання часто спостерігається у великих свинарських комплексах і часто супроводжується іншими патологіями, що призводить до масової відбраковки поросят, що призводить до економічних збитків [6-10].

Згідно літературних джерел, відсоткове співвідношення патологій печінки у дрібних тварин, зокрема собак і кішок, є наступним: У собак спостерігаються патології як: Гепатити: 18-20%; Метастазуючі пухлини: 14%; Портальна гіпертензія: 9%; Портосистемні шунти: 6%; Фіброз: 5.5%; Кісти: 5%; Жирова дистрофія: 4%; Пухлини: 3.8%; Цироз: 2%; Інші захворювання печінки: 34% [11].

У кішок найбільш поширені наступні патології: Гепатити: 23%; Гепатопатії: 14%; Метастазуючі пухлини: 13.8%; Ліпідоз: 12% [12].

Отже, найпоширенішими патологіями гепатобіліарної системи у собак і кішок є гепатити (гострі або хронічні), а також дистрофія паренхіми печінки. Вище перелічені захворювання призводять до гепатаргії (тяжкої печінкової недостатності), тому їм слід приділяти велику увагу, оскільки печінка відіграє важливу роль у функціонуванні всього організму тварини [13-15].

Гостра печінкова недостатність у тварин базується на тяжкій деструкції паренхіми печінки, що часто виражається у жировій інфільтрації печінкових клітин, дистрофічних змінах, некрозі та подальшому розпаді гепатоцитів. Оскільки печінка бере участь у багатьох обмінах речовин і виконує багато функцій у тілі, гепатопатії можуть мати різноманітну клінічну симптоматику [16].

Гепатопатії у тварин у більшості випадків пов'язані з іншими захворюваннями систем та органів. Печінка має великі резерви та здатність до регенерації, тому більшість захворювань печінки можуть проявлятися лише субклінічними порушеннями, які можуть вилікуватися самостійно або виявитися з часом [17].

Клінічні симптоми захворювань печінки спостерігаються у тварин лише тоді, коли значні ділянки печінки пошкоджені. Гепатаргія, тобто тяжка печінкова недостатність, розвивається, при ураженні щонайменше 2/3 всіх гепатоцитів [18].

Розуміючи складність патологічних змін, що відбуваються у печінці на клітинному рівні, а також їхній різноманітності з точки зору етіології, патогенезу та клінічних проявів, ветеринарна та гуманна медицина використовують кілька видів класифікацій патологій печінки. Ці класифікації можуть варіюватися в залежності від конкретної потреби діагностики, лікування та наукових досліджень. Деякі з них можуть зосереджуватися на етіологічних аспектах (наприклад, за впливом токсинів, інфекційних агентів тощо), тоді як інші можуть бути спрямовані на клінічні або патогенетичні особливості захворювання [19].

Патології печінки можна класифікувати за патогенетичними механізмами на наступні групи:

1. **Токсичні ураження:** Викликаються впливом токсичних речовин на печінку. Це можуть бути отруйні рослини, хімічні речовини, ліки тощо.
2. **Інфекційні захворювання:** Викликаються вірусами (наприклад, вірусні гепатити), бактеріями, грибами або паразитами, які нападають на печінку та спричиняють її ураження.
3. **Аутоімунні захворювання:** Виникають внаслідок порушення імунної системи, коли вона помилково нападає на власні клітини печінки, спричиняючи запалення та пошкодження.
4. **Метаболічні розлади:** Виникають у зв'язку з порушенням метаболізму в печінці, наприклад, жирова дистрофія, глікогеноз, гемохроматоз.
5. **Генетичні захворювання:** Викликаються дефектами генів, які призводять до різних патологій печінки, наприклад, цистична фіброзна хвороба, гемохроматоз.

У наковій зарубіжній літературі класифікацію гепатопатій за перебігом процесу, поділяють на два типи захворювання: гостру печінкову недостатність та хронічну печінкову недостатність. Цей підхід є досить поширеним і використовується як у ветеринарній, так і у гуманній медицині для класифікації патологій печінки залежно від характеру їхнього перебігу.

1. **Гостра печінкова недостатність (ГПН):** Цей тип захворювання характеризується стрімким розвитком патологічного процесу протягом короткого часу, зазвичай протягом кількох годин або днів. ГПН може виникати внаслідок токсичного ураження, інфекційних захворювань, ішемії або інших причин.
2. **Хронічна печінкова недостатність (ХПН):** На відміну від ГПН, цей тип захворювання характеризується повільним розвитком патологічного процесу протягом тривалого періоду часу, часто кілька тижнів або місяців. ХПН може бути спричиненою хронічними інфекційними захворюваннями, аутоімунними порушеннями, алкоголем, ліками, цирозом печінки та іншими факторами.

Дана класифікація дозволяє розрізнити між двома основними формами печінкової недостатності залежно від того, як швидко або повільно виникає та розвивається патологічний процес. Кожен з цих типів має свої особливості щодо клінічних проявів, діагностики та лікування.

Кожна з цих груп захворювань може мати свою специфічну клінічну симптоматику, етіологію та патогенез, тому важливо враховувати ці фактори при діагностиці та лікуванні хвороби.

Так, класифікація захворювань печінки за гістологічним принципом дозволяє поділити хвороби на різні типи в залежності від структурних змін, які відбуваються в тканинах печінки. Основні типи гепатопатій за гістологічним принципом включають:

1. **Гепатоцелюлярна (істинна) патологія:** Це хвороби, що впливають на гепатоцити, основні клітини печінки. Сюди входять гепатити, цироз, жирова дистрофія, гепатоцелюлярні карциноми тощо.
2. **Інфільтративні захворювання:** Це патології, при яких печінкова тканина інфільтрується іншими клітинами або речовинами, такими як туберкульоз, новоутворення (наприклад, метастази раку), мікози та інші.
3. **Холестатичні захворювання:** Це стан, при якому виникають порушення виведення жовчі, що призводить до накопичення жовчних кислот та інших жовчних компонентів в печінці, що може спричинити запалення та інші ускладнення.

Згідно наведеної класифікації дозволяє лікарям докладніше розглядати патологічні зміни, які відбуваються на рівні печінкових тканин, що допомагає діагностиці та виборі оптимального методу лікування. Крім того, вона дає можливість врахувати специфічні особливості кожного типу захворювання при формуванні лікувальних стратегій.

Паренхіматозні захворювання печінки включають в себе різноманітні патології, які впливають на основні функціональні клітини печінки - гепатоцити. Це група хвороб, які пов'язані з

порушеннями структури та функцій печінкової паренхіми. Основні типи паренхіматозних захворювань печінки включають:

1. **Гепатит:** Запалення печінки, яке може бути викликане інфекційними агентами (вірусні гепатити, бактеріальні інфекції), токсинами (наприклад, алкоголем або ліками), аутоімунними реакціями та іншими чинниками.
2. **Цироз:** Це хронічна патологія, яка характеризується заміною здорової печінкової тканини на шрамову тканину, що призводить до порушення структури та функції печінки.
3. **Інфільтративні ураження печінки:** Патологічні процеси, при яких тканина печінки інфільтрується іншими клітинами або речовинами, такими як туберкульоз, метастази раку та інші.
4. **Функціональні порушення, що супроводжуються жовтяницею:** Включають різні захворювання, які призводять до порушення виведення жовчі з печінки, такі як жовчні камені, жовчні протоки, жовчна циррозна хвороба тощо.

Кожен з цих типів захворювань має свої унікальні характеристики щодо клінічних проявів, діагностики та лікування, і вимагає індивідуального підходу у кожному конкретному випадку.

Під час розпізнавання між гепатобіліарними та судинними патологіями печінки є важливим аспектом класифікації печінкових захворювань, оскільки враховуються специфічні особливості порушень, що виникають у системі жовчовивідних шляхів та кровоносних судинах печінки [20].

1. **Гепатобіліарні патології:** Захворювання пов'язані з ураженням жовчовивідних шляхів (жовчних протоків) та жовчного міхура. Сюди входять холецистити (запалення жовчного міхура), жовчні камені, жовчні протоки, жовчна циррозна хвороба та інші патології з порушенням секреції, транспорту або виведення жовчі.
2. **Судинні патології:** Це захворювання, пов'язані з порушенням кровопостачання до та в межах печінки. Вони можуть включати в себе такі стани, як венонний застій, портальна гіпертензія (підвищений тиск у портальній вені), венозна тромбоз, артеріальні аневризми та інші вроджені або набуті аномалії судинного русла.

Кожне захворювання може мати свої власні причини, механізми розвитку, клінічні прояви та підходи до лікування. Розпізнавання між гепатитами, гепатозами, циррозами, холециститами та жовчнокам'яною хворобою допомагає лікарям визначити оптимальну стратегію лікування для конкретного пацієнта. Наприклад, лікування гепатиту може включати антивірусні препарати, тоді як лікування цирозу може вимагати трансплантації печінки. Точне встановлення діагнозу дозволяє лікарям зосередитися на конкретних аспектах патологічного процесу та підібрати найефективніші методи лікування.

ВИСНОВКИ

Враховуючи важливість печінки для здоров'я тварин і широкий спектр її функцій, детальне вивчення етіології, патогенезу та лікувально-профілактичних заходів захворювань печінки стає важливим завданням у ветеринарній медицині. Розробка єдиної класифікації та дослідження конкретних аспектів патологічних процесів в печінці у тварин допоможе вдосконалити діагностику, лікування та профілактику даних захворювань. Такий підхід сприятиме підвищенню ефективності ветеринарної практики та поліпшенню здоров'я та добробуту тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. van den Ingh TSGAM, Van Winkle TJ, Cullen JM, et al. Morphological classification of parenchymal disorders of the canine and feline liver: hepatocellular death, hepatitis, and cirrhosis-2 (updated version) WSAVA Standards for Clinical and Histological Diagnosis of Canine and Feline Liver Diseases. Society of Comparative Hepatology; 2006.
2. Cullen JM. Summary of the World Small Animal Veterinary Association standardization committee guide to classification of liver disease in dogs and cats. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009;39:395-418.
3. Meyer DJ, Twedt DC. Effect of extrahepatic disease on the liver In: Bonagura J, ed. Current Veterinary Therapy XIII. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2000:668-671
4. Neumann S, Danner W. Reactive hepatitis in dogs. Global Veterinaria. 2012;9:454-459.
5. Twedt DC. Reactive hepatopathies and chronic hepatitis in the dog. Vet Q. 1998;2:S46-S47.
6. Bexfield N. Canine idiopathic chronic hepatitis. Vet Clin North Am Small Anim Pract.

2017;47:645-663. [PubMed] [Google Scholar]

7. Crawford MA, Schall WD, Jensen RK, Tasker JB. Chronic active hepatitis in 26 Doberman Pinschers. *J Am Vet Med Assoc.* 1985;187:1343-1350.

8. Fieten H, Hooijer-Nouwens BD, Biourge VC, et al. Association of dietary copper and zinc levels with hepatic copper and zinc concentration in Labrador Retrievers. *J Vet Intern Med.* 2012;26:1274-1280. [PubMed] [Google Scholar]

9. Fieten H, Huguenot S, van den Ingh TS, et al. Urinary excretion of copper, zinc and iron with and without D-penicillamine administration in relation to hepatic copper concentration in dogs. *Vet J.* 2013;197:468-473

10. Fieten H, Dirksen K, van den Ingh TS, et al. D-penicillamine treatment of copper-associated hepatitis in Labrador Retrievers. *Vet J.* 2013;196:522-527.

11. Fieten H, Biourge VC, Watson AL, Leegwater PAJ, van den Ingh TSGAM, Rothuizen J. Nutritional management of inherited copper-associated hepatitis in the Labrador Retriever. *Vet J.* 2014;199:429-433.

12. Fieten H, Biourge VC, Watson AL, Leegwater PAJ, van den Ingh TSGAM, Rothuizen J. Dietary management of Labrador Retrievers with subclinical hepatic copper accumulation. *J Vet Intern Med.* 2015;29:822-827.

13. Fieten H, Gill Y, Martin AJ, et al. The Menkes and Wilson disease genes counteract in copper toxicosis in Labrador Retrievers: a new canine model for copper-metabolism disorders. *Dis Model Mech.* 2016;9:25-38.

14. Hoffmann G, Heuven HC, Leegwater PA, et al. Heritabilities of copper-accumulating traits in Labrador Retrievers. *Anim Genet.* 2008;39:454

15. Hoffmann G, van den Ingh TS, Bode P, et al. Copper-associated chronic hepatitis in Labrador Retrievers. *J Vet Intern Med.* 2006;20:856-861.

16. Hoffmann G, Jones PG, Biourge V, et al. Dietary management of hepatic copper accumulation in Labrador Retrievers. *J Vet Intern Med.* 2009;23:957-963.

17. Hoffmann G. Copper-associated liver diseases. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009;39:489-511.

18. Johnson GF, Sternlieb I, Twedt DC, Grushoff PS, Scheinberg I. Inheritance of copper toxicosis in Bedlington Terriers. *Am J Vet Res.* 1980;41:1865-1866.

19. Johnson GF, Gilbertson SR, Goldfischer S, Grushoff PS, Sternlieb I. Cytochemical detection of inherited copper toxicosis of Bedlington Terriers. *Vet Pathol.* 1984;21:57-60

20. Johnson GF, Zawie DA, Gilbertson SR, Sternlieb I. Chronic active hepatitis in Doberman Pinschers. *J Am Vet Med Assoc.* 1982;180:1438-1442.

OVERVIEW OF THE MAIN LIVER DISEASES IN ANIMALS AND THEIR CLASSIFICATION

R. Dubin, V. Ananchenko, M. Zelenin
Odesa State Agrarian University

The article presents an overview and classification of the main liver diseases in animals. According to data from literary sources, the prevalence of liver pathology ranges from 5% to 25% among all non-infectious diseases of animals. Since the liver plays a key role in animal health, its functions include nutrient processing, bile production, drug metabolism, detoxification, and much more. Liver diseases can seriously worsen the animal's condition and require immediate treatment. The development of a unified classification of liver diseases and the subsequent study of specific aspects of their pathological processes have several important advantages: A clear classification will facilitate the recognition of diseases in the early stages, which will allow faster and more effective treatment. Understanding the pathogenesis of various liver diseases will allow to develop more accurate and effective methods of treatment. Analysis of the causes and risk factors of liver diseases will allow to develop prevention strategies aimed at preventing these diseases. Knowledge of liver diseases and their classification will help veterinarians in timely and effective treatment of their patients.

Key words: *hepatitis, hepatosis, cirrhosis, cholecystitis and gallstone disease.*

ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ВІВЦЕМАТОК В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Є. Розум, М. Морозов, Р. Сусол, М. Кузьміна
Одеський державний аграрний університет

Викладено результати дослідження щодо особливості прояву репродуктивної функції у вівцематок фермерського господарства, визначено причини її порушення та встановлена ефективність заходів підвищення репродуктивної здатності вівцематок в умовах фермерського господарства.

Ключові слова: *вівці, ягнята, репродуктивна функція, діагностика, корекція, вітамінно-гормональні препарати.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Вівчарство в Україні протягом останніх років зазнало найбільших втрат і нині перебуває у фінансовій економічній кризі. Перед вченими і практиками стоїть завдання у вирішенні таких актуальних теоретичних і практичних питань: встановлені причини порушення відтворювальної функції вівцематок і впровадження ефективних медикаментозних заходів з підвищення їх плодючості в умовах фермерських господарств, розробки механізму взаємовигідних стосунків вівчарських господарств різних форм власності з підприємствами переробної промисловості встановлення паритетних цін на вівчарську продукцію, що край необхідно для ринкових умов господарювання [3,4].

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Актуальні питання відтворення тварин, зокрема, вівцематок загальновідомі й дуже важливі. В Україні над цими питаннями багато років працювали і зробили вагомий внесок у інтенсивну технологію відтворення наступні вчені: Кошевий В.П., 1990, 2008; Калиновський М.Г., 1993; Харута Г.Г., 1997, 1999; Зверєва Г.В., Яблонський В.А, Хомин С.П., Завірюха В.І. та ін., 2009; Харенко М.І., Хомин С.П., Краєвський А.Й. та ін., 2010. Однак, все ще на сьогодні ці питання залишаються актуальними, а стосовно відтворення вівцематок і кіз є взагалі мало висвітленими у літературних джерелах [1,2].

Без інтенсивного відтворення поголів'я тварин неможливе успішне та рентабельне тваринництво. За сучасних умов аграрного розвитку України це питання набуло особливої актуальності. Як стверджує Богач М.В. та інші [8] на репродуктивну здатність овець в господарствах Бессарабії на півдні Одеської області впливає контагіозна агалактія жуйних, яка завдає значних збитків вівчарству у вигляді абортів, народження хворого молодняку, зниження виробництва молока і вовни. Поряд з широким застосуванням новітніх технологій утримання, годівлі, експлуатації виникла необхідність розробки і впровадження у тваринництво нових технологічних прийомів і в репродукції сільськогосподарських тварин [5,6,7].

Особливо актуальними у галузі вівчарства є питання визначення ефективності різних медикаментозних засобів підвищення плодючості вівцематок, зокрема, в умовах фермерського господарства.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

Провести аналіз стану відтворення вівцематок, встановити причини порушення відтворювальної функції вівцематок і визначити ефективність медикаментозних заходів з підвищення їх плодючості в умовах фермерського господарства.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вирішення мети і завдань магістерської роботи проводилися упродовж 2020–2022 років в умовах фермерського господарства «Агрофірма – Вівчар» Болградського району Одеської області.

Дослідження впродовж 3-0х останніх років проводили на 160 вівцематках (порід романівська і цигайська) віком 1,5-5 років, масою 40-55 кг, а також одержаних від них ягнят. Аналіз стану відтворення вівцематок в умовах фермерського господарства проводили за матеріалами статистичної та ветеринарної звітності, зокрема, досліджували репродуктивні показники вівцематок такі як плодючість, відсоток акушерської та гінекологічної патології а також захворюваність та збереженість ягнят до відлучення.

З метою з'ясування причин неплідності вівцематок проводили акушерсько-гінекологічну диспансеризацію згідно методики загальноприйнятої в Україні.

Ефективність застосування заходів з підвищення репродуктивної здатності вівцематок визначали шляхом проведення науково-господарського досліду на 2-х групах вівцематок (дослідна та контрольна) по 20 вівцематок у кожній., за 1,5 місяця до осіменіння.

Вівцематкам усіх груп за 1,5 місяця до початку парування додатково до основного раціону додавали ТРИ-СОЛІ – мультивітамінний та електролітний премікс у формі водорозчинного порошку з незамінними амінокислотами у дозі 150 г порошку на 200 літрів питної води.

Додатково вівцематкам дослідної групи використовували 0,025% р-н біоестрофану в/м у дозі 0,5 мл тричі з інтервалом 3 доби та після осіменіння 1% р-н прогестерону у дозі 1,0 мл.

Вівцематкам контрольної групи додатково після осіменіння вводили 1% р-н прогестерону у дозі 1,0 мл.

Вівцематок дослідної і контрольної груп годувати за основним раціоном, який складено після біохімічного дослідження крові з урахуванням дефіцитних поживних речовин.

Ефективність заходів з підвищення репродуктивної функції у вівцематок визначали за проявом перших ознак стадії збудження статевого циклу у тварин після обробки, заплідненістю, відсотком ягнів та плодючістю.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Стан відтворення вівцематок у фермерському господарстві «Агрофірма – Вівчар» Болградського району Одеської області наведений в таблиці 1.

Таблиця 1. Стан відтворення вівцематок в умовах ФГ «Агрофірма – Вівчар»

Роки осіменіння і ягніння	Загальне поголів'я, п	Ягнись, % від призначеного поголів'я	Плодючість, %	Неплідні вівці, %		Збереженість новонароджених ягнят в перші 4 доби після народження, %
				З неповноцінними ознаками стадії збудження	З відсутністю ознак стадії збудження	
Романівська порода						
2020–2021	79	87,3	128,0	8,6	4,4	95,6
2021–2022	80	73,2	118,0	11,5	15,3	92,0
Цигайська порода						
2020–2021	106	89,8	140,0	7,2	3,0	92,6
2021–2022	105	77,2	121,0	14,8	8,0	91,4

Аналізуючи данні таблиці 1 видно, що за 2020–2021 репродуктивний період ягнилось вівцематок романівської породи 87,3% самок від загального поголів'я, а у 2021–2022 р.р. – 73,2%. що на 14,1% менше. Показники відтворення вівцематок цигайської породи були значно вище, зокрема, ягнилось на 12,6% більше вівцематок, ніж за 2021–2022 р.р. Порівняно з вівцематками романівської породи ці показники на 2,5% та 4,0% більше.

Плодючість у вівцематок цигайської породи у 2020-2021 репродуктивному періоді була дещо вище ніж у овець романівської породи – 140,0% проти 128,0%, що на 12,0% менше, а у 2021–2022 роки плодючість була вищою у вівцематок цигайської породи на 3,0% і становила 121,0% проти 118,0%.

Однак, аналізуючи плодючість вівцематок за останні два репродуктивних періоди видно, що у вівцематок даний показник значно знизився у 2021–2022 р.р. незалежно від породи – на 10,0% та на 19,0% відповідно.

Після завершення осіменіння неплідних самок було зареєстровано серед вівцематок романівської породи – 13,0% і 26,8% відповідно за 2020–2021 р.р. та 2021–2022 р.р., а у вівцематок цигайської породи – 10,2% і 22,8% відповідно, що на 2,8% і 4,0% менше. Неплідність внаслідок неповноцінного статевого циклу була вищою у вівцематок обох порід у 2021–2022 р.р. і становила 11,5–14,8% від загальної кількості неплідних. Кількість вівцематок, які не проявили ознак стадії збудження статевого циклу у самок обох порід у 2021–2022 р.р. становила – 15,3% і 8,0% випадків.

Збереженість новонароджених в перші 3-4 доби після народження спостерігалася у ягнят романівської породи – 95,6% і 92,0% від кількості живих, а у ягнят цигайської породи – 92,6% і 91,4%, що на 0,8% та 3,0% нижче, ніж у новонароджених від вівцематок романівської породи.

З метою з'ясування причин анафродизії та багаторазових безрезультатних осіменінь вівцематок ми провели гінекологічне обстеження неплідних самок, що залишилися неплідними після завершення парувальної компанії.

Результати акушерсько-гінекологічного обстеження неплідних вівцематок наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Акушерська і гінекологічна патологія вівцематок ФГ «Агрофірма - Вівчар» Болградського району Одеської області.

Показники	Фермерське господарство
1. Всього обстежено вівцематок	160
2. Акушерська патологія, гол./% у т.ч.:	60/37,5
– патологічний перебіг окоту, гол./%	10/16,7
– післяродові ускладнення, гол./%	12 /20,0
– неонатальна патологія, гол./%	19/31,7
– патологія суягності, гол./%	7/11,7
– мертвонародженість, гол./%	12/20,0
3. Виявлено гінекологічних захворювань, гол/ % у т.ч. обумовлені:	100/62,5
– гіпофункцією яєчників, гол./%	53/53,0
– персистенцією жовтих тіл, гол./%	34/34,0
– інші патології неплідності, гол./%	13/13,0

Як видно з даних, наведених в таблиці 2 акушерська патологія за результатами акушерсько-гінекологічної диспансеризації 160 вівцематок була реєстровано під час та після окоту у 60 вівцематок, що складає 37,5% випадків.

Серед акушерської патології найбільший відсоток припадає на неонатальну патологію -31,7%, післяродові ускладнення та мертвонародженість по – 20,0% випадків. Переривання вагітності внаслідок абортів реєстрували у 11,7% та патологічний перебіг окоту – 16,7% випадків.

Гінекологічну патологію реєстрували у 62,5% вівцематок, яка була обумовлена гіпофункцією яєчників – 53,0% та персистенцією жовтих тіл – 34,0% випадків. Інші гінекологічні захворювання спостерігали у – 13,0% неплідних вівцематок.

Результати проведення експериментального дослідження наведені в таблиці 3

Таблиця 3. Ефективність заходів підвищення репродуктивної функції у вівцематок фермерського господарства «Агрофірма – Вівчар» Болградського району Одеської області

Групи тварин	Проявили ознаки збудження, гол./%	Заплідненість, гол./%	Ягнилось, %	Отримано новонароджених ягнят
дослідна	18/90,0	16/89,0	100,0	46,0
контрольна	10/70,0	6/60,0	100,0	12,0

Як свідчать одержані дані, використання за 1,5 місяця до початку парування додатково до основного раціону ТРИ-СОЛ – мультивітамінний та електролітний премікс у формі водорозчинного порошку з незамінними амінокислотами та 0,025% р-н біоестрофану у дозі 0,5 мл тричі з інтервалом 3 доби та після осіменіння 1% р-н прогестерону у дозі 1,0 мл сприяли підвищенню репродуктивної здатності вівцематок. Проявили ознаки збудження 90,0% вівцематок, що на 20,0% більше ніж у контролі. Заплідненість за весь період парувального сезону становила 89,0%, що на 29,0% більше ніж у контролі. У дослідній і контрольній групах ягнилися усі 100,0% вівцематок, отримали від 16 вівцематок 46 новонароджених ягнят, а у контролі від 6 самок отримали 12 ягнят.

ВИСНОВКИ

1. Порушення репродуктивної функції вівцематок у ФГ «Агрофірма-Вівчар» Болградського району Одеської області спричинюють неплідність яка зумовлена акушерською і гінекологічною патологією. Плодючість вівцематок за останні два роки незалежно від породи значно знизилась на 10,0 – 19,0%.
2. Після завершення осіменіння кількість неплідних була зареєстрована серед вівцематок романівської породи – 13,0% і 26,8%, а серед вівцематок цигайської породи – 10,2% і 22,8% .
3. Акушерська патологія під час та після окоту зареєстрована у 37,5% випадків. Серед акушерської патології найбільший відсоток припадає на неонатальну патологію -31,7%, післяродові ускладнення та мертвонародженість по – 20,0% випадків відповідно. Гінекологічна патологія діагностована у 62,5% вівцематок - гіпофункція яєчників -53,0% та персистенція жовтих тіл – 34,0% випадків.
4. Використання за 1,5 місяця до початку парування додатково до основного раціону ТРИ-СОЛ – мультивітамінний та електролітний премікс у формі водорозчинного порошку з незамінними амінокислотами та 0,025% р-н біоестрофану у дозі 0,5 мл тричі з інтервалом 3 доби та після осіменіння 1% р-н прогестерону у дозі 1,0 мл сприяли підвищенню репродуктивної здатності вівцематок. Проявили ознаки збудження 90,0% вівцематок, заплідненість становила 89,0%, що на 29,0% більше ніж у контролі, ягнилися усі 100,0% вівцематок, отримали від 16 вівцематок 46 новонароджених ягнят та від 6 маток -12 ягнят.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харенко М.І., Березовський А.В., Краєвський А.І. та ін. Довідник по застосуванню фармакологічних засобів в акушерстві гінекології, андрології та біотехнології відтворення тварин. К.: ДІА, 2011. 255 с.
2. Зверяков М.І. Уроки ринкової трансформації в Україні. Економіка України. 2016. № 8. С.7–25.
3. Кошовий В.П., Склярів П.М., Науменко С.В. Проблеми відтворення овець та їх шляхи вирішення. Харків-Дніпропетровськ: Гамалія, 2011. 467 с.
4. Мазуренко О.В. Інноваційно-технологічний розвиток тваринництва як умова продовольчої безпеки. Економіка АПК. 2015. № 9. С.89–94.
5. Профілактика неплідності овець та збереження ягнят: рекомендації /Ін-т тв.-ва степ. р-нів ім. М.Ф. Іванова «Асканія Нова» УААН – Нац. наук. селекц.-генет. центр з вівчарства УААН. Асканія Нова. 2007. 91с.
6. Склярів П.М. Аналіз причин зниження заплідненості овець і кіз. Заходи профілактики. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ, 2009. № 136. С.68-73.
7. Склярів П.М. Розробка способу фармакологічної корекції порушень репродуктивної функції у овець. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2011. № 1 (29). С.113-115.

8. Bohach M.V., Bolotin V.I., Bohach D.M., Piven O.T., Pyvovarova I.V. Influence of natural and climatic conditions on the distribution and forms of contagious agalactia of sheep and goats in Bessarabia (Ukraine). Journal of Veterinary Research. 2022. Vol 66 (3).

<https://www.sciendo.com/article/10.2478/jvetres-2022-0047>

MEASURES TO INCREASE THE REPRODUCTIVE CAPACITY OF EWE IN FARM CONDITIONS

E. Rozum, M. Morozov, R. Susol, M. Kuzmina
Odesa State Agrarian University

The results of the research on the peculiarities of the manifestation of the reproductive function in the ewes of the farm are presented, the reasons for its violation are determined, and the effectiveness of measures to increase the reproductive capacity of the ewes in the conditions of the farm is established.

Key words: *sheep, lambs, reproductive function, diagnosis, correction, vitamin and hormonal preparations.*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВЕДЕННЯ ГУСЕЙ ЕСКІЛЬДСЕН ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

Г. Бутт, Ж. Коренєва, Г. Овчаренко

Одеський державний аграрний університет

Робота присвячена актуальній проблемі розвитку гусівництва в Україні зокрема і перспективам розведення гусей породи Ескільдсен. Зазначається, що для підвищення ефективності виробництва гусей необхідно більше вивчати їх біологічні та господарські особливості. В статті висловлюється думка, що в Україні бізнес-моделі з розведення гусей недостатньо розвинені через брак інформації та відсутність корпоративного маркетингу, хоча рентабельність гусівництва становить близько 75%. У контексті екологічності, гусівництво є стабільним джерелом високоякісного м'яса з економічною вигодою, оскільки гуси можуть отримувати значну частину харчування з пасовищ і фуражів.

Ключові слова: *гусівництво, гуси Ескільдсен, перспективність, міні-бізнес в Україні.*

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

Гуси — одна з найдавніших одомашнених птахів, яку зараз розводять як комерційно, так і у приватних домогосподарствах. Найбільша концентрація гусівництва у світі знаходиться в Азії. Найбільш успішні підприємства з розведення гусей мають високопродуктивні породи, добре адаптовані до місцевих умов. Необхідно визначити такі економічно корисні ознаки, як маса тіла, життєздатність, несучість, виводимість, утворення оперення та здатність до відгодівлі для виробництва жирної печінки. Важливою особливістю гусей є їх здатність споживати зелені корми та інші дешеві компоненти сільськогосподарських культур і підтримувати продуктивність на раціонах з низьким вмістом протеїну, вони також часто можуть ефективно використовувати місцеві кормові ресурси.

Для підвищення ефективності виробництва гусей необхідно активніше вивчати їх біологічні та господарські особливості. При достатньо високому попиті на продукцію, бізнес-моделі з розведення гусей є недостатньо розвиненими в Україні через брак інформації та відсутність корпоративного маркетингу. В той же час, рентабельність приватного та комерційного гусівництва складає близько 75%. Існує нагальна потреба в інтеграції генетичної, харчової, репродуктивної та управлінської інформації та підходів, щоб можна було скорегувати існуючі системи великого та малого бізнесу та повніше реалізувати генетичний потенціал гусей в Україні.

РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ГУСІВНИЦТВА

Гусівництво може розглядатися як недороге джерело м'яса за умови, що товарний вік стада не перевищує 8 тижнів. Використовуючи здатність гусей їсти траву, можна зменшити споживання концентрованих кормів до 30%. Швидкість росту становить приблизно 58% річного приросту племінної продукції, кількість яєць – 28%, урожай пір'я – 10%, плодючість і смертність – приблизно 2%. Ці значення приблизно однакові для широкого діапазону цін на продукти харчування [3]. Застосування реалістичних значень для очікуваних щорічних генетичних приростів показує, що звичайна практика утримання плідників протягом 5-6 років має бути замінена набагато коротшим циклом у 3 роки, оскільки економічна вигода від коротшого інтервалу відбору генерацій перевищує витрати на заміну.

Оскільки гуси, на відміну від інших вирощуваних птахів, потенційно можуть отримувати переважну частину свого харчування з пасовищ і фуражів, вирощування гусей може виробляти стабільне високоякісне м'ясо птиці з хорошою економічною віддачею.

Екологи Sustainable Agriculture Research and Education (SARE) позиціонують м'ясо гусей як «краще» за інші джерела білка тваринного походження, частково через низький коефіцієнт конверсії корму [4]. У той час як курям вигідно проводити час під сонцем на траві, а фермерам вигідно продавати високоякісну продукцію, для вирощування курей на пасовищах потрібні значні раціони зерна. Гуси мають властивості, які можуть бути корисними у виробництві місцевого та менш шкідливого для

навколишнього середовища тваринного білка. Звіти дослідників і фермерів 19-го та 20-го століть свідчать про те, що гусей було вигідно утримувати та вирощувати на екстенсивних системах фуражних пасовищ на диверсифікованих фермах і присадибних ділянках. Вони були переважно в Європі, але також існували в США [2]. Гуси мають здатність споживати та використовувати у своєму раціоні велику кількість трави та корму. Їх фізична витривалість і стійкість як до хижаків, так і до звичайних захворювань птиці також робить їх привабливими для виробників [1]. Гусячий жир і м'ясо є продуктами преміум-класу, і їх також можна перетворити на широкий спектр продуктів з доданою вартістю. Крім того, пух і перо можна продавати для виробів, що ще більше підвищує прибутковість кожного птаха [3].

Гусей можна використовувати як біологічний засіб боротьби з бур'янами. Порода, яка найбільше підходить для такої системи утримання, — китайська гуска. Китайські гуси - хороші фуражири, які харчуються в основному травами і трав'янистими рослинами. Згідно з нещодавніми дослідженнями Тріші Вурц [5], які розглядають використання свійських гусей для боротьби з бур'янами на Алясці, гуси можуть зменшити використання гербіцидів, але не виключити їх. Вони повідомили, що бур'яни, які з'явилися на прополюваних гусями ділянках, значно зміщувалися в бік видів бур'янів, які гуси вважали несмачними.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Критерії вибору породи для бізнес-моделі гусівництва. У даній роботі ми акцентуємо увагу на принципах вибору породи гусей для домашніх господарств та міні-ферм. На сьогоднішній день існують більш 80 порід свійських гусей. Кожна порода має свої особливі ознаки та характеристики, такі як: вага живої маси, скоростиглість, яйценосність, здатність гусок до висиджування, виводимість гусенят і швидкість їх зростання та набору маси, умови інкубації яєць, смакові якості м'яса, якість пухово – пір'яного покриву, доступність породи для даного регіону, вимогливість в харчуванні, умови утримання та догляду, економічна рентабельність породи, тощо.

М'ясні породи важкого типу, мають відповідні характеристики для високоякісного м'яса (Емденська, Тулузьська, Пілігрим, Африканська та ін.). Седлопоморські гуси через високий вихід грудного м'яса використовуються для виробництва копченої гусячої грудки. З чубатого римського гусака виходить ніжна смажена птиця, і, незважаючи на його менший розмір тушки, це робить породу привабливою для постачання у ресторанний бізнес. Римський гусак дає високе співвідношення м'яса до кісток, оскільки не має кіля.

Яєчні породи легкі, добре несуться (Китайські кроси та кроси Емден). Пух і м'яке пір'я гусей використовуються як високоякісний ізоляційний матеріал в одязі та виготовленні постілі. Дорослий гусак середньої та важкої породи в цілому дає 150-230 г цінного пір'я, але на кількість і якість оперення впливає як генетичні властивості, так і (опосередковано) - стан навколишнього середовища або харчування.

Треба також враховувати темперамент породи. Деякі гуси можуть бути більш агресивними (Бійцівські породи – Тульський та Арзамаський гусаки), тоді як інші можуть бути спокійними та дружелюбними. Також темперамент може відобразитися і на галасливості птиці. Це має значення, якщо планується будувати своє хазяйство в людному районі.

Історія виникнення породи гусей Ескільдсен та перспектива розведення їх в Україні. Розвиток сучасних порід гусей не пішов тим самим шляхом, що й розвиток сучасних курей чи індиків, оскільки виробництво гусей не досягло такого ж корпоративного масштабу, як виробництво курей чи індиків. Тому для гусей було впроваджено небагато промислових програм розведення.

Провідна селекційна компанія з розведення та виробництва гусей Ескільдсен – це сімейний бізнес, заснований у регіоні Північної Німеччини під назвою Dithmarschen. Він розташований на західному узбережжі півострова Ютландія від річки Айдер на півночі до річки Ельба на півдні. В 1980 році під час економічного кризи розорилася не одна німецька гусина ферма. Але згодом права на одну з ферм були викуплені Лоренцом Ескільдсеном, який, ставши управляючим директором, дав їй нове життя. Розведенням гусей займався і його батько Йенс Ескільдсен, тому для Лоренца ця справа не була новою. Впровадження передових методів селекції призвело до одержання високопродуктивних порід та гібридних ліній. Стратегія розведення гусенят слідує принципам, згідно з якими кінцевими продуктами є помісі, отримані шляхом схрещування між важкими чоловічими лініями, виведеними для відгодівлі, та легшими материнськими лініями, виведеними для відтворення. Що важливо при використанні покращень, пов'язаних з гетерозисом, так це не тільки найкраща продуктивність, а й стабільна відтворюваність результатів.

Розведення гусей Ескільдсена почалося в 1955 році, коли Йенс Ескільдсен відкрив свою гусячу ферму в Гудендорфі. Він використовував місцевих данських гусей, які були відомі своїми сильними ногами та ступнями, були дуже важкими та здатними бродити по великій території. Програма відбору була спрямована на отримання оптимального співвідношення м'яса та кісток у товарному віці. Усі гуси були вирощені на вільному вихулі.

У 1982 році в німецькому місті Кенігсварта-Ліпітши було відкрито власну спеціальну ферму з розведення гусей Ескільдсена, на якій були отримані три основні стандартні типи – столові гібриди надважкої ваги, важкий та середньоважкий тип. Ескільдсен займається створенням відмінного генетичного матеріалу для вітчизняних та зарубіжних виробників гусей.

Після об'єднання Німеччини в 1990 році Ескільдсени познайомилися з доктором К. Х. Шнідером, фахівцем з генетики гусей з Лейпцизького університету, який створив лінії гусей із традиційних гусей у районі Верхнього Лустіана і отримав назву Ліпітчер. Ідеї доктора Шнайдера щодо розведення гусей та маркетингові ідеї Ескільдсенів об'єдналися, і на основі Дітмаршера та Ліпітчера було розроблено новий вид гусей з акцентом на продуктивність м'яса. Цю гусячу лінію назвали голштинерською. Цьогоріч бізнес отримав винагороду CERES AWARD 2023 за особливо інноваційний та стійкий шлях у своєму бізнесі.

Німецький гібрид середньоважкого типу був вперше завезений в Україну у 1983-84 роках, а оскільки реєстрової власної назви ще не мав, називався Датським Легартом. В Німеччині однією з умов реєстрації порід гусей є кількість племінного стада, яка повинна мати не менше 15 000 голів птахів. Коли чисельність гусей на птахофермі Ескільдсенів майже доходила до цієї цифри, в 2006 році під час контрольної санітарно-діагностичної перевірки у птиці був виявлений пташиний грип вірусу H5 N1 і все поголів'я гусей було знищено. Після такої катастрофи Лоренц Ескільдсен все ж знайшов можливість почати все спочатку і нарешті в 2021 році лінійний гібрид був зареєстрований як порода гусей Ескільдсен.

В 2015 році племінна міні-ферма родини Бутт (м.Костянтинівка Донецької області) придбала на одній з ферм Ескільдсен 120 яєць цієї породи, з яких почалася історія вже Ескільдсена в Україні. Досвід роботи з гусями цієї породи в умовах міні-ферми позитивний. Ескільдсени врівноважені, спокійні, не виявляють агресії, слухняні, не галасливі. З породою легко працювати, вона чудово піддається розведенню.

Стандарт та особливості породи Ескільдсен. Нормою для породи є оперення білого кольору без сторонніх вкраплень. Птахи масивні, середня вага гусака - 8 кг, гуски - 7 кг. Ходять доволі неспішно, на напівзігнутих лапах. Гусаки більш важчі, чим гуски, мають квадратне тіло. У гусок тіло більш витягнута. масивніші, з квадратним тілом, у той час як форма тіла гусок витягнута. Дзьоб і лапи яскравого забарвлення, червоно-помаранчеві. Шия товста та коротка, розміщується під кутом 90 градусів до тіла. На животі локалізується невелика жирова складка. На кінчику дзьоба розташовується світла, майже біла каплеподібна пляма. Статевої зрілості птахи досягають у віці 270 днів. У самок вона настає на 3 тижні раніше, ніж у самців. Ескільдсени дають пух та перо високої якості - у середньому з одного гуся за рік його можна взяти до 500 г. Яйценосність - 45 шт., вивід молодняку - 65%, виживаемість - 97%, вихід м'яса від 1 гусині – 174 кг. Недоліками породи є слабо виражені насиджуваність і несучість.

Порода гусей Ескільдсен є перспективною за показниками економічної рентабельності. В Україну на пташині репродуктори (фермерське господарство «Орбіта» Миколаївської області та ПРАТ «Новоазовська птахофабрика») після 2007 року ця порода більше не завозилася, а завезена раніше кількість з часом втратила свої відмінні якості та зникла. Племінна міні-ферма родини Бутт (м.Костянтинівка Донецької області) займається відродженням та вивченням рентабельності породи з 2016 р. Кількість голів племінного стада – 250. З початком війни з Російською Федерацією поголів'я тимчасово скоротили до 14, бо м. Костянтинівка знаходиться на межі зіткнення.

ВИСНОВКИ

Перспективою подальших досліджень є вивчення рентабельності вирощування гусей Ескільдсен, особливостей інкубації у побутових інкубаторах, ветеринарної опіки та вигодовування в умовах домашніх домогосподарств та міні-ферм для оцінки перспективності для малого бізнесу. Це заповнить велику прогалину в дискусії про регіональне стійке птахівництво і надасть фермерам дорадчу якісну та кількісну основу для розгляду інтеграції гусівництва у малий бізнес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Council of Europe 1999. “T-AP (95)5 Adopted Version. Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes (T-AP). Recommendation Concerning Domestic Geese (*Anser Anser F. Domesticus*, *Anser Cygnoides F. Domesticus*) and Their Crossbreeds.” 1–14. Accessed 27 January 2021.
2. Hamre, Melvin L. (1969). Raising geese. University of Minnesota. Agricultural Extension Service. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <https://hdl.handle.net/11299/207163>.
3. Nicol, C.J., Bouwsema, J., Caplen, G., Davies, A.C., Hockenhull, J., Lambton, S.L., Lines, J.A., Mullan, S., and Weeks, C.A. (2022, October 11). Farmed Bird Welfare Science Review, Department of Economic Development, Jobs, Transport and Resources.
4. Sustainable Agriculture Research and Education (SARE) SARE Outreach; Patapsco Building, Suite 1122, College Park, MD 20742-6715; info@sare.org; www.sare.org.
5. Use of Domestic Geese to Control Weeds for Agriculture and Forestry Applications in Alaska Tricia Wurtz, https://www.sare.org/wp-content/uploads/AW91_001_LF.pdf.

PROSPECTS OF BREEDING ESKILDSEN GEESE FOR SMALL BUSINESS IN UKRAINE

Hlib Butt, Zhanna Koreneva, Hanna Ovcharenko
Odesa State Agrarian University

The paper addresses the current issue of goose farming development in Ukraine, focusing on the prospects of breeding Eskildsen geese. It is emphasized that to enhance the efficiency of goose production, there is a need for a more in-depth study of their biological and economic characteristics. The article suggests that business models for goose breeding in Ukraine are insufficiently developed due to a lack of information and the absence of corporate marketing, despite the profitability of goose farming being approximately 75%. In the context of environmental sustainability, goose farming is identified as a stable source of high-quality meat with economic benefits, as geese can derive a significant portion of their nutrition from pastures and forage.

Key words: *goose farming, Eskildsen geese, perspective, mini-business in Ukraine.*

АТОПІЧНИЙ ДЕРМАТИТ У СОБАК: ПРИЧИНИ, СИМПТОМИ ТА ЛІКУВАННЯ

¹Р. Дубін, ²О. Івлева, В. ¹Скороход, ¹К. Чіміріс

¹Одеський державний аграрний університет;

²Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У даній статті наведено дані захворювання шкіри алергічної природи серед собак-атопічний дерматит. Висвітлено загальну характеристику atopічного дерматиту. Наведено основні гіпотези патогенезу цього захворювання. Акцентується увага на важливості впливу вторинних бактеріальних інфекцій на запалення та свербіж. Сверблячка вказана як основний симптом при atopічному дерматиті у собак, який вимагає ретельної диференціальної діагностики з іншими захворюваннями, що мають схожий клінічний прояв. Вік тварини відзначений як важливий критерій для діагностики захворювання. Розглянуто лікарські препарати, які використовуються при лікуванні atopічного дерматиту: глюкокортикостероїди, Циклоспорин А, також вплив ліпідних добавок для відновлення шкірного бар'єру. Акцентується увага на більш сучасних та актуальних методах лікування atopічного дерматиту: застосування препаратів моноклональних антитіл для таргетної терапії, а також використання АСІТ-терапії. Зроблено висновок щодо доцільності пошуку нових ефективних методик лікування даної патології.

Ключові слова: *атопічний дерматит, запалення шкіри, свербіж, моноклональні антитіла.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ , АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Атопічний дерматит у собак (АДС) дійсно є одним з найпоширеніших шкірних захворювань тварин, який супроводжується сильним свербінням. Щодо його генетичної основи, багато досліджень дійсно ставлять в основу успадкування гена, відповідального за вироблення Ig E (імуноглобуліну E). Ig E відіграє ключову роль у виникненні алергічних реакцій, які часто спостерігаються у собак з АДС. Розвиток АДС в собак залежить від складної взаємодії генетичних факторів та впливу зовнішнього середовища. Фактори середовища, такі як алергени, забруднене повітря, стрес, дієтичні чинники та інші, можуть сприяти розвитку хвороби або погіршувати її перебіг. Наприклад, контакт з алергенами, такими як пилок, рослинні алергени, харчові компоненти, може сприяти розвитку алергічних реакцій у собак з підвищеною схильністю до них через їх генетичну основу. Тому для успішного захисту та лікування АДС у собак необхідно враховувати як генетичні фактори, так і вплив навколишнього середовища [1, 5]. Патогенез захворювання досить складний і в деяких відносинах недостатньо вивчений, що залишає місце для не перевірених належним чином гіпотез (наприклад, питання про недостатність дельта-6-дезату-рази або atopічному антитілі Ig Gd) та терапевтичних рекомендацій, що покладаються на дані з недостатнім ступенем доказовості. Раніше АДС вважали різновидом негайної гіперчутливої реакції на алергени які отримує тварина. Однак тепер відомо, що собаки з генетичною схильністю до захворювання вдихають, і, можливо, перетравлюють (крім того, ці алергени проникають в організм тварини через шкіру), які викликають вироблення алергенспецифічного Ig E. Вироблений Ig E зв'язується з тучними клітинами дерми [2, 7, 9].

При повторній зустрічі з алергеном відбувається дегрануляція тучних клітин, що супроводжується викидами запальних медіаторів, включаючи гістамін. Для ефективної профілактики atopічним дерматитом у собак необхідно здійснювати комплексний підхід, який включає в себе як фармакологічні, так і немедикаментозні методи лікування. Зокрема, до фармакологічних методів відносяться системні та місцеві засоби, такі як ангіотензин-конвертуючий фермент (АКФ) інгібітори, глюкокортикостероїди, ангіотензин II рецепторні антагоністи, а також імуномодулятори [3, 4, 10].

Крім того, для досягнення оптимального контролю над захворюванням рекомендується використовувати немедикаментозні методи, такі як спеціальна дієта, регулярний догляд за шкірою та уникнення контакту з алергенами. При цьому, важливо проводити регулярні візити до лікаря ветеринарної медицини для контролю стану тварини та корекції лікування в залежності від динаміки захворювання. Незважаючи на те, що atopічний дерматит не можна остаточновилікувати, правильне

та своєчасне лікування може значно полегшити стан та покращити якість життя тварини, дозволяючи їй насолоджуватися повноцінним життям без зайвого дискомфорту та свербіння [11].

Метою нашого дослідження було вивчення особливостей патогенезу, клінічного прояву та лікування atopічного дерматиту у собак. Для досягнення цієї мети ми використовували наукові розробки зарубіжних авторів, які розкривали особливості патогенезу даного захворювання та сучасні підходи до його лікування.

У процесі досліджень ми використовували загальноприйняті методи, такі як аналіз, порівняння та узагальнення наукової інформації. Ці методи дозволили нам систематизувати та оцінити існуючі дані про atopічний дерматит у собак, видокремити основні механізми розвитку захворювання, ідентифікувати клінічні прояви та визначити оптимальні підходи до лікування.

Дані дослідження дозволили нам отримати більш глибоке розуміння даного захворювання та розробити рекомендації профілактиці, що має важливе значення для покращення добробуту тваринам, а також зменшення страждань, пов'язаних з atopічним дерматитом.

Ig EЦі дані підкреслюють серйозні порушення, що відбуваються в шкірі собак з atopічним дерматитом. Трансепідермальна втрата вологи та зниження рівня керамідів в епідермісі вказують на порушення бар'єрної функції шкіри, що призводить до її проникливості та збільшення ризику впливу алергенів та мікроорганізмів. Мутації в гені, який кодує білок філаггрін, додатково поглиблюють дані порушення, оскільки цей білок має важливе значення для збереження вологи в епідермісі [14].

Ліпідні ламели в шкірному бар'єрі є важливою частиною захисного механізму, що запобігає втраті вологи, проникненню алергенів та патогенних мікроорганізмів. У собак з atopічним дерматитом спостерігається ряд аномалій, таких як розриви у ліпідних ламелях та дезорганізація ліпідних відкладень. Це призводить до порушення цілісності шкірного бар'єру, збільшеного проникнення алергенів та мікроорганізмів через шкіру, що, в свою чергу, може викликати запалення та свербіж у собаки. Наведені дані свідчать про важливість підтримки та відновлення шкірного бар'єру у лікуванні та управлінні atopічним дерматитом у собак, наприклад, за допомогою використання спеціальних шампунів, кремів або діетичних доповнень, які сприяють зміцненню та відновленню шкірного бар'єру. У собак з atopічним дерматитом спостерігається ряд аномалій, таких як розриви у ліпідних ламелях та дезорганізація ліпідних відкладень. Це призводить до порушення цілісності шкірного бар'єру, збільшеного проникнення алергенів та мікроорганізмів через шкіру, що, в свою чергу, може викликати запалення та свербіж у собаки [15].

Важливою проблемою є також вторинні бактеріальні та дріжджові інфекції, які часто розвиваються на фоні порушень бар'єрної функції шкіри. Дані порушення викликають запалення та свербіж, що робить лікування atopічного дерматиту більш складним завданням.

Усі ці фактори свідчать про складність та багатоаспектність atopічного дерматиту у собак і підкреслюють необхідність комплексного підходу до лікування, що включає в себе не лише контроль алергенів, але й відновлення шкірного бар'єру та лікування вторинних інфекцій.

При дослідженні літературних джерел, стало відомо, що atopічний дерматит у собак може мати різні причини, включаючи гіперчутливість до *Malassezia*, грибкових або бактеріальних інфекцій шкіри, а також інших факторів, які призводять до запалення шкіри та свербіжу. Важливо провести діагностику, щоб виключити інші можливі причини свербіжу та встановити головну причину захворювання, оскільки це допоможе вибрати найефективніше лікування. Також враховується вік тварини, оскільки atopічний дерматит найчастіше діагностується у молодих собак до 3 років [19]. Препарат Цитопоінт, який є моноклональним антитілом та інгібітором ІЛ-31-цитокіну, показав позитивні результати у лікуванні даного захворювання. ІЛ-31 відіграє ключову роль у викликанні сверблячки шкіри у тварин з atopічним дерматитом. Факт того, що препарат умовно схвалений FDA і показав ефективність у 80% досліджених тварин, свідчить про його потенціал як ефективного засобу лікування захворювання. Це відкриває нові перспективи для лікування atopічного дерматиту у собак і може стати важливим кроком у забезпеченні здоров'я та благополуччя тварин [18].

Додавання незамінних жирних кислот у раціон може покращити стан шкіри та збільшити загальний вміст ліпідів у роговому шарі епідермісу, це сприяє відновити захисну функцію шкіри. Проте, важливо зауважити, що наразі немає достатньої кількості доказів, щоб вважати ліпідні добавки монотерапією для atopічного дерматиту [16].

Також зазначається, що алерген-специфічна імунотерапія (АСІТ) є єдиним методом лікування, який може нормалізувати дисрегулятивну імунну відповідь та уповільнити прогресування захворювання. Ефективність АСІТ може змінюватися від 50% до 80%, залежно від індивідуальних

особливостей тварини, її породи та умов її утримання. Це свідчить про важливість індивідуального підходу до лікування кожної собаки з atopічним дерматитом [17].

ВИСНОВКИ

Наведені дані підкреслюють ключову роль порушень бар'єрних функцій шкіри у розвитку atopічного дерматиту у собак. Мутації на рівні синтезу філаггрина та епідермальних ліпідів викликають порушення функцій, що призводить до збільшення проникнення антигенів та сприяє розвитку алергічної реакції. Підкреслюється важливість розвитку генетичного тестування для діагностики atopічного дерматиту у собак, що може розширити можливості діагностики та вибору лікування. Також зазначається про сучасні тенденції у розробці біологічних препаратів для лікування atopічного дерматиту у собак. Цільова терапія, спрямована на інгібування конкретної молекули або рецептора, може контролювати всі клінічні ознаки захворювання. Розробка даного методу сприятиме до більш безпечного та ефективного лікування atopічного дерматиту у собак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. De Boer DJ, Hillier A. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XVI): Laboratory evaluation of dogs with atopic dermatitis with serum-based "allergy" tests. *Vet Immunol and Immunopathol* 2001;81:277-287.
2. Farver K, Morris DO, Shofer F, et al. Humoral measurement of type-1 hypersensitivity reactions to a commercial *Malassezia* allergen. *Vet Dermatol* 2005; 16:261-268.
3. Hillier A, DeBoer DJ. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XVII): Intradermal testing. *Vet Immunol and Immunopathol* 2001;81:289-304.
4. Marsella R. Atopy: New targets and new therapies. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:161-174.
5. Olivry T, DeBoer DJ, Griffin CE, et al. The ACVD task force on canine atopic dermatitis. *Vet Immunol and Immunopathol* 2001;81:143-383. (Note: This entire volume is devoted to an in-depth critical literature review on all aspects of canine atopy.).
6. Willemse T. Atopic skin disease: a review and reconsideration of diagnostic criteria. *J Small Anim Pract* 1986;27: 771-778.
7. Bruet V, Bourdeau PJ, Roussel A, Imperato L, Desfontis JC. Characterization of pruritus in canine atopic dermatitis, flea bite hypersensitivity and flea infestation and its role in diagnosis. *Vet Dermatol*. 2012;23(6):487–e493.
8. Tavassoli M, Ahmadi A, Imani A, Ahmadiara E, Javadi S, Hadian M. Survey of flea infestation in dogs in different geographical regions of Iran. *Korean J Parasitol*. 2010;48(2):145–9.
9. Dryden MW, Payne PA, Smith V, Berg TC, Lane M. Efficacy of selamectin, spinosad, and spinosad/milbemycin oxime against the KS1 *Ctenocephalides felis felis* flea strain infesting dogs. *Parasites Vectors*. 2013;6:80.
10. Dryden MW, Ryan WG, Bell M, Rumschlag AJ, Young LM, Snyder DE. Assessment of owner-administered monthly treatments with oral spinosad or topical spot-on fipronil/(S)-methoprene in controlling fleas and associated pruritus in dogs. *Vet Parasitol*. 2013;191(3-4):340–6.
11. Lower KS, Medleau LM, Hnilica K, Bigler B. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the serological diagnosis of sarcoptic mange in dogs. *Vet Dermatol*. 2001;12(6):315–20.
12. Curtis CF. Current trends in the treatment of *Sarcoptes*, *Cheyletiella* and *Otodectes* mite infestations in dogs and cats. *Vet Dermatol*. 2004;15(2):108–14.
13. Pereira AV, Pereira SA, Gremiao ID, Campos MP, Ferreira AM. Comparison of acetate tape impression with squeezing versus skin scraping for the diagnosis of canine demodicosis. *Aust Vet J*. 2012;90(11):448–50.
14. Saridomichelakis MN, Koutinas AF, Farmaki R, Leontides LS, Kasabalis D. Relative sensitivity of hair pluckings and exudate microscopy for the diagnosis of canine demodicosis. *Vet Dermatol*. 2007;18(2):138–41.
15. Mendelsohn C, Rosenkrantz W, Griffin CE. Practical cytology for inflammatory skin diseases. *Clin Tech Small Anim Pract*. 2006;21(3):117–27.
16. Graham LF, Torres SM, Jessen CR, Horne KL, Hendrix PK. Effects of propofol-induced sedation on intradermal test reactions in dogs with atopic dermatitis. *Vet Dermatol*. 2003;14(3):167–76.

- 17.Santoro D, Marsella R, Pucheu-Haston CM, et al. Review: Pathogenesis of canine atopic dermatitis: skin barrier and host-micro-organism interaction. *Vet Dermatol* 2015;26:84-e25.
- 18.Olivry T, DeBoer DJ, Favrot C, et al. Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA). *BMC Vet Res* 2015;11:210.
- 19.Borio S, Colombo S, La Rosa G, et al. Effectiveness of a combined (4% chlorhexidine digluconate shampoo and solution) protocol in MRS and non-MRS canine superficial pyoderma: a randomized, blinded, antibiotic-controlled study. *Vet Dermatol* 2015;26:339-344.

ATOPIC DERMATITIS IN DOGS: CAUSES, SYMPTOMS AND TREATMENT

¹R. Dubin, ²O. Ivleva, ¹V. Skorokhod, ¹K. Chimiris

¹*Odesa State Agrarian University*

²*Eastern Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl, 3National University of Pharmacy.*

This article provides data on skin diseases of an allergic nature among dogs - atopic dermatitis. The general characteristics of atopic dermatitis are highlighted. The main hypotheses of the pathogenesis of this disease are given. Emphasis is placed on the importance of the influence of secondary bacterial infections on inflammation and itching. Itching is indicated as the main symptom of atopic dermatitis in dogs, which requires careful differential diagnosis with other diseases with similar clinical manifestations. The age of the animal is noted as an important criterion for diagnosing the disease. Medicines used in the treatment of atopic dermatitis are considered: glucocorticosteroids, Cyclosporin A, as well as the effect of lipid supplements to restore the skin barrier. Attention is focused on more modern and relevant methods of treatment of atopic dermatitis: the use of monoclonal antibody preparations for target therapy, as well as the use of ACIT therapy. A conclusion was made regarding the expediency of searching for new effective methods of treatment of this pathology.

Key words: *atopic dermatitis, skin inflammation, itching, monoclonal antibodies.*

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ КОРМІВ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

С. Красніков, Л.Тарасенко, В. Рудь, В. Ставинський
Одеський державний аграрний університет

Актуальність дослідження зумовлена високим рівнем зараженості мікотоксинами зернових культур в Україні та всьому світі. Внаслідок чого страждають: тварини, людина та економічний стан господарств. У зв'язку з цим дана стаття спрямована на виявлення рівня мікотоксичного ураження зерна пшениці в південному регіоні України і оцінка впливу на показники якості кормів. Завданням дослідження цієї проблеми є комплексний підхід, що включає: відбір зразків, оцінка за органолептичними (зовнішній вигляд, запах та домішки) та токсикологічними показниками в умовах «Центру ветеринарної діагностики» м. Київ, що дозволяє комплексно вивчити рівень мікотоксинів в досліджуваних зразках.

Дослідженнями доведено рівень враження мікотоксинами зерна пшениці (Деоксініваленон, Т-2) приватних господарств південного регіону України, за допомогою «Ridascreen fast Deoxynivalenol» та «Ridascreen fast T-2 toxin».

Органолептична оцінка зразків стала підтвердженням наявності та негативної дії мікотоксинів в зерні пшениці на зовнішній вигляд зернових культур, хоча дослідженнями доведено, що концентрація мікотоксину Деоксініваленону в середньому становила 0,185 мг/кг, Т-2 токсину 0,053 мг/кг, що в межах допустимих рівнів. Встановлено, що зразки №1, 4, 5 мали концентрацію токсину в межах 0,27 мг/кг; 0,46 мг/кг; 0,21 мг/кг відповідно, що вказує на порушення технологічних процесів збору та зберігання зерна. Згідно з органолептичною оцінкою саме зразки № 1, 4, 5 мали найгірші результати, тим самим підтверджуючи дані лабораторного дослідження.

Одержані результати досліджень показали коливання вмісту фосфору, кальцію, зеараленону в кормах визначення яких здійснювали за допомогою спектрометричних методів та тест-систем Ridascreen fast Zeaalenon.

Дослідженнями доведено, що, всі зразки мали допустимий рівень Зеараленону. Зразки №1, 2, 4 відповідали МДР масової частки фосфору, зразки №3 та 5 мали перевищення МДР масової частки фосфору. Зразки №1, 2, 5 відповідали МДР масової частки кальцію, зразки №3, 4 мали перевищення МДР масової частки кальцію. Матеріали статті становлять практичну цінність для господарств оскільки проведення мікотоксичних досліджень та їх органолептична оцінка дає змогу виявляти рівні мікотоксинів у зерні, контролювати тим самим забезпечувати здоров'я тварин та людей.

Ключові слова: мікотоксини, токсин, Т-2, Деоксініваленон, фосфор, кальцій, Зеараленон, південний регіон України, корми, пшениця, макуха соєва, кукурудза, ячмінь, сільськогосподарські тварини, продуктивність, профілактика.

ВСТУП

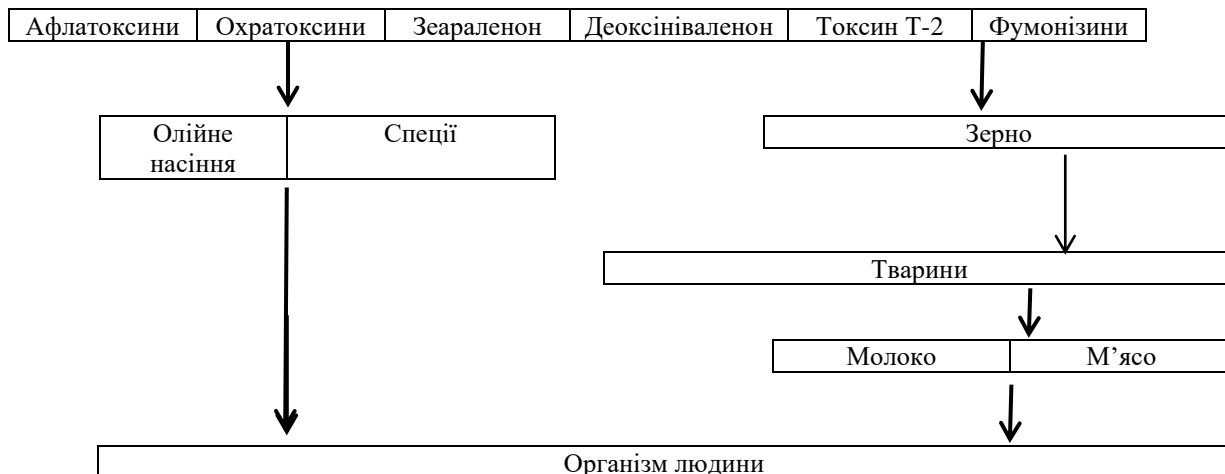
Найчастіше люди звертають увагу на проблеми та хвороби, які пов'язані насамперед з проблемами людей, ігноруючи ланцюг, фактори, що впливають на порушення принципу «від лану до столу», добробуту тварин, далі стану їх здоров'я і безпечності продукції тваринництва, що і почне впливати на їх власне життя і здоров'я. Головна проблема всього ланцюга — Мікотоксини, які забруднюють кормові культури починаючи від полів і закінчуючи в готових кормах для тварин і харчових продуктах споживачів. Кумулятивні властивості мікотоксинів в організмі тварин та людини мають негативні наслідки на загальний стан та здоров'я біологічних об'єктів.

Дана проблема існує не тільки в Україні, більшість людей не мають зацікавленості чи вільного часу на зрозуміння важливості даної проблеми. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), щороку плісневими сапрофітами уражається 25 – 40% кормів (Куцан *et al.*, 2020). У 2014 і 2015 рр. недоброякісні корми за ступенем забрудненості мікроскопічними грибами становили 51–52%, в 2016 р. — вже 79%, а в 2017 р. — 88% (Куцан *et al.*, 2020); (Білай & Коваль 1988); (Ярошенко, 2016).

За даними ФАО, світові втрати с.-г. продукції внаслідок ураження токсикогенами і забруднення мікотоксинами за останні 10 років збільшилися у 9 разів і досягли 22 млрд доларів на рік (Решетніченко & Сороківська, 2022); (Титаренко, 2019).

Механізм мікотоксичного впливу на організм тварин та людей представлено на Схемі 1 (Gurikar C. *et al.*, 2023).

Схема 1. Безпосереднє споживання мікотоксинів.



Джерело: розроблено автором на основі досліджень Gurikar C. [13].

Ланцюг зараження мікотоксинами досить простий.

Гриби, що знаходяться в кормах для тварин продукують мікотоксини, після споживання такого корму у тварин виникають різні порушення організму (від зниження продуктивності до абортів). А зараження людей виникає внаслідок споживання продукції тваринництва від заражених мікотоксинами тварин.

Гриби, що знаходяться в кукурудзі, пшениці, ячменю, спеціях, олійних культурах, продукують мікотоксини, які потрапляють до організму людини внаслідок харчування і викликають різні захворювання.

Метою даної роботи є визначення рівня мікотоксичного зараження зерна пшениці в південному регіоні України.

Для досягнення поставленої мети нами проведено дослідження зразків зерна пшениці на наявність ДОН, Т2, Зеараленону та оцінка їх якості і безпечності.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Мікотоксини – це продукти життєдіяльності мікроскопічних грибів родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Alternaria*. На цей час вивчено близько 400 різних видів мікотоксинів, що навіть в дуже малих дозах здатні до прояву токсичного ефекту. Серед зазначених речовин окремо виділяють трихотеценові мікотоксини, як одну із найчисельніших груп, що продукуються грибами роду *Fusarium*. Т2 токсин, що характеризується провокуванням різного роду порушень обмінних процесів, має здатність вибірково діяти на органи імунної системи та порушує відповідні імунні процеси. Вищезазначене у свою чергу сприяє підвищеній чутливості до захворювань, як інфекційних, так і незаразних (Ніколаєнко, 2023); (Ушкалов *et al.*, 2020); (Leslie *et al.*, 2021).

Небезпека цих токсинів полягає також й в тому, що це контамінанти, що здатні поступово накопичуватися в організмі тварини чи людини. При досягненні «критичної кількості» спричинити значну шкоду здоров'ю (Chernolata *et al.*, 2021); (Іваницький, 2004); (Nahm K. H. & Karasawa Y. A.). Зернові культури схильні до перед- та післязбирального забруднення мікотоксинами (Matumba *et al.*, 2021). Первинна обробка, така як очищення та подрібнення зерна, може спричинити перерозподіл мікотоксинів шляхом фракціонування (Schaarschmidt & Fauhl-Hassek, 2021).

З кожним роком вміст цих небезпечних сполук у кормах сільськогосподарських тварин стає все більшим. На більшості сучасних господарствах проблема мікотоксинів не менш важлива ніж параметри мікроклімату та доброякісні корми, адже витрати на недопущення виникнення порушень пов'язаних з цими сполуками значно нижчі ніж витрати на лікування тварин (Чорнолата *et al.*, 2021);

(Мельник, 2011). Мікотоксини впливають: токсично, мутагенно, тератогенно, канцерогенно, а також істотно впливають на імунний статус теплокровних (Дубініна *et al.*, 2019).

Пшениця – одна з основних зернових культур, що вирощується в Україні. Наша країна входить у десятку світових лідерів по виробництву та експорту зерна пшениці (Антипіна *et al.*, 2019); (Зінченко *et al.*, 2001).

Вона забезпечує велику долю дієтичного білка, загальне харчування. Також є основним джерелом вуглеводів та білків як для людей, так і для тварин. Щорічно наша держава Україна збирає врожаю пшениці в межах 66 мільйонів тонн, нею засаджують близько 177 тисяч гектар посівної площі країни (Островський *et al.*, 2018); (Лищенко, 2017).

Ячмінь є одним з провідних зернофуражних культур в Україні. За посівними площами та виробництву займає друге місце після пшениці (Романюк, 2019). Кукурудзу використовують на фуражні, продовольчі, технічні цілі. Вона має високу ліквідність та посідає одне з основних місць в структурі посівів зернових культур (Сидякіна, 2023).

Після забруднювання мікотоксинами зернові потрапляють на тарілку споживача (Y. Luo *et al.*, 2018). Найпоширенішими мікотоксинами є: афлатоксини, охратоксини, фумонізиди, зеараленон та дезоксініваленон, вживання яких може призвести до гострих або хронічних наслідків у споживачів (Mir SA Dar *et al.*, 2021); (Ostry *et al.*, 2017).

Люди зазнають впливу мікотоксинів через споживання забруднених харчових продуктів рослинного походження, переважно зернових, або продуктів тваринного походження, таких як забруднене молоко, м'ясо та яйця. Ефекти можуть бути як гострими, так і хронічними, а їх впливи на організм людини різний: вони можуть бути тератогенними, мутагенними, канцерогенними, імуноотоксичними та гепатотоксичними (Khitska, 2020).

Ці речовини можна знайти в різних сільськогосподарських і харчових продуктах, що залежить від: вмісту вологи в продукті та його водної активності, відносної вологості повітря, температури, значення рН, ступеня її фізичного пошкодження та наявності спор плісняви (Pleadin *et al.*, 2019).

Фузаріози є одними з небезпечних патогенів зернових культур з високим потенціалом токсичності. Вторинні метаболіти цих грибів, такі як дезоксініваленон, зеараленон та фумонізид В1, входять до п'ятірки найважливіших мікотоксинів європейського та світового масштабу (Мельничук & Скварило-Беднарж, 2020).

Зерно зернових культур, забруднене мікотоксинами фузаріозу, небажано використовувати в їжу та кормах, внаслідок шкідливого впливу мікотоксинів на здоров'я людей і тварин (Brodal *et al.*, 2020).

Токсична дія Т-2 токсину у тварин проявляється: виразковим стоматитом, саливацією, блювотою, некрозом шкіри губ, частими актами дефекації, хиткою ходою, тремтінням, парезом задніх кінцівок, почервонінням шкіри вух, катаральною бронхопневмонією, забарвленням паренхіми печінки прилеглої до жовчного міхура в колір жовчі, катаральним запаленням дна шлунка та тонкого відділу кишківника, зниженням продуктивності та статевої охоти, пригніченням імунної системи (Руда *et al.*, 2019).

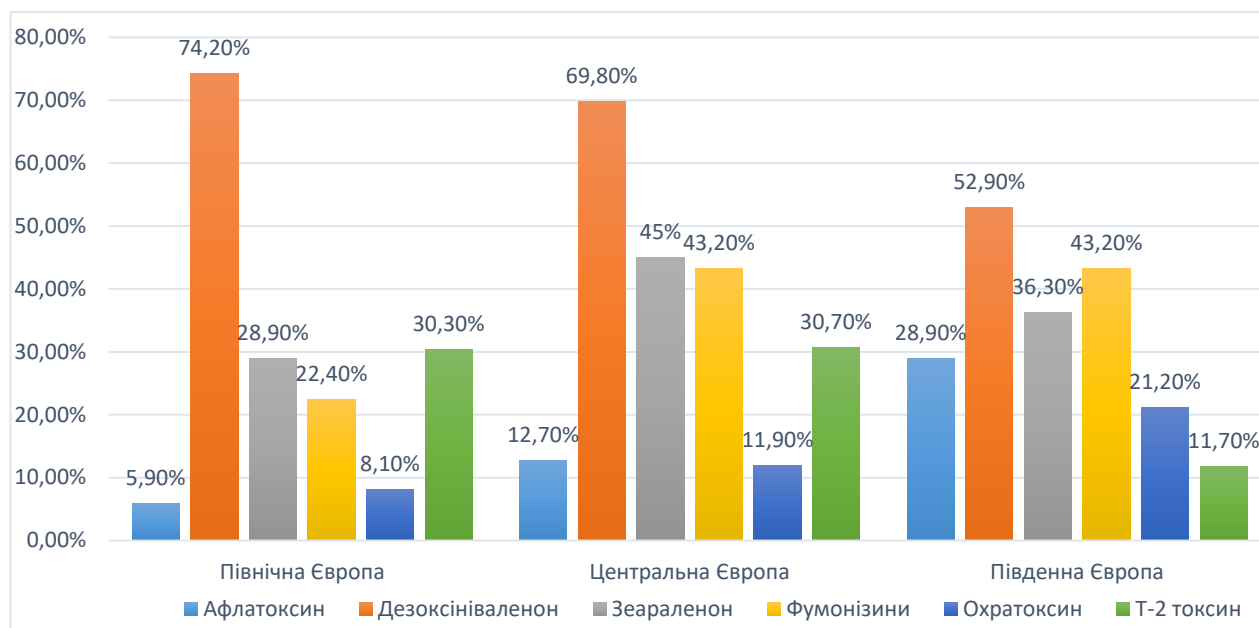
Згідно з дослідженнями Цвіліховський В. І., Лапоша О. А., Белоцька А. В. (2010) вченими доведено, що потенційний ризик для здоров'я тварин відмічено в 43,5% — із вмістом дезоксініваленону і 21, 7% — із вмістом зеараленону і Т-2 токсину. При цьому до 70% кормів уражується в кормосховищах і 71% польовими грибками (Oraga & Bazurin, 2023).

ДОН менш токсичний ніж Т-2 токсин, але при високих концентраціях може викликати смерть тварини від шоку. Під час гострого отруєння у тварин підвищене слиновиділення, блювання, діарея та анорексія. Дезоксініваленон любить високу вологість та температуру вище 30 °С (Камінська, 2020). Цей мікотоксин викликає сильну діарею та відмову від корму (Чорнолата *et al.*, 2021).

Згідно з дослідженнями Білаш, К., Єфімов, В., & Якуніна, Л. (2018) вміст Т-2 токсину в пшениці був в межах 10,4% та 13,3%, Дезоксініваленон (ДОН) був вище встановлених вимог.

Мікотоксини є потенційною загрозою для здоров'я людини та тварин. В Європейському Союзі (ЄС) встановлені максимальні рівні мікотоксинів для зернової сировини (Schaarschmidt & Faulh-Hassek, 2018).

Згідно з дослідженнями Gruber-Dorninger C., Jenkins T., Schatzmayr G. (2019) показано рівень мікотоксинів у Європі. Діаграма 1.



Діаграма 1. Рівень мікотоксинів у Європі

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Gruber-Dorninger C., Jenkins T., Schatzmayr G. [12]

Профілактика мікотоксикозів сільськогосподарських тварин передбачає проведення комплексу заходів, для усунення або доведення до мінімуму рівня мікотоксинів у кормах:

1. Своєчасне проведення сівби, збирання та всіх агротехнічних заходів, боротьба зі шкідниками зернових культур та бур'янами;
2. Знешкодження транспортних засобів, складів зберігання від токсичних грибів та інших мікроорганізмів;
3. Підсушування кормів до вологості, що перешкоджає розвитку грибів; підготовка сховищ, дотримання режимів підготовки кормів, дотримання термінів та умов зберігання кормів;
4. Використання консервантів для запобігання росту грибів (Oraga & Vazurin, 2023).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Наукову роботу розділено на три етапи:

I етап – відбір проб зерна з різних господарств південного регіону України;

II етап – проведення лабораторного дослідження зерна пшениці на концентрацію мікотоксинів Деоксініваленону та Т-2 в лабораторії «Центр ветеринарної діагностики» м. Київ; виконання органолептичної оцінки зразків для підтвердження зовнішньої реакції під час мікотоксичного ураження;

III етап – статистична обробка результатів дослідження;

IV етап – відбір проб кормів з приватного господарства Одеської області України;

V етап – проведення лабораторного дослідження кормів на вміст фосфору, кальцію, зearаленону в лабораторії «Центр ветеринарної діагностики» м. Київ;

VI етап – статистична обробка результатів дослідження.

Відбір проб пшениці, ячменю, кукурудзи, макухи соєвої проводили відповідно ДСТУ ISO 13690:2003 (ДСТУ ISO 13690, 2003).

При проведенні дослідження за органолептичними показниками зразків зерна звертали увагу на зовнішній вигляд, його колір, запах, вологість, наявність домішок. Дослідження проводили згідно ДСТУ 3768:2019 (ДСТУ 3768, 2019).

Обсяги кожної відібраної проби зерна становили 0,5 кг для дослідження в лабораторії згідно з ДСТУ ISO 13690:2003 (ДСТУ ISO 13690, 2003).

Безпечність зерна вивчено вивчено за токсикологічними показниками – ДОН, Т2, Зearаленон. При визначенні вмісту мікотоксинів у зерні пшениці було використано тест-систему Ridascreen fast DON, Ridascreen fast T-2 toxin, Ridascreen fast Zearalenon (виробництва фірми Р-Біофарм/R-Biopharm,

Німеччина). Використання даної системи дає змогу швидко із точністю виявити мікотоксини в кормах. Згідно з ДСТУ 2708–94 (ДСТУ 2708–94, 2006), ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ДСТУ ISO/IEC 17025, 2006).

Дослідження вмісту фосфору, кальцію здійснювали спектрометричним методом згідно ДСТУ ISO 6491 (ДСТУ ISO 6491, 2004), ГОСТ 26570-95 (ГОСТ 26570-95, 1988).

Статистична обробка результатів дослідження включала підрахунок показників середніх величин (М). Обробку цифрових даних проводили за допомогою комп'ютерної програми MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати дослідження зразків зерна на вміст мікотоксинів в господарствах південного регіону України наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Концентрація мікотоксинів в зерні пшениці, n=10

Вид корму (№)	Концентрація токсину Т-2, мг/кг	Концентрація токсину ДОН, мг/кг	Концентрація токсину Зеараленон, мг/кг
Пшениця (зразок №1)	Нижче межі виявлення	0,27	Нижче межі виявлення
Пшениця (зразок №2)	Нижче межі виявлення	0,18	0,08
Пшениця (зразок №3)	Нижче межі виявлення	0,07	0,05
Пшениця (зразок №4)	0,06	0,46	Нижче межі виявлення
Пшениця (зразок №5)	Нижче межі виявлення	0,21	Нижче межі виявлення
Пшениця (зразок №6)	Нижче межі виявлення	0,15	
Пшениця (зразок №7)	Нижче межі виявлення	0,17	
Пшениця (зразок №8)	0,05	0,09	
Пшениця (зразок №9)	0,05	Нижче межі виявлення	
Пшениця (зразок №10)	Нижче межі виявлення	0,07	
Допустимий рівень, мг/кг, не більше	0,1	0,5	1,0

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Красніков С., Тарасенко Л, Рудь В., Ставинський В. В. (2023).

Межа виявлення для Т-2 токсину – 0,007 мг/кг. Межа виявлення для токсину ДОН – 0,02 мг/кг.



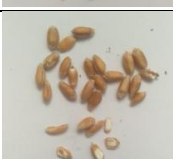







Дослідженнями доведено, що всі 10 зразків мають допустимий рівень концентрації ДОН та Т-2. Максимальні рівні токсину Т-2 відзначено в зразках 4, 8, 9 і враховуючи їх кумулятивні властивості виникає небезпека можливої інтоксикації тварин за тривалого використання таких кормів.

Максимальні межі концентрації токсину ДОН відзначено в зразках №4 1, 5. Згодовування тваринам такого зерна без попередньої обробки не рекомендується. Результати органолептичної оцінки показників зерна пшениці наведено в Таблиці 2.

Дослідженнями доведено, що концентрація зеараленону в зразках №2, 3 була в межах – 0,08 - 0,05мг/кг, що відповідало встановленим МДР.

Показники органолептичної оцінки зерна пшениці наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Органолептична оцінка зерна пшениці, n=10

№ Зразка	Зовнішній вигляд	Запах	Вологість	Домішки	Фото
1	Гладенька поверхня, світло-жовтий колір, повна втрата блиску і знебарвлення в області спинки, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний слабкий запах зі слабким запахом плісняви	20%, Вологе	Суцвіття, пошкоджене зерно (7 %)	
2	Гладенька поверхня, насичений жовтий колір, слабкий блиск, плями та нальот відсутні	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Без домішок	
3	Гладенька поверхня, насичений жовтий колір, слабкий блиск, плями та нальот відсутні	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Пошкоджене зерно (1 %)	
4	Шороховата поверхня, світло-жовтий колір, повна втрата блиску і знебарвлення в області спинки, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний слабкий запах зі слабким запахом плісняви	20%, Вологе	Без домішок	
5	Гладенька поверхня, коричневий колір, слабкий блиск, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Суцвіття, пошкоджене зерно (5 %)	
6	Шороховата поверхня, коричневий колір, слабкий блиск, плями та нальот відсутні	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Без домішок	
7	Гладенька поверхня, світло-коричневий колір, слабкий блиск, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Суцвіття, пошкоджене зерно (5 %)	
8	Шороховата поверхня, світло-жовтий колір, повна втрата блиску і знебарвлення в області спинки, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний слабкий запах зі слабким запахом плісняви	20%, Вологе	Без домішок	
9	Гладенька поверхня, коричневий колір, без блиску, плями сірого кольору, сірий нальот	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Суцвіття, пошкоджене зерно (8 %)	
10	Гладенька поверхня, насичений жовтий колір, слабкий блиск, плями та нальот відсутні	Своєрідний, без стороннього запаху	14%, Сухе	Суцвіття (2 %)	

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Красніков С., Тарасенко Л, Рудь В., Ставинський В. В. (2023) (власне фото).

Одержані результати досліджень показали, що у зразках №1, 4 - 9 відмічаються зміни зовнішнього вигляду. За стандарт зовнішнього вигляду ми взяли показники технічних умов пшениці (гладенька поверхня і без пошкоджень, насичений жовтий колір, наявність знебарвлення, блиск, без плям та нальоту).

Так, в зразку №4, 6, 8 спостерігається шороховата поверхня; в зразках №2, 3, 10 спостерігається знебарвлення I стадії; в зразках №1, 4, 9 – плями та нальот сірого кольору, що відрізняється від стандарту. Це свідчить про порушення вимог збирання, умов зберігання зерна пшениці.

Одержані результати показали, що у зразках №1, 4, 8 відмічаються зміни запаху. За стандарт запаху ми взяли показники технічних умов пшениці (своєрідний без стороннього запаху).

Так, зразки №1, 4, 8 мали своєрідний слабкий запах плісняви, що відрізняється від стандарту. Це свідчить про наявність мікологічних процесів в даних зразках.

Дослідженнями доведено, що у зразках №1, 4, 8 відмічається підвищення вологості на 6% відповідно встановлених гігієнічних вимог, що також підтверджує порушення правил зберігання зерна пшениці. За стандарт вологості ми взяли показники технічних умов пшениці (не більше 14 %).

Як видно з таблиці 2, у зразках №1, 3, 5, 7, 9, 10 відмічаються домішки. За стандарт вмісту домішок ми взяли показники технічних умов пшениці (не більше 5 %).

Так, у зразках №1, 5, 7, 9 відмічаються домішки у вигляді суцвіття, пошкоджене зерно; у зразку №3 пошкоджене зерно; у зразку №10 суцвіття, що відрізняється від стандарту. Це свідчить про порушення правил збирання, зберігання зерна пшениці в зразках №1, 9.

Наступним нашим завданням стало визначення окремих показників мінерального складу кормів, результати наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Показники мінерального складу кормів, n=5

Вид корму, №	Масова частка фосфору, %	МДР фосфору	Масова частка кальцію	МДР кальцію
Висівки пшениці, №1	0,87 ± 0,05	1,00	0,10 ± 0,02	0,14
Макуха соєва, №2	0,58 ± 0,05	0,63	0,31 ± 0,02	0,42
Зерно кукурудзи, №3	0,34 ± 0,05	0,25	0,05 ± 0,02	0,03
Зерно ячменю, №4	0,32 ± 0,05	0,34	0,08 ± 0,02	0,06
Зерно пшениці, №5	0,31 ± 0,05	0,30	0,04 ± 0,02	0,04

Примітка: МДР – Максимально допустимий рівень.

Джерело: розроблено автором на основі досліджень Красніков С., Тарасенко Л, Рудь В., Ставинський В. В. (2023).

Як видно з даних таблиці 3, зразки №1, 2, 4 відповідають МДР масової частки фосфору. Зразки №3 та 5 мають перевищення МДР масової частки фосфору.

Згідно з даними таблиці 3, зразки №1, 2, 5 відповідають МДР масової частки кальцію. Зразки №3, 4 мають перевищення МДР масової частки кальцію.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що зразки №1, 4, 8 за органолептичної оцінки мали (порушення поверхні, кольору, блиску, знебарвлення, наявність плям та нальоту, наявність запаху плісняви, вологість 20 %, домішки (№ 1 – 7%, 9 – 8 %). Зразки № 5, 7, 9 мали порушення зовнішнього вигляду та домішки. Дані зразки не рекомендуються для згодовування тварин без попередньої обробки.

2. Результати лабораторних досліджень вказують, що найбільша концентрація мікотоксину Т-2 була в зразках №4(0,06 мг/кг), 8(0,05 мг/кг), 9(0,05 мг/кг) в межах допустимого рівня (0,1 мг/кг); максимальна концентрація мікотоксину ДОН була в зразках №1(0,27 мг/кг), 4(0,46 мг/кг), 5(0,21 мг/кг) в межах допустимого рівня (0,5 мг/кг). Дані зразки не рекомендуються для згодовування тварин без попередньої обробки.

3. Встановлено, що зразки №1, 2, 4, 5 за результатами органолептичної оцінки мали зміни зовнішнього вигляду: сірі плями та наліт, запах плісняви, підвищену вологість та домішки у вигляді

суцвіття та пошкодженого зерна. Знижена якість зерна за органолептичної оцінки була підтверджена результатами лабораторного дослідження наявністю мікотоксинів: ДОН №1 – 0,27 мг/кг; №4 – 0,46 мг/кг; №5 – 0,21 мг/кг; вмісту токсину Т-2 в зразку №1 – нижче межі виявлення; №4 – 0,06 мг/кг; №5 – нижче межі виявлення, тим самим вказуючи на те, що наявність концентрації мікотоксину навіть в межах норми має візуальну реакцію на зразках.

4. Зразки №2, 3, 6, 10 виявились якісними й відповідали стандартам за органолептичними показниками та допустимим рівнем мікотоксинів ДОН та Т-2.

5. Встановлено, що усі зразки мали допустимий рівень Зеараленону.

6. Експериментально доведено, що зразки №1, 2 відповідали показникам якості і безпечності і мали МДР фосфору та кальцію. Зразки №3, 4, 5 також мали МДР фосфору та кальцію.

Рекомендації господарствам:

1. Власникам господарства рекомендується провести первинну обробку зерна пшениці, складів зберігання для виключення появи у тварин мікотоксикозів.

2. Надалі постійно перевіряти наявність мікотоксинів в усіх кормах, що використовуються в годуванні тварин.

3. Провести підсушування кормів для перешкоджання розвитку мікотоксинів.

4. Проводити підготовка сховищ та їх обробку.

5. Дотримуватись термінів та умов зберігання кормів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антипіна, О. О., Борта, А. В., Ляшан, Г. Г., Верещинський, О. П. Технологічна експертиза процесу зберігання зерна пшениці як інструмент забезпечення якості. Наукові праці, 83(2), 2019. 65-70 с.

2. Білай В. И., Коваль Э. З. Аспергілі: визначник. Київ: Наукова думка, 1988. 204 с.

3. Білаш К., Єфімов В., & Якуніна Л. Забрудненість кукурудзи, пшениці та ячменю мікотоксинами (за даними 2017 року). Теоретична і прикладна ветеринарна медицина, 6(2), 2018. 25-29 с.

4. Brodal, G., Aamot, H. U., Almvik, M., & Hofgaard, I. S. Removal of small kernels reduces the content of *Fusarium* mycotoxins in oat grain. *Toxins*, 12(5), 2020. 346 p.

5. Чорнолата Л. П., Гуцол Н. В., Мисенко О. О. Мікотоксини у зерні злакових культур та необхідність їх контролю. Publishing House "Baltija Publishing". 2021. 266 с.

6. Чорнолата Л. П., Погоріла Л. Г., Лихач, С. М. Порівняльний аналіз вмісту мікотоксинів у зерні злакових культур. Корми і кормовиробництво, 2021. 173-180 с.

7. ГОСТ 26570-95 Корма, комбікорма. Методи визначення кальцію.

8. ДСТУ ISO 6491:2004 Корми для тварин. Визначення вмісту фосфору. Спектрометричний метод.

9. ДСТУ ISO 13690:2003 Зернові, бобові та продукти їх помелу. Відбір проб (ISO 13690:1999, IDT).

10. ДСТУ 3768:2019 Пшениця. Технічні умови.

11. ДСТУ 2708–94:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювань. Організація та порядок проведення.

12. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетенції випробувальних та калібрувальних лабораторій.

13. Дубініна А. А., Ленерт С. О., Летута Т. М., Непочатих Т. А., Щербакова І. С. Мікотоксини в рослинній сировині. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2019. Вип. 1(29), 2019. 215-228 с.

14. Gruber-Dorninger C., Jenkins T., Schatzmayr G. Global mycotoxin occurrence in feed: A ten-year survey. *Toxins*, 11(7), 2019. 375 p.

15. Gurikar C., Shivaprasad D. P., Sabillón L., Gowda N. N., Siliveru K. Impact of mycotoxins and their metabolites associated with food grains. *Grain & Oil Science and Technology*, 6(1), 2023. 1-9 p.

16. Іваницький М.Є. Гістологічна характеристика мікотоксикозів свиней. Вісник аграрної науки, 2004. 33-35 с.

17. Камінська О. В., Марченко Т. В., Кирик М. М. Шевченко Л. В. Сезонна динаміка накопичення мікотоксинів в зерні кукурудзи. Біоресурси і природокористування, 12(1-2), 2020. 47-55 с.

18. Khitska O. A. Control of aflatoxin content in food products. scientific and practical conference of scientific and pedagogical workers and, 2022. 171 p.

19. Куцан О., Оробченко О., Ярошенко М., Герілович І. Оцінка ступеня контамінації мікроміцетами та мікотоксинами кормів у скотарській галузі України за останні роки. Вісник аграрної науки, 98(2), 2020. 52-57 с.

20. Leslie JF, Moretti A., Mesterházy Á., Ameye M., Audenaert K., Singh PK Logrieco AF. Key global actions for mycotoxin management in wheat and other small grains. *Toxins*, 13 (10), 2021. 725 p.
21. Лищенко М. О. Особливості розвитку світового ринку зерна / м. О. Лищенко. // матеріали міжнародної науково-практичної конференції <<маркетингове забезпечення продуктового ринку>>. – №9, 2017. 84–86 с.
22. Matumba L., Namaumbo S., Ngoma T., Meleke N., De Boevre M., Logrieco A. F., De Saeger S. Five keys to prevention and control of mycotoxins in grains: A proposal. *Global Food Security*, 30, 2021. 100562 p.
23. Мельник О.В. Моніторингові дослідження кормів на наявність грибів роду *Aspergillus*. Вісник Полтавської державної аграрної академії, № 3, 2011. 174-177 с.
24. Mir SA Dar, BN Shah MA, Sofi SA Hamdani, AM Oliveira CA, Sant'Ana AS. Application of new technology in decontamination of mycotoxins in cereal grains: Challenges, i perspectives. *Food and Chemical Toxicology*, 148, 2021. 111976 p.
25. Мельничук Є., Скварило-Беднарж Б. Фузаріоз колоса, мікотоксини та стратегії їх зменшення. *Агрономія*, 10(4), 2020. 509 с.
26. Nahm K. H., Karasawa Y. A study on the detoxification in the chick`s body of aflotoxin found in feed. *Korean J. of animal science*. Vol. 32, 1990. 393-399 p.
27. Ніколаєнко Т. М., Іващенко М. О., Іващенко Н. В., & Мехед О. Б. Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2, 2023. 276-277 с.
28. Opara V. O., Bazurin O. A. Comprehensive protection of feed from mycotoxin damage. In *The 12th International scientific and practical conference "Scientific research in the modern world" (September 21-23, 2023)* Perfect Publishing, Toronto, Canada, 2023. 450 p. (37 p.).
29. Островський Д. М., Корнієнко Л. Є., Андрійчук А. В., & Зоценко В. М. Мікроміцети зерна пшениці в Україні. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, (1), 2018. 116-122 с.
30. Ostry V., Malir F., Toman J., & Grosse Y. Mycotoxins as human carcinogens—the IARC Monographs classification. *Mycotoxin research*, 33, 2017. 65-73 p.
31. Pleadin J., Frece J., Markov K. Mycotoxins in food and feed. *Advances in food and nutrition research*, 89, 2019. 297-345 p.
32. Решетніченко О. П., Сороківська О. С. Мікотоксикологічна оцінка комбикормів для молодняка свиней. *Програмний комітет*, 2022. 126 с.
33. Романюк В. Фотосинтетична продуктивність ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*, 97(3), 2019. 76-81 с.
34. Руда М. Є., Васянович О. М., Сапейко В. П., Янголь Ю. А., Левченко З. А., Камінська О. В. Випадок фузаріотоксикоза серед свиней. *Ветеринарна біотехнологія*, (35), 2019. 129-134 с.
35. Сидякіна О. В., Іванів О. О. Сучасний стан і перспективи виробництва зерна кукурудзи, 2023. 225-234 с.
36. Schaarschmidt S., Fauhl-Hassek C. The fate of mycotoxins during the processing of wheat for human consumption. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(3), 2018. 556-593 p.
37. Schaarschmidt S., Fauhl-Hassek C. The fate of mycotoxins during the primary food processing of maize. *Food Control*, 121, 2021. 107651 p.
38. Титаренко О. Мікотоксини: як уникнути проблем. *Тваринництво та ветеринарія*. № 11, 2019. 46-49 с.
39. Цвіліховський В. І., Лапоша О. А., Белоцька А. В. Стан і безпека кормів і кормової сировини за показниками забрудненості мікотоксинами в тваринницьких господарствах України. *Біологія тварин*, т. 12, № 1, 2010. 145-150 с.
40. Ушкалов В., Данчук В., Мідик С., Волощук Н. Данчук О. Мікотоксини молока та молочних продуктів. *Food Science And Technology*, 14(3), 2020. 137-149 с.
41. Y. Luo, X. Liu, J. Li Updating techniques on controlling mycotoxins-A review *Food Control*, 89, 2018. 123-132 pp..
42. Ярошенко М.О. Плісєневі сапрофіти — біотичні контамінанти кормів як можливе джерело мікозів сільськогосподарської птиці. *Ветеринарна медицина*. Вип. 102, 2016. 235–240 с.
43. Зінченко О.І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: К.: «Аграрнаосвіта», 2001. 591 с.

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF FODDER IN THE SOUTHERN REGION OF UKRAINE

Krasnikov S., Tarasenko L., Rud V., Stavynskyi V.
Odesa State Agrarian University

The relevance of the study is due to the high level of mycotoxin contamination of grain crops in Ukraine and around the world. As a result, animals, people and the economic condition of farms suffer. In this regard, this article is aimed at identifying the level of mycotoxic damage to wheat grain in the southern region of Ukraine and assessing the impact on feed quality indicators. The task of researching this problem is a comprehensive approach, which includes: sample selection, evaluation according to organoleptic (appearance, smell and impurities) and toxicological indicators in the conditions of the "Veterinary Diagnostics Center" in Kyiv, which allows for a comprehensive study of the level of mycotoxins in the studied samples.

Research has proven the level of exposure to wheat grain mycotoxins (Deoxynivalenone, T-2) of private farms in the southern region of Ukraine, with the help of "Ridascreen fast Deoxynivalenol" and "Ridascreen fast T-2 toxin".

The organoleptic evaluation of the samples confirmed the presence and negative effect of mycotoxins in wheat grain on the appearance of grain crops, although studies proved that the concentration of the mycotoxin Deoxynivalenone was on average 0.185 mg/kg, T-2 toxin 0.053 mg/kg, which is within the permissible levels. It was established that samples #1, 4, 5 had a toxin concentration of 0.27 mg/kg; 0.46 mg/kg; 0.21 mg/kg, respectively, which indicates violation of technological processes of grain collection and storage. According to the organoleptic evaluation, it was samples No. 1, 4, 5 that had the worst results, thus confirming the data of the laboratory study.

The research results showed fluctuations in the content of phosphorus, calcium, and zearalenone in feed, which were determined using spectrometric methods and Ridascreen fast Zearalenone test systems.

Studies have shown that all samples had an acceptable level of Zearalenone. Samples No. 1, 2, 4 corresponded to the MDR of the mass fraction of phosphorus, samples No. 3 and 5 had an excess of the MDR of the mass fraction of phosphorus. Samples No. 1, 2, 5 corresponded to the MDR of the mass fraction of calcium, samples No. 3, 4 had an excess of the MDR of the mass fraction of calcium. The materials of the article are of practical value for farms, as conducting mycotoxic studies and their organoleptic evaluation makes it possible to detect the levels of mycotoxins in grain, control and thus ensure the health of animals and people.

Key words: *mycotoxins, toxin, T-2, Deoxynivalenone, phosphorus, calcium, Zearalenone, southern region of Ukraine, fodder, wheat, soybean meal, corn, barley, farm animals, productivity, prevention.*

МАСТОПАТІЯ У СОБАК І КІШОК: ОСОБЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ (ОГЛЯДОВА ІНФОРМАЦІЯ)

В. Самойлюк, Д. Масюк, П. Склярів, М. Лещова

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Проведено аналіз сучасних літературних джерел, що стосуються особливостей лікування за мастопатії у собак і кішок. Цей аналіз свідчить, що дисплазії молочної залози у дрібних тварин є значно поширеними. Методами вибору для їх лікування є оваріогістеректомія та гормональна терапія. Профілактика патології здійснюється шляхом оваріоектомії до першої тічки. Це оперативне втручання значно знижує ризик виникнення патології. Естрогени яєчників та прогестерон впливають на розвиток молочних залоз. Вони регулюють проліферацію та диференціювання епітеліальних клітин, сприяють процесам проліферації у молочній залозі. Для лікування новоутворень широко застосовується хірургічна резекція. Важливим є визначення типу пухлин та аналіз прогностичної інформації так як вони суттєво відрізняються за морфологічними особливостями та біологічною поведінкою. В цей час гістологічна діагностика забезпечує основу для належного лікування та подальшого спостереження. Раннє виявлення та оптимальне хірургічне втручання відіграють важливу роль. Доброякісні пухлини також потребують хірургічного видалення. Радикальна мастектомія за мастопатій є необхідною у пізніх стадіях захворювання. Консервативне лікування базується на антагоністі прогестерону аглепристоні, так як у виникненні даної патології вирішальну роль відіграє цей гормон і його синтетичні аналоги. Аглепристон є конкурентним антагоністом прогестерону, який показаний для лікування різних залежних від нього фізіологічних або патологічних станів. Аналіз літературних джерел показав, що на сьогодні під час лікування мастопатій дуже мало уваги приділяється гомеопатичним засобам, які за цієї патології успішно застосовуються у гуманній медицині. Необхідні подальші дослідження для вивчення ефективності гомеопатичних препаратів під час комплексного лікування мастопатії у собак і кішок.

Ключові слова: мастопатія, молочна залоза, кішки, собаки, лікування

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Патології молочних залоз часто зустрічаються у самок собак [33] і кішок [62]. Збільшення їх розміру може бути пов'язане з різноманітними патологічними процесами, включаючи кісти, запалення, гіперплазію та доброякісні або злоякісні новоутворення [54]. Ураження молочної залози характеризуються великою різноманітністю клінічних, рентгенологічних і морфологічних ознак [60]. Мастопатія реєструється у різних видів тварин [1, 12, 56]. Її роль у розвитку злоякісних новоутворень є доведеною [14]. У сук захворювання є широко поширеним і становить від 8 до 30% доброякісних новоутворень молочних залоз [6]. Досить часто ця патологія зустрічається і серед кішок [21, 48]. Загальна частота захворюваності залежить від того, чи тварини регулярно стерилізуються для профілактики [45].

Фібroadеноматозна гіперплазія молочної залози характеризується швидкою проліферацією її строми та епітелію протоків і вражає переважно молодих кішок. Важливу роль у її генезі відіграють ендогенний прогестерон і екзогенні прогестагени [20, 36, 41]. Основним чинником розвитку дисплазій молочної залози у кішок є гормональний [5]. У собак і кішок естрогени та прогестини стимулюють ріст і розвиток тканини молочної залози та можуть сприяти утворенню пухлин через пряму дію фактора росту [69].

Актуальність даної проблеми пов'язана із зростанням поширеності новоутворень молочної залози у кішок і собак. Ветеринарна медицина швидко розвивається і дає можливості для впровадження нових методів діагностики та лікування, в тому числі і в галузі онкологічних захворювань тварин. Не дивлячись на те, що оперативне видалення новоутворень молочних залоз залишається ефективним, триває розробка консервативних методів [53].

МЕТА РОБОТИ

Провести аналіз сучасних літературних джерел, що стосуються засобів і методів лікування мастопатії у кішок і собак.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз сучасних повідомлень, які стосуються даного питання свідчить, що оваріогістеректомія та гормональна терапія є методами вибору для лікування дисплазій молочної залози [11, 18, 46]. Це оперативне втручання, що виконане під час видалення пухлини молочної залози, знижувало ризик появи нових пухлин приблизно на 50% [30].

Цей ризик можна також зменшити шляхом проведення даної операції до першої тічки [15]. Оскільки яєчники видаляються під час стерилізації, вважається, що стероїди яєчників відіграють важливу роль у розвитку пухлин. Чутливість до їх виникнення присутня вже у ранньому віці, що може бути викликано ранніми мутаціями в стовбурових клітинах під час перших циклів тічки [58]. Стероїди яєчників та прогестерон є ключовими учасниками розвитку молочних залоз. За допомогою своїх споріднених рецепторів вони регулюють проліферацію та диференціювання епітеліальних клітин [50]. У молочній залозі прогестерон діє спільно з естрогеном та сприяє процесам проліферації [13, 37].

Для лікування новоутворень молочної залози у собак і кішок широко застосовується хірургічна резекція [4]. Важливим є визначення типу пухлини та аналіз прогностичної інформації про неї для призначення відповідного лікування, так як пухлини молочної залози суттєво відрізняються за морфологічними особливостями та біологічною поведінкою [29].

Під час встановлення попереднього діагнозу проводять тонкоігольову пункційну біопсію [22, 55] та цитологічне дослідження, що у собак має задовільну точність, чутливість і специфічність для диференціальної діагностики злоякісних і доброякісних новоутворень та тісно пов'язане з післяопераційним результатом [52]. Крім цього, гістологічна діагностика пухлин молочної залози забезпечує основу для належного лікування та подальшого спостереження [10, 47]. Раннє виявлення новоутворень та оптимальне хірургічне втручання відіграють важливу роль [2].

Поки що пухлини виявляють лише тоді, коли зміни в молочних залозах є клінічно видимими, а хірургічне видалення є єдиним рекомендованим методом лікування. Правильна діагностика особливо важлива, оскільки в залежності від типу пухлин можуть знадобитися різні терапевтичні підходи. Останнім часом з'явилися нові діагностичні можливості, такі як нова система цитологічної класифікації або ультразвукове дослідження в режимі В, доплерівська техніка, ультразвукове дослідження з контрастним підсиленням та еластографія в режимі реального часу, які можуть бути корисними для передопераційної оцінки [27].

В якості оперативного методу зокрема використовують: лампектомію, мамектомію, регіонарну і радикальну мастектомію [24]. Доброякісні пухлини також потребують хірургічного видалення [51]. Радикальна мастектомія за мастопатії є альтернативою консервативному лікуванню у пізніх стадіях захворювання [7]. Що стосується хірургічного підходу, двобічна мастектомія призводить до значно довшого середнього часу ремісії та виживання, ніж однобічна, хоча імовірність ускладнень є вищою [48].

Інші дослідники повідомляють, що лікування молочних залоз у кішок за допомогою хірургічного дренивання та встановлення дренажу є оптимальним варіантом у тварин з ускладненнями фіброаденоматозної гіперплазії. Цей метод є менш інвазивним, ніж мастектомія, і його застосування дозволяло уникнути потенційних ускладнень, що викликані антагоністом рецепторів прогестерону [8].

Результати отримані Marino et al. [36] свідчать про те, що блокатори рецепторів прогестерону повинні бути першим активним медикаментозним лікуванням кішок з мастопатією, оскільки це сприяє швидкій ремісії уражень і не впливає на фертильність тварин, що спостерігається внаслідок інших методів терапії.

Фіброаденоматозні зміни молочної залози у кішок являють собою доброякісну, асоційовану з прогестероном фіброзно-гландулярну проліферацію однієї або кількох молочних залоз. В теперішній час елективне лікування дисплазій молочної залози базується на антагоністі прогестерону аглепристоні [16, 20, 26, 36]. Це пов'язано з тим, що у виникненні даної патології вирішальну роль відіграє прогестерон і його синтетичні аналоги [31]. Аглепристон є конкурентним антагоністом

прогестерону, який показаний для лікування різних залежних від прогестерону фізіологічних або патологічних станів [19].

Гормональний вплив викликає значні зміни розміру, зовнішнього вигляду та кровопостачання молочних залоз під час естрального циклу, і це слід враховувати під час оцінки патологічних змін [61]. Гіперплазія молочної залози розвивається у кішок, що отримували прогестагенні контрацептиви [3], а також після одноразової ін'єкції медроксипрогестерону ацетату у інтактних молодих тварин [34]. Стероїдні гормони яєчників та їх синтетичні похідні, особливо прогестагени, що використовуються для контролю або пригнічення тічки, посилюють утворення пухлин молочної залози [28].

Повідомляється про випадки фіброепітеліальної гіперплазії молочної залози у кішок. Лікування мастопатії проводили медроксипрогестерону ацетатом (депо-промон). У тварин, що отримували пролігестон (ковінан) для пригнічення тічки через два тижні у двох залозах виникла фіброепітеліальна гіперплазія, одна з яких мала чітку демарковану виразку. Усіх кішок лікували антагоністом прогестерону аглепристоном (алізін). Протягом 5 – 11 тижнів молочні залози прийшли до норми [42].

Кішок з мастопатією також лікували аглепристоном. Вивчалася ефективність лікування та його вплив на окремі гематологічні та хімічні параметри крові. За тваринами спостерігали протягом 12 місяців після закінчення лікування. Повна ремісія клінічних ознак досягалася в середньому через 3,9 тижнів після початку терапії [26]. Подібні результати були отримані також іншими дослідниками [63].

Аналіз літературних джерел показав, що на сьогодні є дуже мало повідомлень стосовно дослідження ефективності гомеопатії під час захворювань кішок і собак [40]. Цей аналіз свідчить про її позитивний вплив на здоров'я та якість життя хворих на онкологічні захворювання [17]. Дані гуманної медицини підтверджують ефективність рослинних та гомеопатичних препаратів під час лікування мастопатії у жінок [43]. Використанням цих препаратів посилюється вироблення лімфоцитів у здорових собак, завдяки чому стимулюється клітинний та гуморальний імунітет [25, 38].

Гомеопатія є важливою складовою лікування онкологічних захворювань у собак і кішок. Її можна використовувати для покращення функції імунної системи, уповільнення росту новоутворень та зменшення побічних ефектів лікування за онкологічних захворювань [23].

Автори вказують, що тривалий курс лікування гомеопатичними препаратами лімфоміозотом, траумелем та галіумом за мастопатії у кішок призводить до зникнення або суттєвого зменшення у розмірі новоутворення і реакції запалення у разі її присутності, що суттєво полегшує проведення оперативного втручання. Гомеопатичні препарати є ефективними під час передопераційного лікування мастопатій у кішок, що дозволяє рекомендувати їх для впровадження у широку ветеринарну практику [39]. Але проблема більш широкого застосування гомеопатичних препаратів у ветеринарній медицині полягає в тому, що їх ефективність часто досить важко встановити [32].

Певну роль стосовно ризику малігнізації за мастопатій має запалення. Незалежно від свого походження, воно сприяє розвитку раку, проліферації та виживанню злоякісних клітин, а також ангиогенезу та метастазам. Медіатори запалення, такі як цитокіни, вільні радикали, простагландини та фактори росту, можуть індукувати пошкодження ДНК у генах-супресорах пухлини та посттрансляційні модифікації білків, які беруть участь у основних клітинних процесах, включаючи апоптоз, відновлення ДНК та контрольні точки клітинного циклу, що може призвести до ініціації і прогресування раку [44].

З врахуванням ролі запалення у прогресуванні пухлин, було запропоновано оперативний метод лікування собак за новоутворень молочних залоз з ознаками вираженого запалення у комплексному використанні з консервативними протизапальними засобами, зокрема з попереднім застосуванням 4 % розчину АСД II фракції [49].

Таким чином, на теперішній час основним методами профілактики мастопатії у собак і котів є рання стерилізація. Комплексне лікування патології може включати оперативне видалення новоутворення та терапію антагоністом прогестерону аглепристоном. Слід відмітити, що на відміну від гуманної медицини [57], на сьогоднішній день для лікування даної патології мало уваги приділяється гомеопатичним засобам.

ВИСНОВКИ

1. Для лікування мастопатії собак і кішок застосовуються консервативні і оперативні методи. В пізніх стадіях показана хірургічна резекція. Важливим є визначення типу пухлин для призначення

адекватної терапії, так як вони суттєво відрізняються за морфологічними особливостями та біологічною поведінкою.

2. В теперішній час лікування мастопатії базується на антагоністі прогестерону аглепристоні. Це пов'язано з тим, що у виникненні даної патології вирішальну роль відіграє прогестерон та його синтетичні аналоги. Для профілактики хвороби слід проводити стерилізацію тварин до першої тічки.

3. У гуманної медицині для лікування мастопатії жінок застосовуються рослинні та гомеопатичні препарати. Гомеопатія є важливою складовою лікування онкологічних захворювань у собак і котів, але все ще недостатньо використовується для лікування мастопатії. Аналіз літературних джерел показав, що потрібні подальші дослідження для підтвердження ефективності гомеопатичних препаратів за даної патології у дрібних тварин.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На перспективу планується проведення досліджень з метою вивчення ефективності гомеопатичних препаратів під час комплексного лікування мастопатії у дрібних тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abeer, A. M., Zakia, A. M., Muna, E. A., & Afaf, E. A. (2016). Incidence of multiple mammary tumours and fibroadenoma in the pathological study of udder affections in camel (*Camelus dromedarius*). *Journal of Cancer and Tumor International*, 4(1), 1–7. doi:10.9734/JCTI/2016/24542
2. Akter, A., & Alam M. (2022). Regional mastectomy for mammary gland tumor in a bitch: A case report. *Veterinary Research Notes*, 2(12), 86–90. doi:10.5455/vrn.2022.b19.
3. Amorim, F. V., Souza, H. J. M., Ferreira, A. M. R., & Fonseca A. B. M. (2006). Clinical, cytological and histopathological evaluation of mammary masses in cats from Rio de Janeiro, Brazil*. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8(6), 379–388. doi: 10.1016/j.jfms.2006.04.004
4. Anderson, D. (2014). Mammary tumours in the dog and cat (part 2): surgical management. *Companion Animal*, 19(12). doi: 10.12968/coan.2014.19.12.648
5. Assis, M. M. Q., Sala, P. L., Ceranto, A. C. S., Borges, T. B., Leitzke, A. V. S., Belettini, S. T., Boscarato, A. G., & Quessada, A. M. (2023). Alterações macroscópicas nas glândulas mamárias de gatas hípidas após administração de progestágeno. *Semina: Ciências Agrárias*, 44(3), 1059–1066. doi: 10.5433/1679-0359.2023v44n3p1059
6. Bilyi, D. D., & Khomutenko, V. L. (2022). Canine mastopathy (Overview). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 10(4), 3–11. doi: 10.32819/2022.10016
7. Bonatto, G. L., Silva, V. G., Favero, L. J., Kano, N. N., de Sousa, R. S., & Albernaz, V. G. P. (2021). Mammary Fibroepithelial Hyperplasia in a Male Cat. *Acta Scientiae Veterinariae*, 49. doi: 10.22456/1679-9216.111672
8. Burstyn U. (2010). Management of mastitis and abscessation of mammary glands secondary to fibroadenomatous hyperplasia in a primiparturient cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(3), 326–329. doi: 10.2460/javma.236.3.326
9. Carvalho Ferreira, M. I., & Pinto, L. F. (2008). Homeopathic treatment of vaginal leiomyoma in a dog: case report. *International Journal of High Dilution Research*, 7(24), 152–158. doi:10.51910/ijhdr.v7i24.304
10. Colodel, M. M., Ferreira, I., Figueiroa, F. C., & Rocha, N. S. (2012). Efficacy of fine needle aspiration in the diagnosis of spontaneous mammary tumors. *Veterinaria e Zootecnia*, 19(4), 557–563.
11. De Melo, E. H. M., Câmara, D. R., Notomi, M. K., Jabour, F. F., Garrido, R. A., Nogueira, A. C. J., Júnior, J. C. S., & De Souza, F. W. (2021). Effectiveness of ovariohysterectomy on feline mammary fibroepithelial hyperplasia treatment. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(4), 351–356. doi:10.1177/1098612X20950551
12. De Sant'Ana, F. J., Carvalho, F. C., de O. Gamba, C., Cassali, G. D., Riet-Correa, F., & Schild, A. L. (2014). Mammary diffuse fibroadenomatoid hyperplasia in water buffalo (*Bubalus bubalis*): three cases. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 26(3), 453–456. doi: 10.1177/1040638714526595
13. Diep, H., Daniel, A. R., Mauro, L. J., & Lange, V. A. (2015). Progesterone action in breast, uterine, and ovarian cancers. *Journal of Molecular Endocrinology*, 54(2), 1–17. doi: 10.1530/JME-14-0252
14. Ferreira, E., Gobbi, H., Saraiva, B. S., & Cassali, G. D. (2012). Histological and immunohistochemical identification of atypical ductal mammary hyperplasia as a preneoplastic marker in dogs. *Veterinary Pathology*, 49(2), 322–329. doi:10.1177/0300985810396105

15. Fesseha, H. (2020). Mammary Mastectomy Due to Mammary Gland Tumors in Intact Female Dog. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 28(1), 21224–21228. doi: 10.26717/BJSTR.2020.28.004589
16. Filgueira, K. D., Reis, P. F. C., Macêdo, L. B. Oliveira, I. V. P., Pimentel, M. M. L., & Reche Júnior, A. (2015). Clinical and therapeutic characterization of nonneoplastic mammary lesions in feline species females. *CAB Direct*, 9(1), 98–107.
17. Gaertner, K., Müllner, M., Friehs, H., Schuster, E., Marosi, C., Muchitsch, I., Fras, M., & Kaye, A. D. (2014). Additive homeopathy in cancer patients: Retrospective survival data from a homeopathic outpatient unit at the Medical University of Vienna. *Complementary Therapies in Medicine*, 22(2), 320–332. doi:10.1016/j.ctim.2013.12.014
18. Giménez, F., Hecht, S., & Legendre, A. (2010). Early Detection, Aggressive Therapy: Optimizing the Management of Feline Mammary Masses. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12(3), 214–224. doi: 10.1016/j.jfms.2010.01.004
19. Gogny, A., & Fiéni, F. (2016). Aglepristone: A review on its clinical use in animals. *Theriogenology*, 85 (4), 555–566.
20. Görlinger, S., Kooistra, H. S., Broek, A., & Okkens, A.C. (2008). Treatment of Fibroadenomatous Hyperplasia in Cats with Aglépristone. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 16(6), 640–749. doi:10.1111/j.1939-1676.2002.tb02412.x
21. Golchin, D., Sasani, F., Pedram, M. S., & Khaki, Z. (2023). Clinicopathological Diversity and Epidemiological Aspects of Canine and Feline Mammary Gland Tumors in Tehran: A Survey (2020-2022). *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 17(3), 231–242. doi: 10.32598/ijvm.17.3.1005291
22. Gupta, P., Raghunath, M., Gupta, A. K., Sharma, A., & Kour, K. (2014). Clinical study for diagnosis and treatment of canine mammary neoplasms (CMNs) using different modalities. *Indian Journal of Animal Research*, 48(1), 45–49. doi:10.5958/j.0976-0555.48.1.009
23. Hershey, B., Shanan, A., Pierce, J., & Shearer, T. (2023). Integrative Therapies for Palliative Care of the Veterinary Cancer Patient. *Hospice and Palliative Care for Companion Animals: Principles and Practice, Second Edition*, doi: 10.1002/9781119808817.ch11
24. Horta, R., Lavalle, G., Cunha, R., Moura, L., Araújo, R., & Cassali, G. (2014). Influence of Surgical Technique on Overall Survival, Disease Free Interval and New Lesion Development Interval in Dogs with Mammary Tumors. *Advances in Breast Cancer Research*, 3(2), 38–46. doi: 10.4236/abcr.2014.32006.
25. Jaguzeski, A. M., Glombowsky, P., Da Rosa, G., & Da Silva, A. S. (2021). Daily intake of a homeopathic agent by dogs modulates white cell defenses and reduces bacterial counts in feces. *Microbial Pathogenesis*, 156, 104936. doi:10.1016/j.micpath.2021.104936
26. Jurka, P., & Max, A. (2009). Treatment of fibroadenomatosis in 14 cats with aglepristone – changes in blood parameters and follow-up. *Veterinary Record Case Reports*, 165(22), 657–660. doi: 10.1136/vr.165.22.657
27. Kaszak, I., Witkowska-Piłaszewicz, O., Domrazek, K., & Jurka, P. (2022). The novel diagnostic techniques and biomarkers of canine mammary tumors. *Veterinary Sciences*, 9(10), doi:526. 10.3390/vetsci9100526
28. Keskin, A., Yilmazbas, G., & Gumen, A. (2009). Pathological abnormalities after long-term administration of medroxyprogesterone acetate in a queen. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(6), 518–521. doi: 10.1016/j.jfms.2008.10.006
29. Kovalenko, M., & Bilyi, D. (2021). Prognostic value of vascular invasion in breast tumours in she-dogs (pilot study). *Scientific Horizons*, 24(2), 54–61. doi:10.48077/scihor.24(2).2021.54-61
30. Kristiansen, V. M., Nødtvedt, A., Breen, A. M., Langeland, M., Teige, J., Goldschmidt, M., & Sørenmo, K. (2013). Effect of ovariohysterectomy at the time of tumor removal in dogs with benign mammary tumors and hyperplastic lesions: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(4), 935–942. doi: 10.1111/jvim.12110
31. Kula, H., & Uçmak, Z. G. (2022). Feline fibroepithelial hyperplasia and current treatment protocols. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*, 6(1), 18–25. doi: 10.30704/http-www-jivs-net.1031677
32. Lees, P., Pelligand, L., Whiting, M., Chambers, D., Toutain, P. L., & Whitehead, M. L. (2017). Comparison of veterinary drugs and veterinary homeopathy: part 2. *Veterinary Record*, 181(8), 198–207. doi: 10.1136/vr.104279
33. Lieshova, M. O., Shuleshko, O. O., & Balchugov, V. O. (2018). Poshyrennia i struktura novoutvoren tvaryn u misti Dnipro. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, 6 (2), 30–37. [In Ukrainian]

34. Loretto, A. P., Silva Ilha, M. R., Ordás, J., & Mulas, J. M. (2005). Clinical, pathological and immunohistochemical study of feline mammary fibroepithelial hyperplasia following a single injection of depot medroxyprogesterone acetate. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 7(1), 43–52. doi:10.1016/j.jfms.2004.05.002
35. Lopes, D. F., Benedictis Andreta, A. C., & Traldi, R. F. (2022). Integrative Clinical Treatment of Grade II Soft Tissue Sarcoma with Homeopathic Mistletoe and Associations: Case Report. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 10, 55–61. doi: 10.17265/2328-2150/2022.02.004
36. Marino, G., Pugliese, M., Pecchia, F., Garufi, G., Lupo, V., Di Giorgio, S., & Sfacteria, A. (2021). Conservative treatments for feline fibroadenomatous changes of the mammary gland. *Open Veterinary Journal*, 11(4): 680–685. doi:10.5455/OVJ.2021.v11.i4.19
37. Marinelli, L., Gabai, G., Wolfswinkel, J., & Mol, J. A. (2004). Mammary steroid metabolizing enzymes in relation to hyperplasia and tumorigenesis in the dog. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 92(3), 167–173. doi:10.1016/j.jsbmb.2004.08.001
38. Marchiori, M. S., Da Silva, A. S., Glombowsky, P., Campigotto, G., Favaretto, J. A., & Jaguezski, A.M. (2019). Homeopathic product in dog diets modulate blood cell responses. *Archives of Veterinary Science*, 24(4), 92–101. doi:10.5380/avs.v24i4.69072
39. Maslikov, S. M., Samoiliuk, V. V., Riznyk, V. A., & Kozii, M. S. Efektyvnist homeopatychnykh preparativ v kompleksnomu likuvanni mastopatii u kishok (2011). Vynakhidnytstvo ta ratsionalizatorstvo u medytsyni, biolohii ta ekolohii: Materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf. studentiv ta molodykh vchenykh, 19-20 veresnia 2018 r.) / Dniprovskiy DAEU. – Dnipro, 38–45. [In Ukrainian]
40. Mathie, R. T., Baitson, E. S., Hansen, L., Elliott, M. F., & Hoare, J. (2010). Homeopathic prescribing for chronic conditions in feline and canine veterinary practice. *Homeopathy*, 99(04), 243–248. doi: 10.1016/j.homp.2010.05.010
41. Mayayo, S. L., Bo, S., & Pisu, M. C. (2018). Mammary fibroadenomatous hyperplasia in a male cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 4(1). doi:10.1177/2055116918760155
42. Meisl, D., Hubler, M., & Arnold, S. (2003). [Treatment of fibroepithelial hyperplasia (FEH) of the mammary gland in the cat with the progesterone antagonist Aglépristone (Alizine)]. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde*, 145(3):130–136. doi: 10.1024/0036-7281.145.3.130
43. Miklashevskaya, O. A. (2022). Endometriozasotsiiovani dysplazii molochnykh zaloz: osoblyvosti diahnostyky ta likuvannia. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen*, 2(12), 75–79. doi:10.11603/bmbr.2706-6290.2022.2.13048. [In Ukrainian]
44. Morrison, W. B. (2011). Inflammation and Cancer: A Comparative View. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(1), 18–31. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.00836.x
45. Murphy, C. B., Hoelzler, M. G., Newgent, A. R., & Botchway, A. (2023). Incidentally diagnosed mammary gland tumors are less likely to be malignant than nonincidental mammary gland tumors. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261: 10. doi: 10.2460/javma.23.03.0133
46. Overley, B., Shofer, F. S., Goldschmidt, M. H., Sherer, D., & Sorenmo, K.U. (2005). Association between Ovariectomy and Feline Mammary Carcinoma. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19(4), 489–629. doi: 10.1111/j.1939-1676.2005.tb02727.x
47. Papparella, S., Crescio, M. I., Baldassarre, V., Brunetti, B., Burrai, G. P., Cocumelli, C., Grieco, V. Iussich, S., Maniscalco, L., & Mariotti, F. (2022). Reproducibility and Feasibility of Classification and National Guidelines for Histological Diagnosis of Canine Mammary Gland Tumours: A Multi-Institutional Ring Study. *Veterinary Sciences*, 9(7), 357. doi: 10.3390/vetsci9070357
48. Pickard Price, P., Stell, A., O'Neill, D., Church, D., & Brodbelt, D. (2023). Epidemiology and risk factors for mammary tumours in female cats. *Journal of Small Animal Practice*, 64(5), 313–320. doi: 10.1111/jsap.13598
49. Samoiliuk, V. V., Bilyi, D. D., & Shevchenko, Y. Y. (2014). Osoblyvosti likuvannia novoutvoren molochnykh zaloz iz oznakamy vyrazhenoho zapalennia u sobak. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, 2(3). 8–13. [In Ukrainian]
50. Sampayo, R., Recouvreux, S., & Simian, M. (2013). Chapter Six - The Hyperplastic Phenotype in PR-A and PR-B Transgenic Mice: Lessons on the Role of Estrogen and Progesterone Receptors in the Mouse Mammary Gland and Breast Cancer. *Vitamins & Hormones*, 93, 185–201. doi: 10.1016/B978-0-12-416673-8.00012-5
51. Sewoyo, P. S., Mirah Adi, A. A., Oka Winaya, I. B., & Wirata, I. W. (2023). Mammary Tumors in Dogs, Recent Perspectives and Antiangiogenesis as a Therapeutic Strategy: Literature Study. *Jurnal Medik Veteriner*, 6(2), 271–287. doi:10.20473/jmv.vol6.iss2.2023.271–287

52. Simon, D., Schoenrock, D., Nolte, I., Baumgärtner, W., Barron, R., & Mischke, R. (2009). Cytologic examination of fine-needle aspirates from mammary gland tumors in the dog: diagnostic accuracy with comparison to histopathology and association with postoperative outcome. *Veterinary Clinical Pathology*, 38(4), 521–528. doi: 10.1111/j.1939-165X.2009.00150.x
53. Sobchuk, M. V., & Sliusarenko, D. V. (2021). Distribution and structure of cat's mammary tumors (review article). *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 7, 141–145. doi: 10.31890/vtpp.2021.07.21
54. Solano-Gallego, L., & Masserdotti, C. (2016). Reproductive System. *Canine and Feline Cytology*. 313–352. doi: 10.1016/B978-1-4557-4083-3.00012-7
55. Sontas, B. H., Öztürk, G. Y., Toydemir, T. F. S., Arun, S. S., & Ekici, H. (2011). Fine-Needle Aspiration Biopsy of Canine Mammary Gland Tumours: A Comparison Between Cytology and Histopathology. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(1), 125–130. doi: 10.1111/j.1439-0531.2011.01810.x
56. Schrank, M., Bonsembiante, F., Fiore, E., Bellini, L., Zamboni, C., Zappulli, V., & Mollo, A. (2017). Diagnostic approach to fibrocystic mastopathy in a goat: termographic, ultrasonographic, and histological findings. *Large Animal Review*, 23(1), 33–37.
57. Tabrizi, S. O., Meedya, S., Ghassab-Abdollahia, N., Ghorbani, Z., Jahangiry, L., & Mirghafourvand, M. (2021). The effect of the herbal medicine on severity of cyclic mastalgia: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 19(4), 855–868. doi: 10.1515/jcim-2020-0531
58. Timmermans-Sprang, E., Gracanin, A., & Mol, J. A. (2017). Molecular Signaling of Progesterone, Growth Hormone, Wnt, and HER in Mammary Glands of Dogs, Rodents, and Humans: New Treatment Target Identification. *Frontiers in Veterinary Science*, 4:53. doi: 10.3389/fvets.2017.00053
59. Torrigiani, F., Moccia, V., Brunetti, B., & Millanta, F. (2022). Mammary Fibroadenoma in Cats: A Matter of Classification. *Veterinary Sciences*, 9(6), 253. doi: 10.3390/vetsci9060253
60. Turashvili, G., & Li, X. (2023). Inflammatory Lesions of the Breast. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 147(10), 1133–1147. doi:10.5858/arpa.2022-0477-RA
61. Vanderperren, K., Saunders, J. H., Van der Vekens, E., Wydooghe, E., Rooster, H., Duchateau, L., & Stock, E. (2018). B-mode and contrast-enhanced ultrasonography of the mammary gland during the estrous cycle of dogs. *Animal Reproduction Science*, 199, 15–23. doi: 10.1016/j.anireprosci.2018.08.036
62. Vichi, G., Fratto, A., & Manuali, E. (2021). Epidemiological Data of Feline Neoplastic Diseases and Suggestions for Improvement of Data Collection. *Journal of Oncology Research and Treatments*, S2:003
63. Vitásek, R., & Dendisová, H. (2006). Treatment of Feline Mammary Fibroepithelial Hyperplasia Following a Single Injection of Proligestone. *Journal of the University of Veterinary Sciences Brno*, 75(2), 295–297. doi:10.2754/avb200675020295

MASTOPATHY IN DOGS AND CATS: FEATURES OF TREATMENT (REVIEW INFORMATION)

V. Samoiliuk, D. Masyuk, P. Sklyarov, M. Lieshova
Dnipro State Agrarian and Economic University

An analysis of modern literary sources concerning the specifics of treatment of mastopathy in dogs and cats was carried out. This analysis shows that mammary gland dysplasias in small animals are quite common. The methods of choice for their treatment are ovariohysterectomy and hormone therapy. Prevention of pathology is carried out by ovariectomy before the first oestrus. This surgical intervention significantly reduces the risk of pathology. Ovarian estrogens and progesterone affect the development of mammary glands. They regulate proliferation and differentiation of epithelial cells, promote proliferation processes in the mammary gland. Surgical resection is widely used for the treatment of neoplasms. It is important to determine the type of tumors and analyze prognostic information, as they differ significantly in terms of morphological features and biological behavior. At this time, histological diagnosis provides the basis for appropriate treatment and follow-up. Early detection and optimal surgical intervention play an important role. Benign tumors also require surgical removal. Radical mastectomy for mastopathy is necessary in the late stages of the disease. Conservative treatment is based on the progesterone antagonist aglepristone, since progesterone and its synthetic analogues play a decisive role in the occurrence of this pathology. Aglepristone is a competitive progesterone antagonist indicated for the treatment of various progesterone-dependent physiological or pathological conditions. The analysis of literary sources showed that today, during the treatment of mastopathy, very little attention is paid to homeopathic remedies, which are successfully used in humane medicine for this pathology. Further research is needed to study the effectiveness of homeopathic medicines in the complex treatment of mastopathy in dogs and cats.

Key words: mastopathy, mammary gland, cats, dogs, treatment.

ПАТОГЕНЕЗ ЗА ДЕМОДЕКОЗУ ТА САРКОПТОЗУ СОБАК

І. Мельничук, Ю. Довгій

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

За локального та генералізованого демодекозу *D. canis*, нами було встановлено вплив збудників на організм собак та проведені морфологічні і біохімічні дослідження показників крові у інвазованих тварин. За інтенсивності інвазії *D. canis*, $14,1 \pm 0,40$ екземплярів живих кліщів за локалізованої форми демодекозу у собак, ми встановили у досліджувальному мазку відмічалось підвищення кількості лейкоцитів на 62% (з $7,81 \pm 0,30$ у неінвазованих тварин $13,4 \pm 0,6$, а також у інвазованих тварин кількість еозинофілів у 3 рази $3,0$ (з $3,0 \pm 0,23$ до $9,0 \pm 0,34\%$) відповідно, на 53,2% паличкоядерних нейтрофілів (з $4,0 \pm 0,20$ до $7,0 \pm 0,22\%$), зниження вмісту сегментоядерних нейтрофілів на 19,4% (з $63,8 \pm 2,64$ до $49,10 \pm 2,35\%$). У хворих тварин на демодекоз встановили появу базофілів та нових нейтрофілів у лейкограмі. При різних формах демодекозу *D. canis*, при проведенні біохімічних показників крові у собак, встановлено зростання таких показників: білірубину 45,4% (з $3,0 \pm 0,11$ до $4,0 \pm 0,19$ мкмоль/л), холестерину та активності ферментів АлАТ - у 2,8 рази (з $22,24 \pm 0,90$ до $65,90 \pm 2,75$ Од/л), АсАТ – у 2,2 рази (з $13,60 \pm 0,62$ до $32,47 \pm 1,24$ Од/л) і ЛФ - на 31,6% (з $73,20 \pm 3,18$ до $96,43 \pm 3,10$ Од/л). Це свідчило про ознаки гепатотоксичної дії метаболітів кліщів та їх продуктів розпаду на ураження шкіри. При генералізованій формі демодекозу собак *D. canis*, та інтенсивності інвазії $17,2 \pm 0,70$ ураження поверхні тіла складала біля 52%. Для генералізованої форми демодекозу собак характерною ознакою за рахунок підвищення вмісту сечовини в сироватці крові, є посилений розпад білків шкіри що уражена внаслідок життєдіяльності збудників і займає достатньо обширні ділянки шкіри. Поява пухирців заповнених рідиною відмічали за ураження тварин саркоптозом, та відмічали такі клінічні ознаки: сильний свербіж, підвищена збудливість, млявий апетит, собаки худнули та виснажувались.

Ключові слова: демодекоз, кров, кліщ, собаки, метаболіти, лейкоцитарна формул.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Акарози - це паразитарні захворювання, які викликаються акариформними кліщами та надзвичайно поширені у всьому світі. Велике ветеринарне значення мають кліщі двох рядів *Acariiformes*: (збудник хвороб) і *Parasitiformes* (переносники збудників хвороб).

Дані ряду авторів стверджують, що найбільш поширеними акарозами домашніх м'ясоїдних є отодектоз, демодекоз, саркоптоз собак та нотоєдроз котів. Хвороба характеризується дерматитами, гіперкератозами і прогресуючим схудненням.

Літературні джерела вказують, що демодекоз - широко розповсюджене захворювання собак і котів у Німеччині, США, Єгипті, Індії, Англії, Польщі, Франції, Україні. Звичайно спостерігається у тварин від 3-ох місяців до року, рідко зустрічається у собак до 3 - х років.

Хвороби такі як: отодектоз та демодекоз собак і котів, саркоптоз собак і нотоєдроз котів набули найбільшого розповсюдження в Україні. Зараження збудниками акарозів відбувається через предмети догляду або при безпосередньому контакті з хворими. За даними вчених, деякі із них збудники такі як, (*Demodex canis*) можуть стаціонарно жити на шкірі тварин, але при цьому викликають патологічний процес лише при зниженні імунітету або захисних властивостей шкіри. За високої інтенсивності інвазії акарицидних кліщів, у організмі домашніх м'ясоїдних спостерігають явище загальної інтоксикації та алергізації, викликані продуктами запалення та життєдіяльності збудників.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Виробничі дослідження проведені в приватній ветеринарній клініці «Велика Ведмедиця» в м. Києві у період 2021-2022 р. Для наукових досліджень нами було відібрано 3 групи собак дві (дослідні) та одна (контрольна) у кожній знаходилось по 8 голів. Групи комплектували віком 1-2 років масою тіла 11-15 кг, від 1 року до 2-ох. Для визначення інтенсивності інвазії (ІІ) кліщів

зшкрібки шкіри досліджували вітальним методом за Приселковою, через 2, 12 та 24 години визначали життєздатність кліщів за допомогою світлового мікроскопа за малого збільшення. Відбирали проби крові зранку до годівлі з Vena cephalica antebrachii. Здійснювали згідно з існуючими методиками відбір крові, консервування, обробку та її зберігання. За генералізованої форми демодекозу собакам обох дослідних груп призначали дектомакс 1,0% підшкірно, двічі з інтервалом 10 діб. Додатково, собакам за генералізованої форми демодекозу обох дослідних груп застосовували ін'єкції антибіотика тілозин 5% (Україна Бровафарма, діюча речовина тілозину тертрат 50 мг на 1,0).

Нами було проведено клінічне обстеження собак хворих на демодекоз, встановлено збудника *D. canis*, та інтенсивність інвазії яка складала $14,5 \pm 0,40$ екземплярів живих кліщів у досліджувальному мазку. Нашими дослідженнями було встановлено, що у 75% випадків ураженої шкіри, це була голова тварин, вуха, щоки, губи та надбрівні дуги. У 9% собак це захворювання було поширено на шию та 9% передні кінцівки. На уражених ділянках шкіри у 78% спостерігали потовщуваність та зморшкуваність, 85% місцеву втрату шерсті, у 42% тріщини та ексудацію шкіри, у 28% синювато-сіре враженої шкіри, у 18% мідно червоний колір, у 8% шкірний свербіж, а також у 18% це занепокоєння та підвищена збудливість у інвазованих тварин. При інтенсивності інвазії $7,3 \pm 0,70$ за генералізованої форми демодекозу собак у досліджувальному мазку спостерігали ураження поверхні тіла більш як на 5%. Клінічні ознаки спостерігали у 98% уражених тварин, це потовщення та зморшкуватість уражених ділянок тіла, ділянки алопеції, ексудації шкіри та тріщини у 28%, відмічали наявність на шкірі вузликів червоного кольору, у 72% гнійно-пустульозне ураження, у 48% - неприємний запах шкірних покривів, у 38% - порушення апетиту, у 58% - схуднення та виснаження, у 38% - постійне занепокоєння, у 22% - шкірний свербіж у собак. Тому, нами було проведено морфологічні та біохімічні дослідження показників крові у інвазованих тварин, щоб встановити вплив збудників на організм собак.

У результаті дослідження за локальної форми ураження та інтенсивності інвазії *D. canis* нами було встановлено, що $14,7 \pm 0,40$ екземплярів живих кліщів у досліджувальному мазку, в крові собак відбулося підвищення кількості лейкоцитів на 64,0% (з $8,88 \pm 0,32$ у неінвазованих до $14,50 \pm 0,53$ Г/л у інвазованих тварин, $p < 0,001$), у тому числі еозинофілів у 3,2 раза, (з $3,11 \pm 0,26$ до $9,50 \pm 0,46\%$ відповідно, $p < 0,001$), паличкоядерних нейтрофілів на 53,3% (з $4,50 \pm 0,20$ до $7,20 \pm 0,16\%$, $p < 0,001$), зниження вмісту сегментоядерних нейтрофілів на 20,5% (з $64,09 \pm 2,68$ до $50,80 \pm 2,39\%$, $p < 0,001$), появу базофілів ($4,10 \pm 0,27\%$) та юних нейтрофілів ($2,30 \pm 0,18\%$) у лейкограмі.

Таблиця 1. Морфологічні показники крові собак, неінвазованих та інвазованих *D. canis* $M \pm m$ (n=10)

Показники	Неінвазовані	Інвазовані <i>D. Canis</i>		
		Локальна форма, П $14,7 \pm 0,40$ екз. живих кліщів у досліджуваному мазку	Генералізована форма, П $7,3 \pm 0,70$ екз. живих кліщів у досліджуваному мазку	
Еритроцити Г/л	$6,31 \pm 0,22$	$6,10 \pm 0,25$	$5,64 \pm 0,18^*$	
Лейкоцити Г/л	$8,88 \pm 0,32$	$14,50 \pm 0,53^{***}$	$29,40 \pm 0,86^{***}$	
Лейкограма, %	Базофіли	-	$4,20 \pm 0,17$	
	Еозинофіли	$3,11 \pm 0,26$	$9,50 \pm 0,46^{***}$	
	Нейтрофіли	Ю	-	$2,30 \pm 0,18$
		П	$4,50 \pm 0,20$	$7,20 \pm 0,16^{***}$
		С	$64,09 \pm 2,68$	$50,80 \pm 2,39^{**}$
	Лімфоцити	$23,60 \pm 0,98$	$21,50 \pm 1,17$	$20,20 \pm 1,32$
Моноцити	$4,60 \pm 0,25$	$4,40 \pm 0,26$	$4,70 \pm 0,24$	

Примітка. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з групою неінвазованих собак.

За даними наших результатів, при генералізованій формі демодекозу собак а також підвищення інтенсивності інвазії *D. Canis* до $18,1 \pm 0,75$ екземплярів живих кліщів у досліджуваному мазку нам вдалося спостерігати ще більш виразні зміни морфологічних показників крові. Так, відзначали зниження вмісту еритроцитів на 10,6% (з $6,31 \pm 0,22$ у неінвазованих до $5,63 \pm 0,17$ Г\л у інвазованих собак, $p < 0,005$), підвищення кількості лейкоцитів у 3,3 рази (з $8,91 \pm 0,30$ до $29,30 \pm 0,87$ Г\л відповідно $p < 0,001$), у тому числі еозинофілів – у 5,2 разів (з $3,12 \pm 0,25$ до $15,61 \pm 0,65\%$, $p < 0,001$), паличкоядерних нейтрофілів – 2,1 рази (з $4,60 \pm 0,21$ до $9,50 \pm 0,30$ %, $p < 0,001$), а зниження вмісту сегментоядерних нейтрофілів на 40,0% (з $63,10 \pm 2,58$ до $38,50 \pm 1,60$ %, $p < 0,001$), а також було відмічено появу базофілів ($6,11 \pm 0,28$ %) і звичайно та юних нейтрофілів ($5,55 \pm 0,23$ %), яких не виявляли в лейкограмі неінвазованих тварин.

Результати морфологічного дослідження крові собак, при різних формах демодекозу, відмічали підвищення лейкоцитів, базофілів, еозинофілів вище фізіологічних норм, що свідчить про характерні алергізації організму, вплив паразитарних агентів, ускладнення секундарною мікрофлорою та перебігом гострих запальних процесів. При локальній формі демодекозу у крові собак відмічали гемоглобін - 13,0 % (з $148,30 \pm 5,50$ Г\л у неінвазованих тварин до $127,68 \pm 45,0$ – у інвазованих, $p < 0,05$), альбумінів – на 11,6 % (з $32,0 \pm 1,21$ до $27,80 \pm 0,70$ г\л відповідно, $p < 0,005$), значне підвищення загального білірубину на 44,5 % (з $3,0 \pm 0,11$ до $4,42 \pm 0,20$ мкмоль\л, $p < 0,001$), підвищення активності ферментів АлАТ – у 2,8 рази (з $22,2 \pm 0,91$ до $65,90 \pm 2,70$ Од\л, $p < 0,001$), АсАТ – у 2,2 рази (з $13,54 \pm 0,61$ до $32,54 \pm 1,23$ Од\л, $p < 0,001$) та ЛФ – на 32,0 % (з $73,20 \pm 3,20$ до $97,52 \pm 3,12$ Од\л, $p < 0,001$).

При генералізованій формі демодекозу в крові собак, нами було встановлено зниження вмісту гемоглобіну на 25,1 % (з $150,29 \pm 5,50$ г\л у неінвазованих тварин до $110,68 \pm 4,50$ – у інвазованих, $p < 0,001$), загального білка – на 23,5 % (з $65,10 \pm 2,94$ до $49,42 \pm 1,86$ г\л відповідно, $p < 0,01$), альбумінів – на 31,4 % (з $33,20 \pm 1,23$ до $22,10 \pm 0,93$, $p < 0,001$), підвищення концентрації загального білірубину у 2,5 рази (з $3,0 \pm 0,12$ до $8,0 \pm 0,36$ мкмоль\л, $p < 0,001$), холестерину – на 16,5 % (з $4,0 \pm 0,22$ до $5,0 \pm 0,22$ ммоль\л, $p < 0,05$), сечовини – у 2 рази (з $4,49 \pm 0,25$ до $9,53 \pm 0,37$ ммоль\л, $p < 0,001$), підвищення активності ферментів АлАТ – 5,0 разів (з $22,20 \pm 0,92$ до $110,42 \pm 6,56$ Од\л, $p < 0,001$), АсАТ – у 5,0 рази (з $14,0 \pm 0,63$ до $70,10 \pm 2,70$ Од\л, $p < 0,001$) та ЛФ – на 70,0 % (з $74,0 \pm 3,20$ до $124,37 \pm 5,80$ Од\л, $p < 0,001$).

Таблиця 2. Біохімічні показники крові собак, неінвазованих та інвазованих *D. canis*, $M \pm m$ (n=10)

Показники	Неінвазовані . n=8	Інвазовані	
		Локальна форма, II 14,1±0,40 екз. живих кліщів у досліджуваному мазку	Генералізована форма, II 7,3±0,70 екз. живих кліщів у досліджуваному мазку
Гемоглобін г/л	150,29 ± 5,50	129,70 ± 5,04*	110,68 ± 4,50***
Заг.білок ,г/л	65,10 ± 2,94	62,27 ± 2,65	49,42 ± 1,86**
Альбуміни, г/л	33,20 ± 1,3	29,87 ± 0,73*	23,10 ± 0,93***
Альбуміни %	51,81	47,97	45,86
Заг. кальцій, ммоль/л	2,76 ± 0,12	2,72 ± 0,12	2,61 ± 0,13
Заг.білірубін, мкмоль/л	3,10 ± 0,12	4,54 ± 0,20***	8,14 ± 0,36***
Холестерин, ммоль/л	4,50 ± 0,22	4,94 ± 0,17	5,0 ± 0,22*
Креатинін, мкмоль/л	89,13 ± 4,11	93,71 ± 5,22	95,88 ± 4,81
Сечовина ммоль/л	4,49 ± 0,25	5,27 ± 0,20	9,53 ± 0,37***
АлАТ, Од/л	22,20 ± 0,92	66,93 ± 2,79***	110,42 ± 6,56***
АсАТ, Од/л	14,0 ± 0,63	33,57 ± 1,25***	70,10 ± 2,70***
ЛФ, Од/л	74,0 ± 3,20	98,53 ± 3,12***	124,37 ± 5,80***

Примітка. * $p < 0,005$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з групою неінвазованих собак.

При інтепритації результатів досліджень зниження вмісту гемоглобіну при генералізованій формі демодекозу, на нашу думку вказує на порушення надходження та синтезу білка в організм. Це, ми пояснюємо зниження концентрації білка у сироватці крові собак хворих на демодекоз. Зміна біохімічних показників є характерним для порушення функцій печінки і також є причиною зростання білірубину, холестерину, та активності ферментів АсАТ, АсАТ і ЛФ. Тому при проведенні біохімічних досліджень собак при різних формах демодекозу, було виявлено ознаки гепатотоксичної дії кліщів та продуктів розпаду ураженої шкіри. Підвищення вмісту сечовини в крові собак, що було нами встановлено і результаті досліджень, це є характерною ознакою патогенезу за генералізованої форми у собак, що пов'язуємо з посиленням розпадом білків шкіри, що займало досить обширні ділянки поверхні тіла внаслідок ураження життєдіяльності збудників.

ВИСНОВКИ

1. Було встановлено, що за генералізованої форми демодекозу, відмічали підвищення вмісту сечовини в сироватці крові собак, що пов'язуємо з посиленням розпадом білків шкіри, ураженої внаслідок життєдіяльності збудників *D.canis*.
2. За саркоптозу у собак спостерігали появи пухирців,заповнених рідиною (у 71% уражених тварин, сильний свербіж, підвищену збудливість, порушення апетиту, схуднення та виснаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пригодін А. В. Особливості поширення та заходи боротьби з основними паразитарними захворюваннями м'ясоїдних на території м. Донецька : автореф. дис. на здобуття наукового ступення канд. вет. наук : 16.00.11 \ Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини. Харків, 2003. 20 с.
2. Лавріненко І. В. Отодектоз собак і котів (епізоотологія, діагностика, лікування) : автореф. дис. на здобуття наукового ступення канд. вет. наук : 16.00.11. Київ, 2010. 18 с.
3. Манжос О. Ф., Литвиненко О. П., Лавріненко І. В. Отодектоз м'ясоїдних тварин (морфологія збудника, діагностика та заходи боротьби) : метод. рекомендації. Полтава, 2009. 30 с.
4. Єстаф'єва В. О., Гаврик К. А. Сприйнятливість собак різних порід до збудників демодекозу, отодектозу та саркоптозу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Ветеринарна медицина*. 2015. Вип. 7(37). С. 135–139.
5. Апатенко В. М. Паразитоценозы как неизбежная реальность в инфекционной патологии. *Ветеринарна медицина*. 2002. Вип. 80. С. 671–673.
6. Борисевич Б. В., Ігнатенко Н. А. Клінічні ознаки і зміни в шкірі собак при демодекозі. *Актуальні проблеми ветеринарної медицини в умовах сучасного ведення тваринництва*. Харків, 2003. Вип. 82: Ветеринарія. С. 105–107.
7. Довгій Ю., Прихода І., Довгій М. Гематологічні зміни та ефективність комбінованої терапії за генералізованої форми демодекозу собак. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2021. Вип. 99. С. 95-103 doi: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.16>
8. Березовський А. В., Галас В. Ф. Сучасні протипаразитарні лікарські засоби. *Ветеринарна медицина*. 2003. Вип. 82. С. 90–93.
9. Машкей І. А., Бусол В. А., Коваленко А. М. Экспресс-метод диагностики демодекоза (*D. canis*) у собак. *Проблеми ветеринарного обслуговування дрібних домашніх тварин* : збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 жовтня 1997 р. Київ, 1997. С. 66–67.
10. Ігнатенко Н. А. Демодекоз собак - клінічна картина та діагностика захворювання. *Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.Г. Гжицького*. 2002. Т. 4, ч. 1. С. 56–58.
11. Євстафєва В. О. Поширення акарозів собак в умовах міста Кременчуга. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 1/2. С. 91–94.
12. Brimer I. Rapid quantitative assay for acaridae effects on *Sarcoptes scabiei* var. *canis* and *Otodectes cynotis*. *Experimental and Applied Acarology*. 2004. Vol. 33, issues 2. P. 81–91.
13. Nutting W. B. Hair follicle mites (*Demodex* sp.) of medical and veterinary concern. *The Cornell Veterinarian*. 1976. Vol. 66, № 2. P. 214–231.
14. Hasegawa T. A. A case report of the management of demodicosis in the golden hamster. *Journal of Veterinary Medical Science*. 1995. Vol. 57, № 2. P. 337–338.
15. Іринчук В. В. Роль та місце демодекозу у загальній заразній патології собак в місті Одесі. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2005. Вип. 30. С. 63–66.

16. Башинський В. В. Демодекоз котів. *Ветеринарна медицина України*. 2007. № 3. С. 21–23.
17. Поширення та форми перебігу демодекозу собак в умовах міста Одеси / Богач М. В., Юськів І. Д., Богач О. М., Старків В. Д. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 251–256. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.29>
18. Особливості епізоотології саркоптозу собак у місті Полтаві / Кравченко С. О., Мельничук В. В., Канівець Н. С., Бурда Т. Л. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 213–218. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.24>
19. Довгій Ю. Ю., Кондренко Л. В. Вплив комплексного лікування на організм собак за наявності локальної форми демодекозу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 170–178. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.21>

PATHOGENESIS UNDER DEMODICOSIS AND SARCOPTOSIS IN DOGS

Yu.Dovhii, I.Melniychuk
Polissia National University

Under local and generalized demodicosis *D.canis*, the influence of pathogens on a dog organism and the morphological and biochemical studies of blood parameters of the infected animals have been established. According to the intensity of *D.canis* infestation, $14,1 \pm 0,40$ specimens of live ticks for the localized form of demodicosis in dogs, an increase in the number of leukocytes in the swab by 62% (from $7,81 \pm 0,30$) in non-infested animals to $13,4 \pm 0,6$ was registered. In the infected animals, the number of eosinophils increased three times $3,0$ (from $3,0 \pm 0,23$ to $9,0 \pm 0,34\%$) respectively, by 53,2% of rod-shaped neutrophils (from $4,0 \pm 0,20$ to $7,0 \pm 0,22\%$), and the content of segment neutrophils decreased by 19,4% (from $63,8 \pm 2,64$ to $49,10 \pm 2,35\%$). In animals with demodicosis, the appearance of basophils and new neutrophils was established in the leukogram. Under different forms of demodicosis *D.canis*, an increase in the following indicators was established: bilirubin 45,4% (from $3,0 \pm 0,11$ to $4,0 \pm 0,19$ mmol/l), cholesterol and the activity of ALAT enzymes) - 2,8 times (from $22,24 \pm 0,90$ to $65,90 \pm 2,75$ u/l), AcAT – 2,2 times (from $13,60 \pm 0,62$ to $32,47 \pm 1,24$ u/l) and LF - by 31,6% (from $73,20 \pm 3,18$ to $96,43 \pm 3,10$ u/l). This indicated at the signs of hepatotoxic effect of tick metabolites and their breakdown products on the skin lesions. Under the generalized form of demodicosis of dogs *D.canis* and the intensity of invasion of $17,2 \pm 0,70$, the damage of the body surface was about 52%. For the generalized form of demodicosis in dogs, a characteristic feature due to an increase in the content of urea in the blood serum, is the increased breakdown of the proteins of skin that is damaged due to the vital activity of pathogens and which occupies sufficiently large areas of the skin. The appearance of blisters filled with liquid was noted for the animals suffering from sarcoptosis, and the following clinical signs were noted: severe itching, increased excitability, sluggish appetite, lost weight and exhaustion.

Key words: *demodicosis, blood, tick, metabolites, leukocytic formula.*

ПТАХИ В НЕВОЛІ: ЗБАЛАНСОВАНИЙ ПІДХІД ДО ЇХ УТРИМАННЯ

¹Р. Дубін, ²О. Івлева, ³Є. Ващик, ⁴П. Гуцул

^{1,4}*Одеський державний аграрний університет;*

²*Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля;*

³*Національний фармацевтичний університет.*

У статті наведено важливість прийняття етичних та стійких практик у торгівлі та утриманні домашніх птахів. Негативний вплив торгівлі дикими птахами на біорізноманіття та благополуччя тварин виявляється у високому рівні смертності виловлених птахів, а також у зниженні популяцій диких видів через їх зазначене вилучення з природного середовища. Повне врахування потреб птахів у їхньому утриманні, включає в себе надання їм достатнього простору для руху, соціалізації та фізичної активності, а також забезпечення належної годівлі та мінімізацію ризиків захворювань. Реформи у законодавстві, спрямовані на заборону вилову птахів з дикої природи та встановлення стандартів утримання домашніх птахів, можуть бути кроком у напрямку забезпечення кращого добробуту та захисту для птахів. Крім того, необхідна підтримка та навчання власників щодо належного догляду за своїми птахами, щоб вони могли забезпечити оптимальні умови для своїх улюбленців. Враховуючи спостереження та рекомендації, можна зробити висновок, що важливо розробляти та впроваджувати стратегії, спрямовані на покращення умов утримання та захисту домашніх птахів, а також зменшення впливу торгівлі дикими птахами на дикі популяції.

Ключові слова: *птахи; біорізноманіття; добробут; біоетика*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Продаж птахів з дикої природи не тільки може шкодити популяціям диких видів, але й створювати проблеми для самого птаха, який може не адаптуватися до умов утримання у домашніх умовах. Крім того, недбале утримання птахів може призводити до страждань і погіршення їх здоров'я та добробуту. Для вирішення цих проблем необхідно вжити різноманітних заходів. Нові закони та політики можуть включати заборону продажу птахів з дикої природи для домашнього утримання та встановлення стандартів утримання для існуючих домашніх птахів. Такі стандарти можуть включати вимоги до розміру кліток або вольєрів, наявності природного освітлення та можливості для вільного руху, а також належної годівлі та ветеринарного догляду. Крім того, власники зоомагазинів та лікарі ветеринарної медицини мають бути зобов'язані надавати майбутнім власникам птахів вичерпну інформацію про потреби та вимоги кожного виду птахів, а також навчати їх про належний догляд та добробут. Нарешті, важливо проводити освітні кампанії для громадськості щодо відповідального утримання птахів як домашніх тварин, включаючи інформацію про їхні потреби та способи забезпечення їхнього добробуту. Тільки через спільні зусилля можна забезпечити належне ставлення до птахів як домашніх тварин і захистити їх від недбалого утримання.

Деякі наукові дослідження можуть показувати, що вилучення тварин з дикої природи може мати позитивний вплив на екосистему або на самі тварини. Однак існують і дослідження, що свідчать про негативні наслідки таких дій [1,2]. Важливо ретельно розглядати наслідки функціонування системи або процедури як на короткий, так і на довгий термін. Це включає оцінку впливу на навколишнє середовище, соціальні наслідки, економічний вплив тощо. Система або процедура, яка має позитивні наслідки та мінімізує негативні, є більш стійкою [3]. Нелегальний вилов та торгівля птахами можуть призвести до руйнування природних місць їх проживання. Це може спричинити зменшення популяцій видів, включаючи рідкісні татзаборонені, що може мати серйозні наслідки для екосистем. Птахи, які потрапляють у торгівлю, часто переживають стрес та погані умови перевезення. Утримання їх у неволі як домашніх тварин може бути неадекватним з точки зору їхніх природних потреб, що призводить до страждань та недоліків у фізичному та психологічному здоров'ї птахів. Наслідки торгівлі та утримання птиці в неволі ставлять під загрозу природоохоронні зусилля та політику, спрямовану на збереження та відновлення природних середовищ. Лікарі ветеринарної медицини часто стикаються з порятунком та лікуванням птахів, які стали жертвами нелегальної торгівлі або неадекватного утримання. Важливо підвищувати обізнаність громадськості щодо

негативних наслідків утримання птахів у неволі та торгівлі ними, щоб залучити громадську підтримку до заходів по захисту птахів та їхнього природного середовища.

У США утримання птиці в хатніх умовах посідає четверте місце за популярністю серед тварин-компаньйонів після риб, котів та собак [4,5], а в ЄС "декоративна" птиця посідають третє місце серед домашніх тварин, якщо не враховувати рибу [5], це пояснює, що на відміну від інших домашніх тварин, таких як коти та собаки, птиця зазвичай не вважають одомашненими тваринами, навіть якщо вони будуть видом, що розводиться в неволі. Одомашнення - це процес, що відбувається протягом поколінь, завдяки якому популяція тварин пристосовується до людини та до середовища в неволі за допомогою певної комбінації генетичних змін і зумовлених навколишнім середовищем подій розвитку [6]. Багато птиці у неволі віддалені від дикої природи лише на одне або два покоління, але навіть у птиці, виведених протягом кількох поколінь, таких як канарки (*Serinus canaria*), хвилясті папуги (*Melopsittacus undulatus*), зеброві діамантики (*Taeniopygia guttata*), нерозлучники (*Agapornis sp*) та корелли (*Nymphicus hollandicus*), їхня поведінка та фізіологія мало відрізняються від поведінки диких особин [7]. Крім того, на відміну від котів та собак, птиця, яка утримується в неволі, в основному фізично ідентичні своїм диким побратимам, виняток становлять лише кілька видів, виведених для вираження колірних мутацій або гібридизації [8].

За даними Європейського агентства з безпеки продуктів харчування повідомили, що відбувається вилов з дикої природи та експортовані для торгівлі понад 17 видів птиці з 43 країн світу [9]. Деякі види птахів виконують важливі функції в екосистемах, такі як запилення квітів, розповсюдження насіння та контроль популяцій шкідливих комах. Збереження цих видів через утримання їх як домашніх тварин може допомогти зберегти екосистемі послуги, які вони надають [10]. Утримання птахів як домашніх тварин може стати важливим елементом стратегії збереження природи та біорізноманіття, сприяючи збереженню видів і зменшенню тиску на дикі популяції. Отже, існує кілька етичних і наукових аргументів щодо утримання птиці як домашніх тварин.

При розгляді етичних питань утримання птиці можна враховувати три принципи етики [11]:

- 1) добробут залучених осіб,
- 2) автономія і свобода вибору для кожної людини,
- 3) справедливість для кожної дії, що передбачає повагу до принципу справедливості по відношенню до всіх.

Існують об'єктивно вимірювані показники, які підтверджують поліпшення здоров'я, такі як зниження кров'яного тиску та зменшення рівня стресу під час взаємодії з домашньою птахою. Це може бути особливо важливо для людей, які стикаються з психологічними труднощами або хворобами [12]. Багато власників відчувають задоволення та радість від утримання птахів у домашніх умовах. Це може стати джерелом позитивних емоцій та додаткового комфорту в повсякденному житті. Це дає можливість власникам приймати рішення щодо утримання птахів у своїх домівках. Багато людей відчувають, що обмеження у цьому питанні може обмежити їхню свободу та задоволення від володіння домашніми тваринами. Деякі власники можуть утримувати птахів з метою враження на інших або з малою увагою до наслідків таких дій. Більша свідомість про важливість етичного та відповідального утримання тварин може допомогти зменшити цей тип мотивації. Враховуючи ці аспекти, важливо збалансувати потреби власників та добробут тварин, а також враховувати наукові докази та етичні стандарти у вирішенні питань щодо утримання птахів в домашніх умовах [13].

Люди знаходяться під впливом економічних стимулів для торгівлі дикими птахами, оскільки це може бути їхнім основним джерелом доходу. Це може стати причиною надмірного вилову птахів, а також привести до знищення місцевих популяцій птахів або їхніх середовищ. При цьому виникає ризик передачі захворювань в результаті торгівлі дикими птахами. Птахи які втекли можуть створювати конкуренцію місцевим видам та негативно впливати на місцеве біорізноманіття. Це підкреслює важливість управління та регулювання торгівлі дикими тваринами, щоб зберегти біорізноманіття та забезпечити добробут тварин і здоров'я людей. [14]. Прикладами цього є папуги Крамера (*Psittacula kramera*) та папуги-монахи (*Myiopsitta monachus*) у європейських країнах, де вони вважаються основною причиною втрати біорізноманіття [15].

Птахи, яких утримують в неволі, можуть бути резервуарами різних захворювань, які можуть передаватися людині через контакт з ними або їхніми екскрементами. Спостерігали випадки орнітозу, грипу та інших захворювань, пов'язаних з контактом з птахами у неволі, вказують на ризики для здоров'я людини. Ці приклади підкреслюють важливість дотримання відповідних заходів безпеки при взаємодії з птахами у неволі, а також регулярних медичних оглядів для власників та робітників птахофабрики [16,17]. Інші хвороби, які створюють проблеми для птиці, що утримується на

птахофермах як хвороба Ньюкасла, можуть передаватися їм, коли спіймані в дикій природі птицю згодом утримуються в неволі без належного карантину та інших запобіжних заходів.

Одним з головних питань для громадськості щодо утримання птиці в неволі в якості домашніх вихованців, є врахування самопочуття тварини. Broom D.M. (2018) визначає добробут як «стан індивіда щодо його спроб впоратися з навколишнім середовищем» [6]. Broom D.M., Fraser A.F. (2021) пояснюють, що тварини мають багато механізмів подолання, включаючи позитивні та негативні почуття, а також широкий спектр потреб, які є наслідком багатьох функціональних систем, які роблять життя можливим [18]. Для задоволення потреб тварин, які утримують в неволі, вкрай важливе для забезпечення їхнього добробуту. Ідея "п'яти свобод" або подібні концепції, які розглядають різні аспекти благополуччя тварин, дійсно стають важливою основою для розуміння та забезпечення оптимальних умов утримання для них. Зазначені п'ять потреб, визначені Європейським агентством з безпеки продуктів харчування, відображають ключові аспекти, на які слід звернути увагу при створенні умов утримання для птиць. Ці потреби включають фізіологічні, поведінкові та емоційні аспекти їхнього життя, які є важливими для забезпечення їхнього благополуччя. Додаткова деталізація потреб кожного конкретного виду тварин є також важливою. Вона допомагає краще розуміти їхню природу, поведінку та фізіологію, що в свою чергу дозволяє створити більш точні та ефективні умови утримання. Загалом, забезпечення добробуту тварин у неволі вимагає комплексного підходу, який враховує їхні фізіологічні та психологічні потреби, а також природні умови, в яких вони були б у дикій природі. Тільки такий підхід дозволить забезпечити оптимальні умови утримання тварин та забезпечити їх добробут [6].

Перевезення птахів, як і будь-яких інших тварин, має відбуватися з дотриманням відповідних стандартів та з урахуванням їхніх потреб у чистому повітрі та безпеці. Щоб зменшити ризик загибелі тварин під час транспортування, можна вжити ряд заходів, таких як:

1. Використання відповідних контейнерів чи кліток, які забезпечують достатній доступ до свіжого повітря.
2. Мінімізація перевезення у невеликих контейнерах або коробках.
3. Забезпечення вентиляції в транспортних засобах під час перевезення.
4. Уникання контакту зі шкідливими або токсичними речовинами, такими як вихлопні гази.

Крім того, важливо встановлювати та дотримуватися законодавчих норм та правил щодо транспортування тварин, що включають в себе вимоги до умов перевезення та обробки.

Безпека та добробут тварин під час транспортування повинні бути пріоритетом для всіх учасників цього процесу, і важливо забезпечувати відповідні умови для зменшення стресу та ризику для їхнього здоров'я та життя [6].

Під час утримання птиці в неволі необхідно приділяти увагу фізичної активності для тварин і їхнього добробуту. Фізичні вправи є необхідною складовою здоров'я та добробуту для багатьох видів тварин, у тому числі для птахів.

Недостатність фізичного навантаження може призвести до різних проблем зі здоров'ям, включаючи остеопороз та інші проблеми з кістками та м'язами, особливо у птахів, які проводять більшість часу тісних умовах, як от курчата в клітках-батареях. Забезпечення можливості для фізичної активності та руху для тварин у неволі є ключовим аспектом забезпечення їхнього добробуту. Це може включати в себе доступ до відкритих просторів для літання, розвиток природних вмій та інші види стимуляції, які дозволяють тваринам використовувати свої тіла та розвиватися фізично. Постійний стрес або перешкоди у сні можуть негативно вплинути на здоров'я та добробут тварин. Враховуючи ці фактори, необхідно вживати заходів для забезпечення фізичної активності та сприятливих умов для відпочинку та сну для тварин у неволі з метою підтримки їхнього добробуту та здоров'я [6]. Розуміння потреб кожного конкретного виду у пересуванні, в тому числі в повітрі, є ключовим для створення оптимальних умов утримання. Розрахунок розмірів кліток або простору для літання на основі природних можливостей птахів, такий як швидкість польоту та відстань, яку вони можуть пролетіти протягом певного часу, може допомогти забезпечити відповідні умови для їхнього фізичного розвитку та добробуту. Зокрема, зазначений розрахунок щодо діаметра клітки для забезпечення достатнього простору для польоту відповідає конкретній потребі птахів у руху та демонстрації їхніх природних здібностей.

Обрізання крил птахів є складною темою, і воно має свої переваги та недоліки. Цей процес може бути корисним у певних обставинах, таких як забезпечення безпеки птаха у небезпечному середовищі або запобігання втечі, але водночас може призвести до стресу та негативно вплинути на фізіологію і психологію птиці [19]. Підтримка адекватного простору для фізичної активності і нормального функціонування є важливою для добробуту птахів у неволі. Перенаселеність в клітинах чи вольєрах

може призвести до стресу, агресії та інших проблем з поведінкою та здоров'ям. Дослідження підтверджують негативний вплив перенаселеності на добробут птиці [20]. Таким чином, важливо забезпечити належні умови утримання для птахів у неволі, включаючи достатній простір, можливість рухатися, нормально функціонувати та взаємодіяти з іншими птахами свого виду. Це сприятиме їхньому фізичному та психологічному здоров'ю, а також загальному добробуту [21].

Переживання стресу та переляку можуть суттєво позначитися на здоров'ї та добробуті птахів, що може призвести до відмови від їжі та води, а також сприяти розвитку різноманітних поведінкових аномалій. Забезпечення безпечного та стимулюючого середовища для птахів у неволі є важливим кроком для підтримки їхнього фізичного та психічного здоров'я [8, 22]. Годування правильними харчами, забезпечення доступу до свіжої їжі та води, а також надання відповідного простору для відпочинку, сховищ та інших структур для розвитку нормальної поведінки є важливими аспектами догляду за птахами. Рекомендації Tully T.N., Harrison G.J (1996) стосовно годівлі птахів є цінними та варто дотримуватися для забезпечення оптимального харчування та добробуту [23]. Додатково, надання птахам можливості для переховування та відпочинку є важливим, оскільки воно сприяє зменшенню стресу та підтримці нормальної поведінки. Урахування цих факторів допомагає забезпечити оптимальні умови утримання та підтримує загальний добробут птахів, які утримуються в неволі [23].

Нами також необхідно забезпечити птахам у неволі достатнього простору для відпочинку та переховування. Природний інстинкт захисту та потреба в безпеці є важливими аспектами їхньої поведінки і добробуту. Будь-які перешкоди у доступі до місць для відпочинку та переховування можуть призвести до стресу та негативно вплинути на психічне та фізичне здоров'я птахів. Надання різноманітних сидла та місць для відпочинку, таких як жердини або підвіски, може задовольнити потреби різних видів птахів та забезпечити їм комфорт та безпеку. Дотримання цих важливих принципів допомагає забезпечити оптимальні умови для утримання птахів у неволі, сприяє їхньому фізичному та психологічному добробуту та попереджає розвиток негативних поведінкових змін [24, 25].

Важливість природних потреб та здібностей птахів у неволі, зокрема їхню потребу у дослідженні, відпочинку та соціальній взаємодії. Птахи, що утримуються в клітках, мають обмежені можливості для виконання ними природної активності, що може призвести до стресу та погіршення їхнього добробуту. Врахування цих факторів є важливим при створенні умов утримання для птахів у неволі. Дослідження когнітивних здібностей птахів, таких як папуги та ворони, підкреслює їхню високу інтелектуальну здібність та потребу в стимулюючому середовищі. Розуміння цих потреб допомагає покращити умови утримання птахів та забезпечити їм здоровий та задовільний стан [26].

Необхідно зрозуміти важливість забезпечення соціальних птахів у неволі можливістю для взаємодії зі своїми партнерами та сім'єю, а також для виконання природних поведінкових партнерів. Розлука з партнерами може викликати стрес та страждання, що погіршує добробут птахів. Тому важливо надавати можливість соціального контакту та спілкування з ними. [22, 27, 28]. Надання птахам в неволі можливостей для виконання природної активності, включаючи пошук їжі та розваг, може допомогти запобігти вищипуванню пір'я та забезпечити їхній психічний і фізичний добробут. Отже, створення середовища для соціальної взаємодії, надання можливостей для виконання природних поведінкових партнерів та запобігання стресу є важливими аспектами утримання соціальних птахів у неволі [29].

Утримання птахів у клітках, особливо якщо вони перебувають там індивідуально, може призвести до розвитку стереотипної поведінки, такої як спроби втечі у випадку шпаків. Стереотипна поведінка, така як повторювані спроби втечі, може бути реакцією на обмежене середовище клітки та відсутність стимуляції. Розуміння цих факторів допомагає визначити, як поліпшити умови утримання птахів, включаючи надання додаткових стимулів, забезпечення великих просторів для експлорації та активності, а також можливості для соціальної взаємодії. Таким чином, важливо створити умови утримання, що враховують природні потреби та поведінку птахів, щоб забезпечити їхній фізичний і психічний добробут у неволі [30].

Використання психоактивних препаратів для лікування поведінкових розладів у птахів є складним питанням, оскільки вони можуть мати побічні ефекти та ризики для здоров'я птахів. Наведені препарати, такі як карбамазепін, діазепам і галоперідол, можуть бути ефективними у лікуванні конкретних поведінкових проблем, таких як гризіння пір'я та тривожність. Однак їх використання повинно бути обґрунтованим та контрольованим, оскільки вони можуть мати серйозні побічні ефекти. Опіюідні антагоністи, які використовуються для блокування певних поведінкових проблем, таких як вискубування пір'я та нанесення каліцтва м'яким тканинам, також можуть мати побічні

ефекти, такі як підвищена тривожність та проблеми зі шлунково-кишковим трактом. Важливо ретельно зважувати на користь та ризики використання психоактивних препаратів у лікуванні поведінкових проблем у птахів, а також здійснювати це під наглядом ветеринарного фахівця. Також необхідно шукати альтернативні методи лікування, такі як зміни умов утримання, психологічну підтримку та заняття з птахами, які можуть сприяти зменшенню стресу та покращенню їхнього благополуччя без потреби у психоактивних препаратах [6].

Подальша робота з підтримкою гігієни та профілактики захворювань є критично важливою для забезпечення добробуту домашніх птахів. Забруднений субстрат та вода можуть стати джерелами мікробів, що призводять до мікобактеріальних інфекцій. Сторонні тіла в середовищі проживання птахів також можуть призвести до серйозних захворювань, зокрема захворювань дихальних шляхів. Ретельна перевірка та очищення вольєру від таких об'єктів є важливою частиною профілактичних заходів. Навіть найдрібніші предмети можуть стати причиною проблем з дихальною системою у птахів. Загальною метою є забезпечення чистого та безпечного середовища для птахів, що мінімізує ризики захворювань [9, 31]. Враховуючи широкий спектр факторів, які можуть сприяти виникненню захворювань у домашніх птахів, важливо забезпечити належний догляд і умови проживання для їхнього здоров'я та добробуту. Недостатня годівля, зокрема дефіцит вітаміну А, може погіршити стан здоров'я птахів та зробити їх більш схильними до захворювань. Оптимізація раціону та вживання дієтичних добавок може допомогти поправити цю ситуацію. Забруднене повітря, недостатня вентиляція та низька вологість можуть створювати сприятливе середовище для розвитку різноманітних інфекцій та захворювань, таких як риніт, синусит та аспергільоз. Захворювання сечостатевої системи, таке як неоплазія, може бути наслідком неправильних гігієнічних умов та недоліків в догляді за птахами. Ретельний догляд, включаючи чистоту та відповідні умови утримання, може допомогти у запобіганні цих захворювань. Нарешті, важливою є інформованість власників про можливі ризики зараження хворобами від їхніх домашніх птахів. Ретельна гігієна та дотримання правил безпеки можуть допомогти у запобіганні передачі інфекцій від тварин до людей [32].

Паразитарні інфекції, зокрема ті, які викликаються *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Caryospora* та *Entamoeba*, можуть значно впливати на здоров'я домашніх птахів та представляти ризик для їхніх власників. *Cryptosporidium* та *Giardia* є паразитами, які можуть викликати гастроінтестинальні захворювання як у птахів, так і в людей, що мають з ними контакт. Ці паразити передаються через контакт зі забрудненим середовищем, водою чи їжею. *Caryospora*, з свого боку, може вражати кишковий тракт птахів, що може призвести до захворювань та порушень травлення. *Entamoeba histolytica* та *E. polecki* також можуть викликати серйозні гастроінтестинальні захворювання, амєбну дизентерію у людей та інших тварин. Запобігання паразитарним інфекціям у домашніх птахів включає регулярне очищення та дезінфекцію вольєрів та обладнання, дотримання правил гігієни при роботі з птахами та використання чистої води та їжі. Важливо також звертатися до лікаря ветеринарної медицини для вчасного виявлення та лікування паразитарних інфекцій у птахів [33].

Вчені, які займаються благополуччям тварин, можуть використовувати широкий спектр показників поведінки, фізіології, патології тощо для оцінки благополуччя птиці, що утримуються в неволі та адекватності умов утримання та методів управління. Тривалість життя і здатність до розмноження є показниками добробуту кожного виду і систем утримання і господарювання. Якщо птахи живуть не так довго, як могли, або не розмножуються так добре тоді даний вид не слід утримувати.

Запропоновані законодавчі заходи стосовно утримання птахів як домашніх тварин та уникнення їхнього вилучення з дикої природи є кроком у напрямку забезпечення добробуту птахів та збереження дикої флори та фауни. Такі заходи мають на меті попередження негативних наслідків для екосистем, що можуть виникнути в результаті незаконного вилучення птахів з природи та їхнього неконтрольованого утримання. Нові закони щодо утримання птахів мають регулювати умови їхнього тримання та забезпечувати відповідні стандарти догляду. Програми моніторингу допоможуть виявляти та усувати будь-які проблеми, що виникають у процесі утримання птахів, тим самим забезпечуючи їхнє належне благополуччя. Заборона вилучення птахів з дикої природи та заборона їхньої торгівлі має на меті зберегти біорізноманіття та запобігти знищенню природних середовищ. Це також допоможе зменшити тиск на дикий птахів у природних місцях і відновити їхні популяції. Важливо також враховувати добробут тварин під час їхньої демонстрації публіці. Використання птахів, які вже перебувають у зоопарках, може забезпечити їхнє належне ставлення та утримання, що сприятиме їхньому добробуту. Усі ці заходи мають на меті забезпечити добробут птахів та зберегти їхні види у природному середовищі, допомагаючи зберегти різноманіття екосистем та природних ресурсів.

ВИСНОВКИ

Наші спостереження щодо торгівлі дикими птахами та умов їх утримання як домашніх тварин дійсно підкреслюють важливість необхідності реформування законодавства та практик у цій сфері. Торгівля дикими птахами може призвести до серйозного зменшення біорізноманіття та загрози виживання окремих видів. Крім того, умови утримання птахів, які взяті з дикої природи, часто є неадекватними, що призводить до страждань та погіршення їхнього добробуту. Сприятливі умови утримання та обмеження торгівлі дикими птахами можуть допомогти зберегти біорізноманіття та запобігти занесенню птахів до вимираючих видів. Запровадження нових законів, які забороняють вилов птахів з дикої природи та регулюють умови утримання домашніх птахів, є кроком у напрямку забезпечення добробуту та захисту птахів. Для досягнення цієї мети необхідно активно співпрацювати з місцевими та міжнародними організаціями, правозахисними групами та владними установами з метою розробки та впровадження ефективних правових механізмів. Крім того, важливо надавати відповідну освіту та підтримку власникам птахів щодо належного догляду за своїми тваринами та дотримання правил їх утримання. В цілому, виконання реформ у сфері утримання птахів та торгівлі ними може сприяти збереженню природних ресурсів та підтримці екосистем, а також забезпечити добробут та безпеку самих тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rault J.-P., Waiblinger S., Boivin X., Hemsworth P. The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare. *Sec. Animal Behavior and Welfare*. 2020. Vol. 7. P. 1-13.
2. Compitus K. A Brief History of the Human–Animal Bond. *The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare : essential Clinical Social Work Series*. Springer, 2021. P. 7-14.
3. Browning H., Veit W. The sentience shift in animal research. *The New Bioethics*. 2022. Issue 4. P. 299-314.
4. Kidd A.H., Kidd R.M. Addendum to Problems and Benefits of Bird Ownership. *Environmental Science*. 1999. Vol. 84, Issue 2. P. 368-370.
5. Available online: URL: <https://www.statista.com> (дата звернення : 05.02.2024).
6. Broom DM. Animal welfare complementing or conflicting with other sustainability issues. *Applied Animal Behaviour Science*. 2019. Vol. 219. P. 1-5.
7. Malek I., Haim A., Izhaki I. Melatonin mends adverse temporal effects of bright light at night partially independent of its effect on stress responses in captive birds. *Chronobiology International*. 2019. Vol. 37(2). P. 189-208.
8. Turcu M.-C., Paștiu A., Pusta D.L. Minimally invasive sampling methods for molecular sexing of wild and companion birds. *Animals*. 2023. Vol. 13, Issue 3417. P. 1-10.
9. Peng S., Broom D.M. The sustainability of keeping birds as pets: should any be kept? *Animals*. 2021. Vol. 11, Issue 582. P. 1-14.
10. Romero-Vidal P., Hiraldo F., Rossetto F., Blanco G. Opportunistic or Non-Random Wildlife Crime? Attractiveness Rather Than Abundance in the Wild Leads to Selective Parrot Poaching. *Diversity*. 2020. Vol. 8. p. 314.
11. Varkey B. Principles of clinical ethics and their application to practice. *Med Princ Pract*. 2021. Vol. 30, Issue 1. P. 17–28.
12. Thorpe R.J., Kelley J.A. Epidemiological Panel Studies of Older Adults: New Frontiers in the Research on Human– Animal Interaction. *Anthrozoös*. 2019. Vol. 32, Issue 2. P. 209-220.
13. Naito R., Chan K.M.A., Zhao J. Combating the exotic pet trade: Effects of conservation messaging on attitudes, demands, and civic intentions. *Conservation Science and Practice*. 2024. URL: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/csp2.13078> (дата звернення : 14.01.2024).
14. Biasetti P., Hildebrandt T.B., Göritz F., Hermes R., Holtze S., Stejskal J., Galli C., Pollastri I., Muzzo A., Lekool I., Ndereeh D., Omondi P., Kariuki L., Mijele D., Mutisya S., Ngulu S., Mori B. Application of decision tools to ethical analysis in biodiversity conservation. *Conservation Biology*. 2023. Vol., 37, Issue 2. P. 1-13.
15. White RL, Strubbe D., Dallimer M. et al. Assessing the ecological and societal impacts of alien parrots in Europe using a transparent and inclusive evidence-mapping scheme. *NeoBiota*. 2019. Vol. 48 (48). P. 45-69.

16. Vereda A., de las Heras M., Bartolomé B., Fernandez M., Lluch M., Cuesta J., Sastre J. Rhinoconjunctivitis and Asthma Caused by Agapornis Birds. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2005. Vol. 115. P. 28.
17. Kohlmeier L., Armingier G., Bartolomeycik S., Bellach B., Rehm J., M. Thamm. Pet birds as an independent risk factor for lung cancer: case-control study. *BMJ.* 1992. Vol. 305. P. 986-989.
18. Broom D.M., Fraser A.F. Domestic animal behaviour and welfare, 6th ed.; CABI: Wallingford, UK, 2021. 552 p.
19. Toomes A., García-Díaz P., Stringham O.C., Ross J.V., Mitchell L., Cassey P. Drivers of the Australian native pet trade: The role of species traits, socioeconomic attributes and regulatory systems. *Journal of Applied Ecology.* 2022. Vol. 59, Issue 5. P. 1169-1424
20. Woods J.M., Eyer A., Miller L.J. Bird welfare in zoos and aquariums: general insights across industries. *J. Zool. Bot. Gard.* 2022. Vol. 3(2). P. 198-222.
21. Benichov J.I., Benezra S.E., Vallentin D., Globerson E., Long M.A., Tchernichovski O. The forebrain song system mediates predictive call timing in female and male Zebra Finches. *Current Biology.* 2016. Vol. 26. P. 309-318
22. Doneley B. Avian medicine and surgery in practice. CRC Press, 2018. 495 p.
23. Tully T.N., Harrison G.J. Pneumonology. In avian medicine: principles and applications. Eds.; Wingers: Lake Worth, FL, USA, 1994. P. 556–581.
24. Anderson J., Kaplan-Stein S., Adolph S., Peralta J.M. Assessment of non-contact infrared thermometer measurement sites in birds. *Journal of Applied Animal Welfare Science.* 2020. Vol. 23(2). P. 131-139.
25. Luescher A.U. Manual of parrot behavior. Iowa State University Press, 2006. 352 p.
26. Broom D.M. A method for assessing sustainability, with beef production as an example. *Biological reviews.* 2021. Vol. 96, Issue 5. P. 1836-1853.
27. Griffith S.C., Sarah B.S., Pryke R., Mariette M. Use of nest-boxes by the Zebra Finch (*Taeniopygia guttata*): implications for reproductive success and research. *Emu.* 2008. Vol. 108. P. 311–319.
28. Rothenberg D., Roeske T.C., Voss H.U., Naguib M., Tchernichovski O. Investigation of musicality in birdsong. *Hearing Research.* 2014. Vol. 308. P. 71-83.
29. Rose P., Riley L. The use of Qualitative Behavioural Assessment in zoo welfare measurement and animal husbandry change. *Journal of Zoo and Aquarium Research.* 2019. Vol. 7. P. 150-161.
30. Jakob-Hoff R., Kingan M., Fenemore C., Schmid G., Cockrem J., Crackle A., Van Bommel E., Connor R. & Descovich K. Potential Impact of Construction Noise on Selected Zoo Animals. *Animals.* 2019. Vol. 9(8). P. 1-24.
31. Moore B.A., Oriá A.P., Montiani-Ferreira F. Ophthalmology of Psittaciformes: parrots and relatives. *Wild and Exotic Animal Ophthalmology.* 2022. Vol. 1. P. 349–391.
32. Warwick C., Steedman C. Regulating pets using an objective positive list approach. *Journal of Veterinary Behavior.* 2021. Vol. 42. P. 53-63.
33. Berto B.P., Machado E.L., de Souza Hossotani C.M., Beretta B.M.S., da Silva D.R.R., Nakamura A.A., Meireles M.V. Integrative taxonomy for the traditional coccidians (Chromista: Miozoa: Eimeriidae) from island canaries (Aves: Passeriformes: Fringillidae): Worldwide distribution, morphological and molecular characterization, revaluations and establishment of junior synonyms. *Systematic Parasitology.* 2023. Vol. 100. P. 245–259.

BIRDS IN CAPTIVITY: A BALANCED APPROACH TO THEIR KEEPING

¹R. Dubin¹, ²O. Ivleva, ³Y. Vashchyk, ⁴P. Hutsul

^{1,4}*Odesa State Agrarian University*

²*Eastern Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl,*

³*National University of Pharmacy.*

The article highlights the importance of adopting ethical and sustainable practices in the trade and keeping of poultry. The negative impact of the trade in wild birds on biodiversity and animal welfare is manifested in the high mortality rate of captured birds, as well as in the reduction of populations of wild species due to their removal from the natural environment. Full consideration of the needs of birds in their maintenance includes providing them with sufficient space for movement, socialization and physical activity, as well as ensuring proper feeding and minimizing the risks of disease. Legislative reforms aimed at banning the capture of birds from the wild and setting standards for the keeping of domestic birds could be a step towards

ensuring better welfare and protection for birds. In addition, owners need to be supported and trained in the proper care of their birds so that they can provide optimal conditions for their pets. Taking into account the observations and recommendations, it can be concluded that it is important to develop and implement strategies aimed at improving the conditions of keeping and protecting domestic birds, as well as reducing the impact of the wild bird trade on wild populations.

Key words: *birds; biodiversity; welfare; bioethics.*

ШИНШИЛИ: ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ЗА ДОМАШНЬОГО УТРИМАННЯ

Н. Охотніченко, Ж. Коренева, Л. Роша, С. Мазовська, Д. Станішенський
Одеський державний аграрний університет

Шиншили - це гризуни, що належать до родини Chinchillidae і споріднені морським свинкам і дегу. Існує два види шиншил: короткохвоста шиншила, *Chinchilla chinchilla*, і довгохвоста шиншила, *Chinchilla lanigera*. Аналіз захворюваності шиншил показав, що тварини яких господарі утримують з порушенням зоогігієнічних умов відчувають вплив різноманітних хвороботворних чинників і можуть захворіти. Саме з таких причин до 35% придбаних шиншил гине в першій рік життя. Шиншили - домашні улюбленці, більш крупніші за диких. Самиці крупніші за самців. В нашій країні шиншил утримують, як домашніх улюбленців.

Шиншили часто можуть захворіти на незаразні захворювання, так як чутливі як до раціону годування, так і до умов утримання (температура, вологість, швидкість руху повітря). Аналіз показав, що незаразні захворювання складають 63%, заразні – 37 % (21% – інфекційні, 16% – інвазійні). Незаразні захворювання це різні гіпо- та авітамінози, захворювання обміну речовин, переважають запальні процеси в системах травлення, дихання, сечовиділення, у старих тварин відмічаються пухлини.

У молодих тварин найчастіше діагностують гіповітамінози, травми, різноманітні отруєння. Всі хвороби шиншин незаразної етіології мають прямий зв'язок з умовами утримання та годування: тварин потрібно утримувати в чистоті; раціон харчування потрібно збалансувати, щодо енергетичних (білки, жири, вуглеводи) та неенергетичних (мікро-, макроелементи та вітаміни) речовин; тварини повинні мати постійний доступ до чистої води;. Вчасно виявлені хвороби шиншил лікуються легше, ніж запущені.

Ключові слова: *гризуни, шиншили, фізіологічні показники, гематологічні показники, біохімічні показники крові та сечі, хвороби.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Шиншили - це гризуни, що належать до родини Chinchillidae і споріднені морським свинкам і дегу. Існує два види шиншил: короткохвоста шиншила, *Chinchilla chinchilla*, і довгохвоста шиншила, *Chinchilla lanigera*. Батьківщиною шиншил є Південна Америка, а саме сухий клімат Андських гір Чилі, Болівії та Перу. Вони живуть колоніями в великих системах нір. Обидва види занесені до списку Міжнародного союзу охорони природи як такі, що перебувають під загрозою зникнення, через незаконне полювання з метою торгівлі хутром і зниження якості середовища проживання.

Більшість шиншил, що утримуються в неволі, походять від 11 тварин, які були спіймані на початку 1920-х років. [3, 5] Шиншили мають добре розвинені органи чуття і є нічними тваринами, крім того вони добре орієнтуються в темряві. Тварини мають швидку реакцію, слабкий зір. Слухова чутливість шиншил подібна до людської і тому досить широко досліджується.

Шиншила більш чутлива, ніж людина, до діапазонів: нижчих частот <1100 Гц, високих частот >6500 Гц. До середніх діапазонів в межах 1100–6500 Гц шиншили менш чутливі, ніж людина. Анатомія вуха (вушної раковини, середнього та внутрішнього) шиншил схожі з вухом людини. У органі слуху шиншили є три повороти вушної раковини, барабанна трубка, що досить схожі з анатомією вуха людини.

Шиншили - домашні улюбленці, більш крупніші за диких: в природі довжина тіла знаходиться в межах 25-45см, при масі тіла 380-500 грамів. У тварин досить великі вухка 4,5-6,5 см, вібриси - до 12 см. Самиці крупніші за самців. В нашій країні шиншил утримують, як домашніх улюбленців. Шиншили часто можуть захворіти на незаразні захворювання, так як чутливі як до раціону годування, так і до умов утримання (температура, вологість, швидкість руху повітря). [1,2, 4, 6 -17]

Мета роботи: проведення аналізу захворюваності шиншил в умовах домашнього утримання.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ:

збір анамнезу, клінічний огляд, гематологічні та біохімічні дослідження крові та сечі тварин. За термін дослідження з вересня по грудень 2023 року ми обстежили 58 тварин (N=58. з яких - самиці 32 тварини і самці 26 тварин), віком від 1 до 4 років, з середньою масою тіла 0,59 – 0,73 кг, середній показник маси тіла - $0,64 \pm 0,11$ кг.

Проби крові та сечі для дослідження були відібрані у 23 дорослих шиншил (N=23: 14 самиць і 9 самців).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фізіологічні показники: температура (°C), пульс (поштовхів/хвилина), дихання (дихальних рухів/хвилину), які були визначені нами у обстежених шиншил наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.- Фізіологічні показники шиншил.

Показники	Показники	Межі норми
Температура тіла, C	$36,9 \pm 0,15$	36,1 - 37,8
Частота серцевий скорочень, пошт /хв	$68 \pm 3,76$	40 - 100
Частота дихання, дих.рух/хв	$81 \pm 2,18$	40 - 80
Середня вага, кг:	$0,643 \pm 0,082$	0,59 - 0,73
- самці	$0,537 \pm 0,047$	-
- самиці	$0,692 \pm 0,036$	-

Гематологічні дослідження. Загальний об'єм крові у шиншили 20–32 мл, але об'єм однієї проби крові шиншили не може бути більше 2 - 5 мл на 2 тижні. Об'єм в межах від 8 мл до 12 мл сприяє знекровленню та значному погіршенню загального стану тварини.

Відбір крові у шиншили краще проводити під наркозом (з метою уникнення стресу у тварини), але невеликі об'єми крові ми відбирали з периферичних судин - стегнової вени та вентральної хвостової вени.

Еритроцити - кількість клітин $6,2 \pm 0,23$ Т\л (N: 5-10 Т\л). **Гематокрит** (клітинний об'єм) становить $42 \pm 0,03\%$ (N: 30–55%). **Гемоглобін** (Hgb) - $125,8 \pm 0,42$ г/л (N: 119–150 г\л).

Лейкоцити – $12,38 \pm 0,27$ Г\л ($4-25$ Г\л) $\times 10^3$. **Лейкоцитарна формула:** **лімфоцити** - 52% (N: 19–98 %); **нейтрофіли** - 39% (N: 9–78 %, при запаленні в крові у шиншил збільшується кількість нейтрофілів та зменшується кількість лімфоцитів – що може бути показником розвитку запальної реакції; **еозинофіли** - 3% (N: 0–9 %); **базофіли** – 4% (N: 0–11%); **моноцити** – 2%, (N: 0–6%) .

Сеча. Сечу для звичайного аналізу сечі можна зібрати з підлоги клітки, за допомогою метаболічної клітки. **Нормальна сеча.** Колір від жовтого до бурштинового, хоча харчові порфірини можуть утворювати темно-помаранчеву сечу, яку слід відрізнити від гематурії. Сеча шиншил зазвичай лужна, з рН 8–9.

Вуглеводний та ліпідний обміни. Шиншили часто мають надлишкову вагу, що сприяє захворюванню тварин на цукровий діабет, при якому відмічається гіперглікемією (підвищеним рівнем глюкози у крові), глюкозурія (наявністю глюкози у сечі), кетонурією (наявністю кетонів у сечі). **Глюкоза.** Нормальний діапазон концентрації глюкози в шиншили становить $86,2 \pm 6,38$ (60–125) mg/dl. Цукровий діабет супроводжується збільшенням цього показника в 5-6 разів. **Холестерин** -діапазон концентрації холестерину в шиншили становить $165,87 \pm 11,34$ (40–300) mg/dl

Ферменти та гормони. **Лужна фосфатаза** (ЛФ) становить $48,13 \pm 1,54$ МО/л (10–70) МО/л . **Аланін-амінотрансфераза** (АЛТ) становить- $17,36 \pm 2,05$ МО/л , діапазон концентрації (10–35) МО/л. **Аспартатамінотрансфераза** (АСТ) – становить $77,42 \pm 6,18$ МО/л, діапазон концентрації 15–100 МО/л. **Креатинкіназа** - становить $161,23 \pm 2,09$ МО/л діапазон до 300 МО/л.

Гормон щитовидної залози – тироксин становить $3,4-6,4$ mg/dl. Середній становив $5,25$ mg/dl, без різниці між самцями та самицями.

Функція печінки та нирок. **Загальний білірубін** – $7,12 \pm 0,35$ mg/dl, діапазон концентрації $0,6-1,3$ mg/dl. **Сироваткові білки.** Загальний білок $4,17 \pm 0,07$ g/dl, діапазон $3,8-8,0$ g/dl. **Альбумін** $3,07 \pm 0,32$ mg/dl, діапазон $2,3-4,1$ g/dl. **Глобулін** $2,98 \pm 0,05$ g/dl, діапазон $0,9-4,2$ g/dl .

Функція нирок. **Азот сечовини крові** $23,65 \pm 4,71$ mg/dl, , діапазон становить $10-40$ mg/dl. **Креатинін** $1,54 \pm 0,37$ mg/dl, діапазон становить $0,4-2,3$ mg/dl.

Аналіз захворюваності шиншил показав, що тварини яких господарі утримують з порушенням зоогігієнічних умов відчувають вплив різноманітних хвороботворних чинників і можуть захворіти. Саме з таких причин до 35% придбаних шиншил гине в першій рік життя.

Аналіз показав, що незаразні захворювання складають 63%, заразні – 37 % (21 – інфекційні, 16 – інвазійні).

Незаразні захворювання це різні гіпо- та авітамінози, захворювання обміну речовин, переважають запальні процеси в системах травлення, дихання, сечовиділення, у старих тварин відмічаються пухлини. У молодих тварин найчастіше діагностують гіповітамінози, травми, різноманітні отруєння.

Аналіз захворюваності шиншил в умовах домашнього утримання наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.- Аналіз захворюваності шиншил.

Захворювання незаразної етіології	молодняк	дорослі
* хірургічні - волосяні кільця (парафімоз)	-	11%
* хвороби зубів - неправильний прикус, - аномалії росту зубів	4% 3%	6% 8%
*хвороби очей - кон'юнктивіти різної етіології, - травми	5% 18%	21% 7%
*хвороби органів дихання - риніти різної етіології, - пневмонія	10% 4%	21% 2%
*отруєння - різні хімічні речовини, - отруйні рослини	5% 17%	4% 9%
*хвороби шлунково-кишкового тракту - розширення шлунку, - безоари в шлунку, - діарея	2% 5% 6%	4% 11% 10%
*неоплазії	-	3%
*перегрівання (тепловий удар)	31%	13%

Патологія зубів. Патологія зубів у шиншил є досить поширеною, що має зв'язок з певними особливостями їх росту та розташування: на верхній та нижній щелепах є по 2 різці, 2 премоляри і 6 молярів.

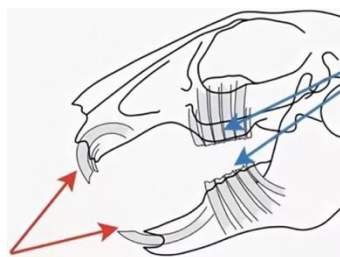
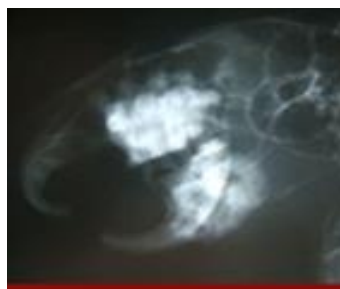


Рис.1-3 – Розташування зубів у шиншили: рентген, схема, череп.

Крім того, зуби у ростуть досить швидко, а саме біля 6-8 см на рік. Тварини постійно повинні щось гризти, щоб сточувати зуби.

Порушення прикусу. Неправильне стирання зубів (різців, премолярів та молярів) чи їх надмірний ріст сприяє порушенню їх цілісності, появі гострих країв, витонченню тканин та

переломам зубів. Такі гострі зубні ділянки травмують слизову оболонку ротової порожнини, що сприяє розвитку гострих чи хронічних стоматитів та гінгівітів, а у тяжких випадках глоситів.

Симптомокомплекс: анорексія, схуднення, розчухування мордочки, посилена слинотеча. Порушення росту премоларів травмує слизову оболонку ротової порожнини, виявляються травмування та виразки на піднебінні та щоках. В тяжких випадках мають місце абсцеси, грубі порушення кісткової тканини черепа.

Патологія очей. Патологія очей може мати прямий зв'язок з патологією зубів, а саме особливостями розташування зубів. Відмічаються кон'юнктивіти, сльозотеча, накопичення гнійних виділень. Травматичні ушкодження очей можуть мати місце при наявності в клітці гострих предметів, великої кількості гілок. Причиною кон'юнктивітів може бути паління приміщення та наявність подразнюючих речовин.

Патологія органів дихання. Розвитку ринітів, бронхітів та пневмоній можуть сприяти різноманітні етіологічні чинники: запиленість приміщення, наявність подразнюючих речовин, порушення температури та вологості в приміщенні де утримують тварину. Симптомокомплекс: пригнічення, відмова від корму, а у подальшому анорексія, зниження маси тіла, задишка, забруднення ділянки носової порожнини, витікання з носової порожнини.

Хвороби шлунково-кишкового тракту. Основними етіологічними чинниками гастро-ентеритів є порушення раціонів годування тварин: незбалансованість по білкам, жирам, вуглеводам, наявність в раціонах наявність великої кількості зелених кормів, зіпсовані корми, ожиріння, гіподинамія. Симптомокомплекс: пригнічення, задишка, відмова від корму, пронос, болючість черевної стінки, що обмежує рухливість тварин. В затяжних випадках розвиток дисбактеріозу, накопичення пухирців газів в шлунку та кишечнику.

Серед етіологічних чинників гастро-ентеритів можуть бути і антибіотики, що застосовувалися перорально при невідкладній допомозі. Найчастіше розвитку гастро-ентеритів не тільки у шиншил, а й у інших дрібних гризунів, сприяють препарати груп: цефалоспоринолу, пеніциліну, еритроміцину). Вторинними інфекційними чинниками можуть бути: лямблії, еймерії, псевдомонаси, ентеробактерії. Випорожнення завжди рідкі, але в залежності від етіології захворювання можуть бути різними: *при зміні середовища в кислий бік* - відмічається посилене газоутворення, що сприяє розвитку тимпанії, вміст кишечника рідкий сірого чи коричневого кольору; *при зміні середовища в лужний бік* - відмічається гниття, що сприяє також газоутворенню, вміст кишечника рідкий темно-коричневого кольору з неприємним гнильним запахом.

Діарея, запор, тимпанія. Діарея. Етіологія - незбалансованість раціону, порушення мікробіоти кишечника, мала кількість грубих кормів, швидка зміна раціону. Симптоматика: калові маси рідкі з домішками неперетравлених часток та бульбашок газів.

Запор часто власники не помічають. Етіологія – незбалансованість раціону, особливо коли раціон повністю складається з гранульованого корму, з високим вмістом білків та калорій, нестача доброякісного сіна та чистої води, ожиріння, гіподинамія, але основна причина запорів – це дисбактеріоз кишечника, сприяти якому може умовнопатогенна кишкова мікрофлора. Симптоматика: утруднення дефекації, незначна кількість калу та його аномальний вигляд у вигляді дрібних, твердих, забарвлених кров'ю гранул. Найчастіше запори діагностуються у молодняка (60%), самців (25%) та вагітних молодих самок (15%). Вміст накопичується в просвіті сліпої кишки.

Патологія печінки та нирок. Гепатит часто є наслідком хронічної інтоксикації організму тварини, незбалансований, щодо ліпідів раціон, авітаміноз жиророзчинних вітамінів. Симптомокомплекс: жовтяниця різної інтенсивності, пригнічення, анорексія, стрімке схуднення.

Цистит - запалення сечового міхура. Симптомокомплекс: неспокій, часте сечовиділення, сеча виділяється краплями, в більшості випадків, з домішками крові.

Уролітіаз – наявність конкрементів (карбонату кальцію чи мінералізованої сперми) в органах системи сечовиділення (нирки 5%, сечовий міхур 80%, уретра 15%). Найчастіше хвороба реєструється у самців віком від 1,5 до 3 років, інколи у самиць, як наслідок хронічних запальних процесів в системі сечовиділення. При дослідженні сечі можливо виявити пісок, дрібні камінчики чи пробки. Основна причина ураження органів системи сечовиділення це нестача в раціоні води (водне голодування) чи неякісна вода.

Гематурія може супроводжувати захворювання нирок, сечоводів, уретри, а також матки в самиць чи передміхурової залози у самців. Тому дослідження сечі, а саме її осаду, є основним для встановлення остаточного діагнозу (бактеріурія свідчить про розвиток запальних інфекційних процесів, а кристалурія – про порушення мінерального обміну, що також сприяє розвитку запалення).

Отруєння. У шиншил, особливо за вільного виходу з клітки, діагностуються отруєння чи токсикози, які можуть мати зв'язок з надходженням токсичних речовин через органи травлення (поїдання), органи дихання (вдихання) та через шкіру. Найчастіше шиншили можуть погризти кімнатні рослини, більшість яких для тварин отруйна, дерев'яні та пластикові предмети. Перебіг захворювання залежить від дози токсичної речовини та загального стану організму тварини (найбільш чутливі молоді та старі тварини). У тварин страждають: носова порожнина, бронхи, легені; ротова порожнина, глотка, стравохід.

Неоплазії як доброякісні (лейоміоми, ліпоми, аденоми, гемангіоми), так і злоякісні (карциноми слинних залоз, аденокарциноми легень та шлунку, гепатохолангіокарциноми, плоскоклітинний рак шкіри), а також системні неоплазії (лімфоми) у шиншил рідкісні. Новоутворення діагностуються у старих тварин (від 8 до 12 років і у більш старих), ростуть у вигляді відокремлених, безболісних вузлів (доброякісні) чи можуть інфільтрувати оточуючі тканини та мати значну кількість псевдокістозних утворень (злоякісні). Злоякісні пухлини дають метастази в регіонарні лімфатичні вузли ураженого органу, печінку, легені та селезінку.

ВИСНОВКИ

1. Всі хвороби шиншил незаразної етіології мають прямий зв'язок з умовами утримання та годування: тварин потрібно утримувати в чистоті; раціон харчування потрібно збалансувати, щодо енергетичних (білки, жири, вуглеводи) та неенергетичних (мікро-, макроелементи та вітаміни) речовин; тварини повинні мати постійний доступ до чистої води;

2. Вчасно виявлені хвороби шиншил лікуються легше, ніж запущені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байдевятова, Ю. В., Панченко, І. Ю., Вусик, Д., Байдевятова, Ю. В., Панченко, І. Ю., Вусик, Д. А. (2020). Діагностика та корекція дентальної патології у гризунів та зайцеподібних.
2. Біла, Н. В., Глебенюк, В. В., Зубков, В. В., Воронов, Т. В. (2014). Епізоотологічні особливості дерматомікозів у місті Дніпропетровськ. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, (2, № 3), 63-67.
3. Єгоров, Б. В., Бордун, Т. В. (2017). Гризуни – популярні домашні тварини.
4. Касьянова, І. Р. (2022). Ефективність лікування респіраторного синдрому у гризунів в умовах ветеринарної клініки свійських та екзотичних тварин «Колібри» фізичної особи-підприємця «Назарова ОВ» міста Дніпро.
5. Коваль, В. М., Войтович, О. М. (2019). Методичні підходи до складання генетичного портрету шиншили (*Chinchilla lanigera*). Редакційна колегія, 243.
6. Коваль, В. М. (2020). Генетичний поліморфізм шиншил.
7. Кучерявий, В. П., Лютка, Г. І., & Кучерява, М. Ф. (2000). *Bulletin of Agricultural Science*, (5), 56-58.
8. Осташевський, В. І. (2008). Історичні етапи розвитку галузі шиншилівництва у світі. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 10(3-3 (38)), 426-429.
9. Саркісян, Е. Г., Саркісян, Е. Г. (2016). Порівняльна морфологія зубів лабораторних тварин і людини в аспекті каріозної хвороби.
10. Чебанюк, І. В. (2013). Кишкові ієрсиніози тварин. *Ветеринарна медицина*, (97), 146-148.
11. Шишкіна, С., Уляницька, А. (2023). Особливості діагностики дентальної хвороби гризунів та зайцеподібних. Матеріали конференцій МНЛ, (3 березня 2023 р., м. Херсон), 89-90.
12. Crossley, D. A. (2001). Dental disease in chinchillas in the UK. *Journal of Small Animal Practice*, 42(1), 12-19.
13. Jenkins, J. R. (2010). Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 13(1), 85-93.
14. Mans, C., & Donnelly, T. M. (2013). Update on diseases of chinchillas. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 16(2), 383-406.
15. Hoefler, H. L. (1994). Chinchillas. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 24(1), 103-111.

16. Hsu, C. C., Chan, M. M., & Wheler, C. L. (2015). Biology and diseases of chinchillas. In *Laboratory animal medicine* (pp. 387-409). Academic Press.
17. Yarto-Jaramillo, E. (2011). Respiratory system anatomy, physiology, and disease: Guinea pigs and chinchillas. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 14(2), 339-355.

CHINCHILLAS: FEATURES OF MORPHOLOGY AND ANALYSIS OF MORDABILITY WHEN KEEPING AT HOME

N. Okhotnichenko, Zh. Koreneva, L. Rosha, S. Mazovska, D. Stanishenskyi
Odesa State Agrarian University

Chinchillas are rodents belonging to the Chinchillidae family and related to guinea pigs and degus. There are two species of chinchillas: the short-tailed chinchilla, *Chinchilla chinchilla*, and the long-tailed chinchilla, *Chinchilla lanigera*. An analysis of the incidence of chinchillas showed that animals whose owners are kept in violation of zoohygienic conditions are influenced by a variety of pathogenic factors and can become ill. It is for these reasons that up to 35% of purchased chinchillas die in the first year of life. Chinchillas are pets, larger than wild ones. Females are larger than males. In our country, chinchillas are kept as pets. Chinchillas can often get sick with non-contagious diseases, as they are sensitive to both the feeding diet and the living conditions (temperature, humidity, air speed).

The analysis showed that non-communicable diseases account for 63%, infectious diseases – 37% (21% – infectious, 16% – invasive). Non-communicable diseases are various hypo- and avitaminosis, metabolic diseases, inflammatory processes predominate in the digestive, respiratory, and urinary systems; tumors are observed in old animals. Young animals are most often diagnosed with hypovitaminosis, injuries, and various poisonings. All diseases of shinshin of non-contagious etiology have a direct connection with the conditions of keeping and feeding animals; they must be kept clean; the diet needs to be balanced regarding energy (proteins, fats, carbohydrates) and non-energy (micro-, macroelements and vitamins) substances; animals must have constant access to clean water. Chinchilla diseases detected in time are easier to treat.

Key words: *rodents, chinchillas, physiological indicators, hematological indicators, biochemical indicators of blood and urine, diseases.*

ТВАРИННІ МОДЕЛІ ЕПІЛЕПСІЇЮ.Бойко
Одеський державний аграрний університет

Епілепсії охоплюють широкий спектр клінічних, поведінкових і електрофізіологічних проявів та відноситься до числа найбільш динамічних захворювань в неврології. Класичний підхід стверджує, що раптові судоми є характерною ознакою епілепсії, але сучасне технологічне обладнання дозволило встановити циклічні ознаки при безпосередньому запису електричної діяльності головного мозку. Вкрай широке розповсюдження та великі економічні збитки, що наносить епілепсія, а також втрата працездатності та інвалідизація пацієнтів викликали потребу у ретельному дослідженні цієї патології. Відповідно, для вивчення цього захворювання на тваринах був запропонований широкий спектр тваринних моделей, тобто гострих і хронічних протоколи індукції судом. Дослідження епілепсії мають довгу історію порівняльних досліджень анатомічних структур та фізіологічних показників у різних видів ссавців. Однак, лише порівняно обмежена кількість моделей епілепсії, переважно з застосуванням гризунів, отримала розповсюдження у більшості експериментальних досліджень. У багатьох випадках вказані тваринні моделі були обрані або за зручність, або завдяки звичності, але у кожному окремому випадку саме дослідник повинен обирати кінцевий варіант моделі епілепсії керуючись технічним чи експериментальним обґрунтуванням. Наразі у якості експериментальних тварин почали використовувати *Danio rerio* (Даніо-періо), рибу родини *Cyprinidae* (карпових), її значно простіший за своєю будовою та фізіологією мозок, у порівнянні з ссавцями, дозволяє отримати значні переваги при експериментальних дослідженнях. У роботі наданий аналіз сучасного стану методології дослідження епілептичних станів на різних тваринних моделях. Розглянуті недоліки та переваги окремих найбільш поширених моделей, проведено порівняння моделей між собою.

Ключові слова: епілепсія, судоми, моделі, гризуни, собаки, імунний статус.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Слід зазначити, що зараз не існує єдиної тваринної моделі епілепсії, яка б повністю відповідала цієї патології у людини. Це не є дивно, враховуючи низку властивостей, які необхідно включити в визначення терміну «епілепсія», кожна з них має чітке набуте або генетичне походження та різноманітні поведінкові прояви, електрографічні сигнатури, фармакологічні профілі та гістопатологію. Зазвичай тваринні моделі епілепсії відносять до одного з двох типів – це індукована або успадкована схильність до розвитку судом. Як і всі інші моделі хвороб, тваринні моделі епілепсії повинні повторювати причинний(і) механізм(и), що лежить в основі захворювання у людини (конструктивна валідність), фенотипові особливості стану людини (особиста валідність) і клінічні відповіді на лікування (прогностична валідність). У гіпотетичному сенсі ідеальна модель задовольнятиме всім трьома критеріям, тобто матиме схожу етіологію з аналогічними формами у людини, демонструвати однакові фізіологічні, поведінкові або генетичні фенотипи та реагувати на однакові методи лікування [1]. У практичному сенсі ця мета залишалася недосяжною з моменту, коли вперше у лабораторії були продемонстровані судоми спричинені електрошоком. Комплексний огляд тваринних моделей епілепсії був висвітлений у багатьох працях, які описують і характеризують різні стандартні моделі [2-12]. У подальшому будуть проаналізовані проблеми пов'язані з тією чи іншою тваринною моделлю, а також описані деякі нові підходи, які дозволяють моделювати епілепсію у багатьох видів.

Людські епілепсії найчастіше визначаються як рецидивуючі самостійні процеси та супроводжується пароксизмальними розладами мозкової діяльності з надмірним розрядженням нейронів головного мозку [10]. Моделі епілепсії на тваринах повинні повторювати та прояснювати аномальні електрографічні феномени нервових клітин, а також багато нейроанатомічних, біохімічних [13-15] та генетичні [16-20] особливостей, що виникають при епілепсії. На багатьох моделях тварин, електрографічні судоми, підтверджені за допомогою електроенцефалограми (ЕЕГ), також точно пов'язані із спостережуваною та кількісно визначеною судомною поведінкою. Судоми можуть спостерігатися після гострих інсультів або генетичних маніпуляцій майже у кожного виду тварин з

нервовою системою, тому потенційний діапазон моделей величезний. Схильність тварин до розвитку судом була оцінена ще в 1869 році Джоном Джексоном, який закликав приділяти більше уваги порівняльній фізіології та вивчення спонтанно виникаючих судом у собак [21]. Піонерські дослідження його колеги Девіда Фер'є на кроликах, морських свинках, котках і собаках незабаром продемонстрували, що пряма електрична стимуляція кори великих півкуль у цих ссавців викликає клонічні напади, які нагадують людську епілепсію [22]. Важливо пояснити, що епілептичні напади викликані електричним струмом є гострим станом, а не хронічною моделлю спонтанних повторних епілептичних нападів.

Електрично індуковані напади використовувалися на котках для тестування протисудомних препаратів починаючи з 1930-х років [23]. Внутрішньоклітинні і позаклітинні методики запису стали поширеними в кінці 1970-х років, на гострих моделях вони виявилися корисними для з'ясування електричних компонент, що лежать в основі нападів, зокрема, пароксизмальний зсув деполяризації [10]. Як правило, моделі гострих судом є найкращими, коли використовуються для моделювання конкретних видів людської епілепсії, класифікованих як набуті. Моделі гострих судом доповнюють протоколи індукованого розпалювання, такі як максимальний електрошок, що моделює генералізовані тоніко-клонічні судоми, атакою введення пентилентетразолу, що моделює клонічні судоми. Ці моделі були використані, як базові для подальшої розробки багатьох інших сучасних моделей епілепсії.

Історія дослідження епілепсії показує, що іноді теоретична досконалість моделі йде всупереч експериментальній придатності, це накладає певні обмеження та вимагає обережності при остаточному виборі моделі для застосування. Хоча дослідники епілепсії широко використовували собак, нелюдських приматів і особливо котів [24, 25] до 1980-х років, щури та миші з набутими формами епілепсії стали, безумовно, найпоширенішими представниками лабораторних тварин для тваринних моделей. Широке та історичне використання гризунів часто робить їх типовими тваринами для епілептичних експериментів. Зараз є багато суттєвих переваг епілептичних моделей на гризунах, що доводиться вищезгаданими літературними даними, але у будь-якому виборі експериментальної моделі доцільно співвідносити переваги конкретної моделі із поставленою дослідницькою метою.

НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ТВАРИННІ МОДЕЛІ ЕПІЛЕПСІЇ

Пентилентетразолова модель епілепсії

При скринінгу антиконвульсантів автори [26, 27] повідомили про зосередження їх досліджень на розумінні та запобіганні епілептогенезу після інсульту головного мозку, черепно-мозкових травм та інсультів пов'язаних з черепно-мозковими травмами, а також затяжними гострими симптоматичними судомами, такі як епілептичний статус або комплексні фебрильні судоми. Феномен, при якому раніше нормальний мозок патологічно змінюється та схильний до генерування аномальної електричної активності, яка сприяє повторюваним неспровокованим судомам називають епілептогенезом. Патологічні процеси при епілептогенних подіях підпорядковуються множинним молекулярним, анатомічним або ланцюговим змінам, а саме дисрегуляцією роботи іонних каналів, зміненою пластичністю рецепторів і поширеною нейродегенерацією, що призводить до розвитку судом. Молекули, які редукують прогресування кіндлінгу, можуть стати «антиепілептогенними» або «модифікуючими» препаратами [28]. Модель розпалювання пентилентетразолом надає значний внесок у розуміння наслідків повторних нападів при епілептогенезі. Протиепілептогенний ефект будь-якої фармакотерапії оцінюють шляхом визначення затримки до міоклонічного посмикування, кількості міоклонічних посмикувань, латентністю до розвитку генералізованих тоніко-клонічних нападів, кількості генералізованих тоніко-клонічних нападів і тяжкості генералізованих тоніко-клонічний нападів, що спостерігається після кожного ін'єкування пентилентетразолу під час розпалювання [29]. Нейрохімічні молекулярні зміни, спричинені ремодельованням нейронних ланцюгів, що виникають в результаті повторних нападів, є потенційними терапевтичними цілями для запобігання або уповільнення епілептогенезу. Kaur et al. оцінили антиепілептогенний ефект неролідолу, фітокомпоненту, що доступний як основний компонент ефірної олії, а також вальпроєвої кислоти (300 мг/кг), які вводили за 30 хв до кожної ін'єкції PTZ (35 мг/кг) під час розпалювання [30]. Модель епілептичного статусу після введення пілокарпіну також показала антиепілептогенну дію вальпроєвої кислоти, таким чином демонструючи свою добру прогностичну якість та доводячи валідність цієї моделі для скринінгу протиепілептогенної терапії [28]. Протиепілептичні засоби, такі як етосуксимід, вальпроат, фенобарбітал, вігабатрин і ретигабін, введені за 30-60 хвилин до введення

пентилентетразолу, також пом'якшують гостроту нападу та тяжкість стану тварини під час розпалювання [8]. Некомбінантні тварини, у яких відсутні такі гени, як гени матричної металопротеїназа-9, FGF-22, і нейритину, мають знижену інтенсивність судомних нападів та більш легко переносять розпалювання пентилентетразолом [30]. Таким чином, модель має широке застосування у дослідженнях судомних та епілептичних станів.

Пілокарпінова модель епілепсії

Пілокарпінова модель була вперше описана на початку 1980-х років та характеризується однократним введенням великої дози пілокарпіну, яка лежить в діапазоні 300–400 мг/кг для щурів [32]. Кращий спосіб введення препарату – внутрішньоочеревинні або інтрагіпокампульні ін'єкції; обидва методи виявляють ідентичні електрографічні та поведінкові ефекти, а також аналогічні гістопатологічні зміни [33]. Однак інтрагіпокампульні ін'єкції мають а вищий рівень виживання (71%), ніж внутрішньоочеревинні ін'єкції [33]. Після введення пілокарпіну тварини зазвичай залишаються нерухомими 10 хвилин, після чого спостерігається посмикування м'язів (I стадія); хитання головою (II стадія); клонус передніх кінцівок (III стадія); двосторонній клонус передніх і задніх кінцівок (IV стадія); двосторонній клонус кінцівок із підняттям на задні кінцівки і наступним падінням (V стадія) [34]. Шкала Расіна часто використовується для оцінки тяжкості нападу; V стадія і вище вказують на важке ураження головного мозку та розвиток епілептичного статусу [34]. Через 30 хвилин судоми стають самоповторювальними і відбуваються з 15-хвилинними інтервалами та тривають годинами, доки не буде використаний відповідний протисудомний засіб. Пілокарпін є агоністом до мускаринових ацетилхолінових M1-рецепторів, що сприяє безперервній збуджуючій активності, яка є наслідком пошкодження тканин мозку [35].

Нейрозапальні моделі епілепсії

Нагальна потреба в розробці нових ліків для пацієнтів із стійкою до ліків формами епілепсії потребують принципово нових підходів щодо модельних досліджень. Наразі, все ще відсутні антиепілептогенезні стратегії та ефективна фармакотерапія для лікування фармакорезистентних форм епілепсії, так само не розроблена профілактика або відстрочення початку хвороби. В останнє десятиліття все більше клінічних і експериментальних доказів підтверджують роль запалення в патофізіології епілепсії [36]. Було показано, що різні запальні шляхи та медіатори надають суттєвого внеску у механізми виникнення та прогресування судом ни різних експериментальних моделях [37–39]. Підсумовуючи результати наукових публікацій щодо цілей і методів лікування, перевірених на експериментальних моделях, було показано, що каскад запальних реакцій до яких включені нейрони, астроцити, мікроглія та ендотеліальні клітини приймають пряму участь у розвитку фармакорезистентних епілепсій. Також на запальних моделях епілепсії було доведено центральну роль ряду інфламаторних медіаторів: циклооксигеназа-2, рецептор простагландину EP2, моноацилгліцеролліпаза, інтерлейкін-1b, HMGB1, Toll-подібні рецептори, рецептор P2X7, імунопротеасома, mTOR, TGF-b, металопротеїнази та хемокіни.

ВИСНОВКИ

Дослідження механізмів епілептогенезу не можливо без застосування адекватних, валідних експериментальних моделей, серед яких найбільшим потенціалом володіють тваринні моделі. Найбільше розповсюдження отримали моделі епілепсії індуковані хімічними агентами (конвульсантами), основна маса тваринних моделей епілепсії використовують гризунів (щурів та мишей, у тому числі генетично модифікованих), на другому місці по частоті використання знаходяться собаки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Willner P. Animal models as simulations of depression. Trends Pharmacol Sci. 1991; 12(4):131-6. doi: 10.1016/0165-6147(91)90529-2. PMID: 2063478.
2. Avanzini G. Animal models relevant to human epilepsies. Ital J Neurol Sci. 1995; 16(1-2):5-8. doi: 10.1007/BF02229068. PMID: 7642352.
3. Grone, B. P., & Baraban, S. C. (). Animal models in epilepsy research: legacies and new directions. Nature neuroscience. 2015; 18(3):339-343 doi: 10.1038/nn.3934
4. Buckmaster PS. Laboratory animal models of temporal lobe epilepsy. Comp Med. 2004; 54(5):473-85. PMID: 15575361

5. Calcagnotto, M.E. & Baraban, S.C. Animal models of epilepsy. in Youmans Textbook of Neurological Surgery (ed. W. HR) 659-655 (Elsevier, 2011)
6. Harward SC, McNamara JO. Aligning animal models with clinical epilepsy: where to begin? *Adv Exp Med Biol.* 2014;813:243-51. doi: 10.1007/978-94-017-8914-1_19. PMID: 25012381
7. Kandratavicius L, Balista PA, Lopes-Aguiar C, Ruggiero RN, Umeoka EH, Garcia-Cairasco N, Bueno-Junior LS, Leite JP. Animal models of epilepsy: use and limitations. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2014;10:1693-705. doi: 10.2147/NDT.S50371. PMID: 25228809; PMCID: PMC4164293
8. Löscher W. Critical review of current animal models of seizures and epilepsy used in the discovery and development of new antiepileptic drugs. *Seizure.* 2011;20(5):359-68. doi: 10.1016/j.seizure.2011.01.003. Epub 2011 Feb 2. PMID: 21292505
9. Pitkänen, A., Galanopoulou, A. S., & Moshé, S. L. (Eds.). *Models of seizures and epilepsy.* Academic Press, 2017
10. Purpura, D.P., Penry, J.K., Tower, D., Woodbury, D.M. & Walter, R. *Experimental Models of Epilepsy – A Manual for the Laboratory Worker.* Raven Press, New York City, 1972
11. Raol YH, Brooks-Kayal AR. Experimental models of seizures and epilepsies. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2012;105:57-82. doi: 10.1016/B978-0-12-394596-9.00003-2. PMID: 22137429
12. Schwartzkroin, P.A. ed. *Epilepsy: models, mechanisms, and concepts.* Cambridge University Press., Cambridge, 1993
13. Bradford HF. Glutamate, GABA and epilepsy. *Prog Neurobiol.* 1995;47(6):477-511. doi: 10.1016/0301-0082(95)00030-5. PMID: 8787032.
14. Pun RY, Rolle IJ, Lasarge CL, Hosford BE, Rosen JM, Uhl JD, Schmeltzer SN, Faulkner C, Bronson SL, Murphy BL, Richards DA, Holland KD, Danzer SC. Excessive activation of mTOR in postnatally generated granule cells is sufficient to cause epilepsy. *Neuron.* 2012;75(6):1022-34. doi: 10.1016/j.neuron.2012.08.002. PMID: 22998871; PMCID: PMC3474536.
15. Ryan K, Backos DS, Reigan P, Patel M. Post-translational oxidative modification and inactivation of mitochondrial complex I in epileptogenesis. *J Neurosci.* 2012;32(33):11250-8. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0907-12.2012. PMID: 22895709; PMCID: PMC3518304.
16. Jobe PC, Mishra PK, Ludvig N, Dailey JW. Scope and contribution of genetic models to an understanding of the epilepsies. *Crit Rev Neurobiol.* 1991;6(3):183-220. PMID: 1773452.
17. Löscher W. Genetic animal models of epilepsy as a unique resource for the evaluation of anticonvulsant drugs. A review. *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* 1984;6(9):531-47. PMID: 6439966.
18. Noebels JL. Single-gene models of epilepsy. *Adv Neurol.* 1999;79:227-38. PMID: 10514817.
19. Puranam RS, McNamara JO. Seizure disorders in mutant mice: relevance to human epilepsies. *Curr Opin Neurobiol.* 1999;9(3):281-7. doi: 10.1016/s0959-4388(99)80041-5. PMID: 10395577.
20. Schwartzkroin PA, Roper SN, Wenzel HJ. Cortical dysplasia and epilepsy: animal models. *Adv Exp Med Biol.* 2004;548:145-74. doi: 10.1007/978-1-4757-6376-8_12. PMID: 15250593.
21. *Comparative Pathology.* British medical journal 1869;2: 371-372
22. Ferrier, D. *Experimental Researches in Cerebral Physiology and Pathology.* J Anat Physiol. 1873;8:152-155
23. Putnam TJ, Merritt HH. Experimental determination of the anticonvulsant properties of some phenyl derivatives. *Science.* 1937 28;85(2213):525-6. doi: 10.1126/science.85.2213.525. PMID: 17750072.
24. Gutnick MJ, Prince DA. Effects of projected cortical epileptiform discharges on neuronal activities in ventrobasal thalamus of the cat: ictal discharge. *Exp Neurol.* 1975;46(2):418-31. doi: 10.1016/0014-4886(75)90146-6. PMID: 1116510.
25. Dichter M, Spencer WA. Penicillin-induced interictal discharges from the cat hippocampus. I. Characteristics and topographical features. *J Neurophysiol.* 1969;32(5):649-62. doi: 10.1152/jn.1969.32.5.649. PMID: 4309021.
26. Williamson J, Singh T, Kapur J. Neurobiology of organophosphate-induced seizures. *Epilepsy Behav.* 2019;101(Pt B):106426. doi: 10.1016/j.yebeh.2019.07.027. Epub 2019 Aug 6. PMID: 31399343.
27. Singh T, Joshi S, Williamson JM, Kapur J. Neocortical injury-induced status epilepticus. *Epilepsia.* 2020;61(12):2811-2824. doi: 10.1111/epi.16715. Epub 2020 16. PMID: 33063874; PMCID: PMC8764937.
28. Löscher W, Brandt C. Prevention or modification of epileptogenesis after brain insults: experimental approaches and translational research. *Pharmacol Rev.* 2010;62(4):668-700. doi: 10.1124/pr.110.003046. PMID: 21079040; PMCID: PMC3014230.
29. Pitkänen A, Lukasiuk K, Dudek FE, Staley KJ. Epileptogenesis. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2015;5(10):a022822. doi: 10.1101/cshperspect.a022822. PMID: 26385090; PMCID: PMC4588129.

30. Kaur D, Pahwa P, Goel RK. Protective Effect of Nerolidol Against Pentylene-tetrazol-Induced Kindling, Oxidative Stress and Associated Behavioral Comorbidities in Mice. *Neurochem Res.* 2016;41(11):2859-2867. doi: 10.1007/s11064-016-2001-2. Epub 2016 Jul 14. PMID: 27418279.
31. Shimada T, Yoshida T, Yamagata K. Neuritin Mediates Activity-Dependent Axonal Branch Formation in Part via FGF Signaling. *J Neurosci.* 2016 Apr 20;36(16):4534-48. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1715-15.2016. PMID: 27098696; PMCID: PMC6601825.
32. urski WA, Cavalheiro EA, Schwarz M, Czuczwar SJ, Kleinrok Z, Turski L. Limbic seizures produced by pilocarpine in rats: behavioural, electroencephalographic and neuropathological study. *Behav Brain Res.* 1983;9(3):315-35. doi: 10.1016/0166-4328(83)90136-5. PMID: 6639740
33. Furtado Mde A, Braga GK, Oliveira JA, Del Vecchio F, Garcia-Cairasco N. Behavioral, morphologic, and electroencephalographic evaluation of seizures induced by intrahippocampal microinjection of pilocarpine. *Epilepsia.* 2002;43 Suppl 5:37-9. doi: 10.1046/j.1528-1157.43.s.5.41.x. PMID: 12121293.
34. Racine RJ. Modification of seizure activity by electrical stimulation. II. Motor seizure. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1972;32(3):281-94. doi: 10.1016/0013-4694(72)90177-0. PMID: 4110397.
35. Lee M, Choi BY, Suh SW. Unexpected Effects of Acetylcholine Precursors on Pilocarpine Seizure- Induced Neuronal Death. *Curr Neuropharmacol.* 2018;16(1):51-58. doi: 10.2174/1570159X15666170518150053. PMID: 28521701; PMCID: PMC5771384
36. Aronica E, Crino PB. Inflammation in epilepsy: clinical observations. *Epilepsia.* 2011;52 Suppl 3:26-32. doi: 10.1111/j.1528-1167.2011.03033.x. PMID: 21542843.
37. Vezzani A, French J, Bartfai T, Baram TZ. The role of inflammation in epilepsy. *Nat Rev Neurol.* 2011;7(1):31-40. doi: 10.1038/nrneurol.2010.178. Epub 2010 7. PMID: 21135885; PMCID: PMC3378051.
38. Aronica E, Ravizza T, Zurolo E, Vezzani A. Astrocyte immune responses in epilepsy. *Glia.* 2012;60(8):1258-68. doi: 10.1002/glia.22312. Epub 2012 Feb 13. PMID: 22331574.
39. Vezzani A, Lang B, Aronica E. Immunity and Inflammation in Epilepsy. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2015;6(2):a022699. doi: 10.1101/cshperspect.a022699. PMID: 26684336; PMCID: PMC4743070.

ANIMALS MODELS OF EPILEPSY

Yu. Boiko

Odesa State Agrarian University

Epilepsies cover a wide range of clinical, behavioral and electrophysiological manifestations and are among the most dynamic diseases in neurology. The classical approach claims that sudden seizures are a characteristic feature of epilepsy, but modern technological equipment has made it possible to establish cyclical signs by directly recording the electrical activity of the brain. The extremely widespread and large economic losses caused by epilepsy, as well as the loss of work capacity and disability of patients, have caused the need for a thorough study of this pathology. Accordingly, a wide range of animal models, i.e., acute and chronic seizure induction protocols, were proposed to study this disease in animals. Epilepsy research has a long history of comparative studies of anatomical structures and physiological parameters in different mammalian species. However, only a relatively limited number of epilepsy models, mostly using rodents, have been disseminated in most experimental studies. In many cases, these animal models were chosen either for convenience or familiarity, but in each individual case it is up to the researcher to choose the final version of the epilepsy model based on technical or experimental rationale. Currently, *Danio rerio*, a fish of the *Cyprinidae* family (cyprinids), has been used as an experimental animal. Its brain, which is much simpler in structure and physiology, compared to mammals, allows for significant advantages in experimental research. The work provides an analysis of the current state of the methodology of research of epileptic states on various animal models. Disadvantages and advantages of some of the most common models are considered, and the models are compared.

Key words: *epilepsy, seizures, models, rodents, dogs, immune status.*

АНАЛІЗ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ЗА ГЕПАТИТІВ У КОТІВ

В. Шевченко, Л. Франчук-Крива, М. Тодоров
Одеський державний аграрний університет

Встановлено, що доповнення комплексної схеми лікування котів, хворих на гострий токсичний гепатит гепатопротектором «Гепакс 100» зупиняє прояв цитолізу, що проявляється на 7 добу лікування зменшенням рівня активності аспартатамінотрансферази та нормалізації активності аланінамінотрансферази до фізіологічних меж.

Ключові слова: *коти, гепатит, печінка, гепатопротективні засоби, біохімічні показники*

ПОСТАНОВКА ПИТАННЯ

Захворювання печінки у домашніх котів є частим явищем у клінічній практиці. На частку патологій печінки припадає від 7 до 30 % від загального об'єму незаразних захворювань органів травлення [7, с. 56, 14, с. 798]. Подібна поширеність гепатопатій, з одного боку, пояснюється значним функціональним навантаженням на печінку. Орган виконує фундаментальну роль у хімічному гомеостазі організму, приймаючи участь у багатьох обмінних процесах, які зумовлюють утворення, накопичення і виведення у кров різних метаболітів. У печінці перебігають складні процеси обміну амінокислот, білків, ліпідів, вуглеводів, біологічно активних речовин (біогенних амінів, гормонів, вітамінів і мікроелементів) та регуляції водного обміну. Також, печінка є місцем утворення жовчі. З іншого боку, процеси травлення у котів є дуже специфічними і мають свої особливості. Метаболічними відмінностями вважаються неспроможність синтезувати аргінін, який визначає схильність котів до гіперамонемії за анорексії або у періоди зниження прийому корму та відносна недостатність глюкоронілтрансферази, яка позначається на здатності печінки переробляти окремі лікарські речовини [9, 15].

Крім того, у котів існує видова анатомічна відмінність, що полягає у поєднанні проток підшлункової залози та жовчної загальної, до впадіння у дванадцятипалу кишку, що провокує проникнення бактерій і травних ферментів з наступним розвитком запалення [1, 18]. Зазначені анатомічні і фізіологічні особливості вказують на підвищену сприйнятливості котів до гепатитів.

Незважаючи на успіхи, досягнуті у дослідженні патогенезу, вивченні клінічних ознак, діагностики та фармакотерапії гепатопатій у котів, багато питань досі залишаються невирішеними, у тому числі результативність лікування. У терапії гепатитів, а також інших захворювань печінки, одне з провідних місць належить гепатозахисним засобам. Останні, на сьогоднішній день, представлені на фармакологічному ринку численними групами препаратів, що створює необхідність детального вивчення їх клінічного застосування.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У медичній термінології екзогенно-токсичне ураження печінки об'єднує велику групу захворювань, розвинених внаслідок гепатотоксичного впливу різних хімічних речовин і фізичних факторів, що надійшли до організму ззовні. У тварин етіологічними чинниками токсичного гепатиту є, переважно, лікарські препарати, засоби побутової хімії, токсини рослин, грибів, ціанобактерій тощо [3, 8].

Серед чинників токсичного гепатиту окремі автори виділяють вживання твариною ксиліту, парацетамолу, діазепаму, потрапляння до організму деяких видів грибів (наприклад, *Gyromitra esculenta*, окремі види *Amanita*), ціанобактерій (синьо-зелені водорості) та таких рослин як саговники і *Ferula communis* L. Серед видів саговників є багато адаптованих до кімнатних умов рослин, що підвищує ризики захворювання [8, 10].

У ряді випадків причини і механізм токсичного гепатиту у тварин залишаються невстановленими [8]. Статистичні дані вітчизняних джерел щодо поширення токсичних гепатитів серед котів наразі відсутні. Але, як повідомляють практикуючі ветеринарні лікарі, токсичне ураження печінки у тварин

характеризується значною тяжкістю перебігу та займає одне з провідних місць за кількістю летальних наслідків.

За аналітичними даними іноземних вчених з університету Сан-Паулу, проведених впродовж 2011-2015 рр., токсичний гепатит у котів виявлено у 0,73 % випадків від загального об'єму захворювань печінки. Проте, токсичне ураження печінки часто діагностувалось в асоціації з іншими гепатопатіями [14].

Ступінь ураження печінки залежить від концентрації, ліпофільності токсичної речовини, тривалості та частоти її дії, а також первинного стану печінки у тварини.

Крім того, тяжкість прояву токсичного гепатиту визначається віком, особливостями раціону, наявністю супутніх захворювань, спадковими факторами і взаємодією з іншими лікарськими засобами [13].

Triantafyllou K. зі співавторами (2010) відмічають, що з віком реєструється зменшення активності ізоферментів цитохрому р450 і зниження виведення багатьох ліків і токсинів [19].

Також зазначається, що вікові зміни проявляються зниженням печінкової перфузії та зменшенням маси печінки [20].

У наявних наукових джерелах наразі відсутні аналітичні дані щодо захворювань у котів, які сприяють прояву токсичного гепатиту. Проте, відповідно результатам медичних досліджень, у хворих на токсичний гепатит пацієнтів серед наявних хронічних захворювань найчастіше виявляли гіпертонію (46,7 %), цукровий діабет і клапанну хворобу серця (13,3 %) [12].

Потрапляючи до організму різними шляхами, гепатотоксичні агенти порушують структуру і функцію клітинних мембран гепатоцитів, посилюють процеси перекисного окислення ліпідів, змінюють процеси регенерації та функції гепатоцитів, призводять до порушення імунної реактивності [16, 17].

У клінічній практиці саме зміна лабораторних показників є підґрунтям для проведення диференційної діагностики, встановлення форми патології печінки і призначення патогенетичної терапії [5].

Чутливими індикаторами ураження печінки є ферменти, такі як аланінамінотрансфераза (АлАт), аспартатамінотрансфераза (АсАт), лужна фосфатаза (ЛФ) та гамма-глутамілтрансфераза (ГГТ) [4, 11].

У котів навіть невелике підвищення АлАт вважається показником ураження печінки через обмежений період напіввиведення ферменту із сироватки крові, а підвищення АсАт може вказувати на значне пошкодження печінки через його мітохондріальну локалізацію [11].

При лікуванні токсичних уражень печінки застосовують такі групи лікарських засобів як інфузійні розчини (глюкоза, електроліти), спазмолітики, ентеросорбенти, жовчогінні, сечогінні засоби, гепатопротектори, вітаміни та амінокислоти і біологічно активні речовини.

За сучасними підходами комплексна фармакотерапія захворювань печінки поєднує дві основні ланки: етіотропну і патогенетичну терапії [2].

Окремо варто згадати лікарські засоби патогенетичного напрямку лікування – гепатопротектори.

Арсенал препаратів гепатопротективної дії для непродуктивних тварин при ураженнях печінки є великим. До них можна віднести, переважно, гепатопротектори комбінованого складу (Гепакарнітол, Карсилін, Гепатолік). Монокомпонентні гепатопротективні засоби за походженням є синтетичними (Гіопротектин), амінокислотними (Гептрал-вет), рослинними (Гепанефран) і тваринними, або органопрепаратами (РБС–Кінг) [2, 6].

Гепатопротектори ветеринарного призначення, що містять есенціальні фосфоліпіди мають, переважно, комбінований склад [6]. Гепатопротективна дія есенціальних фосфоліпідів полягає у відновленні структури та функції клітинних мембран, шляхом вбудовування їх молекул у фосфоліпідний бішар мембран пошкоджених гепатоцитів. Таким чином, застосування есенціальних фосфоліпідів забезпечує відновлення бар'єрної функції печінки [2].

У комплексному лікуванні захворювань печінки часто віддають перевагу препаратам на основі плодів розторопші плямистої, основними діючими речовинами яких є флаволігнани – силібін, силідіанін і силіхристин.

Дослідження на моделі токсичного ураження печінки у собак показали, що пероральний прийом силімарину знижує підвищені показники аланінамінотрансферази (АлАт) та аспартатамінотрансферази (АсАт) [16].

В асортименті гепатопротекторів ветеринарного призначення відмічається превалювання гепатозахисних засобів на основі амінокислот та їх похідних [6].

За патологій печінки відбувається зниження синтезу і виснаження запасів глутатіону, що відбувається за рахунок зниження активності ферменту s-аденозилметіонін-синтетази, який генерує s-аденозилметіонін, попередник глутатіону. Це викликано змінами ферментативної активності при

захворюваннях печінки та зниженням доступності АТФ, який необхідний для синтезу s-аденозилметіоніну. В той же час, пероральний прийом s-аденозилметіоніну підвищував рівень глутатіону у печінці у собак, а у котів проявляв гепатопротективну дію за токсичного впливу парацетамолу [8, 16, 18].

Nixon S. (2017) зазначає, що s-аденозилметіонін підвищував рівень глутатіону в печінці і діяв синергічно з силібіном, підсилюючи захисну дію проти пошкодження клітинних мембран печінки. Комбінація s-аденозилметіоніну та комплексу силібінфосфатидилхоліну знижувала гепатотоксичну дію хіміотерапевтичного препарату ломустин у собак за неопластичного захворювання [16].

Таким чином, застосування гепатопротекторів є патогенетично обґрунтованим у лікуванні токсичного гепатиту. Оцінювати ефективність терапії, яка проводиться, робити висновок про тяжкість патологічного процесу у печінці і прогноз щодо перебігу захворювання можна на підставі лабораторних показників, а саме активності АсАт, АлАт, ГГТ, ЛФ, рівня білірубіну та його фракцій.

МЕТА РОБОТИ оцінити терапевтичну ефективність гепатопротектора «Гепакс 100» за гострого токсичного гепатиту у котів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проводилися на базі ветеринарної клініки м. Одеса та у рамках роботи наукового гуртка кафедри внутрішніх хвороб тварин та клінічної діагностики «Узідіст». Під час встановлення діагнозу на гострий токсичний гепатит враховували дані анамнезу, клінічних ознак, результати лабораторних досліджень і ультразвукового сканування. Матеріалом дослідження були коти, хворі на гострий токсичний гепатит, кров (сироватка), біохімічні показники крові. Було сформовано 2 групи тварин по 5 у кожній, різних за порідною приналежністю, статтю і віком (від 4 до 12 років). Методи досліджень: клінічні, біохімічні – загальний білірубін, АлАт, АсАт, γ -глутамілтрансфераза (ГГТ), лужна фосфатаза (ЛФ). Біохімічні дослідження сироватки крові котів здійснювались за допомогою біохімічного напівавтоматичного аналізатора «Biochem SA» (США). Статистичну обробку числових даних виконано за допомогою програми «Microsoft Excel». Статистичну значимість між отриманими середніми кількісними показниками встановлювали за t критерієм Стьюдента.

Загальна схема лікування тварин дослідних груп включала інфузійну терапію 2 рази на день, впродовж 3 днів, далі – залежно від стану. Внутрішньовенно краплинно вводили розчин Рінгера у дозі 30 мл, 5 % розчин глюкози – 20 мл, вітазал – 2 мл. Після проведення інфузійної терапії, внутрішньом'язово вводили фуросемід у дозі 0,3 мл, дротаверин 2 % внутрішньом'язово, по 0,5 мл, 2 рази на добу, 3-5 діб. Внутрішньо вводили ентеросгель – 1 г на кг м.т., 1 рази на день, впродовж 3 діб, гепатопротектор «Дивопрайд» – по 1 таблетці 2 рази на день, впродовж 5 діб. Залежно від симптоматики, призначали протиemetичний засіб серенія по 0,1 мл на 1 кг м.т., 3 дні, далі – залежно від стану. Лікувальна дієта: Про План «Veterinary Diets Gastrointestinal» – залежно від маси тіла, за інструкцією.

Тваринам другої дослідної групи додатково вводили препарат «Гепакс 100» («БіоТестЛаб», Україна), що є гепатозахисним лікарським засобом на основі адеметіоніну. «Гепакс 100» вводили внутрішньом'язово, у дозі 0,3 мл на кг м.т. тварини, 1 раз на день, впродовж 7 діб.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

За результатами клінічного дослідження хворих на токсичний гепатит котів виявляли пригнічення, збільшення і больову реакцію при пальпації печінки, зміни забарвлення слизових оболонок від анемічного до іктеричного, а, також, ознаки порушення травлення – гіпо- або анорексія, діарея або закрепи, позиви до блювання і блювання. Загальна температура тіла підвищена, в окремих випадках – у межах норми. За результатами ультразвукового дослідження, за гострого токсичного гепатиту, переважно, виявляли неоднорідність ехогенності паренхіми печінки, що пов'язано з чергуванням зон некрозу, клітинної інфільтрації та запального набряку (рис. 1).



Рис. 1. Результати УЗ-сканування печінки кота за токсичного гепатиту

За результатами біохімічних досліджень крові котів, виявлено достовірне підвищення таких показників як АсАт, АлАт, ЛФ, ГГТ і загальний білірубін, порівняно з результатами після проведеного лікування (табл. 1). Одночасне підвищення показників АсАт та АлАт у сироватці крові котів є об'єктивним показником ушкодження паренхіми печінки.

При аналізі даних таблиці 1 відзначено зміни активності ферментативних показників у крові тварин першої та другої груп на 7 добу лікування. Активність АсАт до лікування переважала референтні значення, знаходячись на рівні 251,2 – 385,6 Од/л. У першій дослідній групі після проведеного лікування виявлено зниження активності АсАт у 3,8 раза ($p < 0,05$). Порівняно з цим, у другій дослідній групі активність АсАт в результаті лікування знизилась у 10,6 раза, порівняно до вихідних показників і була наближена до нормативних рівнів.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика біохімічних показників крові котів, хворих на гострий токсичний гепатит, залежно від схеми призначеного лікування ($M \pm m$, $n=5$)

Групи	Показники				
	АсАт Од/л	АлАт Од/л	ГГТ Од/л	ЛФ Од/л	Білірубін заг., мкмоль/л
До лікування:					
1 дослідна	251,2±32,7	486,0±155,2	9,7±0,4	138,4±38,5	54,2±13,1
2 дослідна	385,6±52,8	700,8±175,5	6,5±0,9	178,2±42,2	31,2±8,8
Норма	9,0–29,0	19,0–79,0	1,0–10,0	39,0–55,0	2,0–12,0
7 доба					
1 дослідна	65,2±8,7*	106,5±5,5*	2,4±0,6*	52,1±7,3*	7,4±2,7*
2 дослідна	36,3±7,2*	40,5±5,2**	2,2±0,3*	51,6±8,4*	4,3±1,5*

Примітка: * $p < 0,05$ – достовірність числових даних, порівняно із значеннями контрольної групи;
** $p < 0,05$ – достовірність числових даних між дослідними групами.

На 7 добу лікування різниця між активністю АсАт у крові тварин першої і другої дослідних груп становила 44,3 % ($p > 0,05$), проте вона не мала статистичної значимості.

Активність сироваткової трансаминази АлАт у двох дослідних групах знаходилась на рівні 486,0 – 700,8 Од/л, у 6-9 разів перевищуючи верхню межу фізіологічної норми. Після проведення лікувальних заходів рівень активності АлАт достовірно знизився у першій групі у 4,6 раза ($p < 0,05$), порівняно до показника на початку дослідження, не досягнувши при цьому нормативного значення. Проте, у другій дослідній групі, де загальна схема лікування була доповнена препаратом «Гепакс 100» активність АлАт знизилась у 17,3 раза ($p < 0,05$), досягнувши референтних значень. Різниця у активності АлАт на 7 добу лікування у першій і другій дослідних групах досягала статистичної значимості і становила 61,9 % ($p < 0,05$).

Таким чином, доповнення комплексної схеми лікування котів із гострим токсичним гепатитом гепатопротектором «Гепакс 100» зупиняє прояв цитолізу, що проявляється на 7 добу лікування вірогідним зменшенням рівня активності АсАт та нормалізацією активності АлАт до фізіологічних меж.

Рівні активності мембранного ферменту ГГТ у двох дослідних групах знаходились на верхній межі нормативних показників. На 7 добу лікування виявлено зниження активності ГГТ у 3-4 рази, без статистично значимої різниці між групами ($p > 0,05$).

Слід зазначити, що активність ЛФ на 7 добу лікування знизилась у 2,6 – 3,4 рази ($p < 0,05$) в крові тварин обох дослідних груп і досягла межі фізіологічної норми.

Вміст загального білірубину до лікування у першій і другій дослідних групах знаходився на рівні $54,2 \pm 13,1$ – $31,2 \pm 8,8$ мкмоль/л, суттєво перевищуючи референтні межі. Проте, на 7 добу лікування відмічено достовірне зниження вмісту загального білірубину у 7,3 рази ($p < 0,05$) до фізіологічних меж в обох дослідних групах, без статистично значимої різниці між групами.

За власними спостереженнями було встановлено, що у тварин другої дослідної групи, лікування яких було доповнене парентеральним введенням препарату «Гепакс 100», перші ознаки поліпшення стану та одужання настали вдвічі швидше, ніж у тварин першої дослідної групи.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Схема терапії котів за гострого токсичного гепатиту із застосуванням препарату «Гепакс 100» виявилась більш ефективною, що проявлялось зменшенням активності АлАт на 7 добу до фізіологічних меж, порівняно із групою загальної схеми лікування.

2. Застосування обох схем лікування котів за гострого токсичного гепатиту призводило до зменшення рівня активності АсАт, АлАт, ГГТ, ЛФ та вмісту білірубину.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому, актуальним є дослідження біохімічних змін крові лабораторних тварин з експериментально змодельованим токсичним гепатитом до та після парентерального введення адеметіоніну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бельська В.А., Курочкін М.Г. Фармакотерапія гострого та хронічного холангіогепатиту у котів із застосуванням препарату тіотриазолін. *Міжнар. наук. журнал*. 2017. № 6. С. 310–313.
2. Бурдак К.С., Ярних Т.Г., Борщевська М.І. Гепатопротектори в лікуванні захворювань печінки: порівняльна характеристика. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології* : зб. наук. пр. Харків, 2016. С. 734–738.
3. Губергріц Н.Б. Лікарські ураження печінки: від патогенезу до лікування. *Вісник клубу панкреатологів*. 2020. № 1, Т. 46. URL: <https://worldmedicine.ua/likarski-urazhennya-pechinky-vid-patogenezu-do-likuvannya> (Дата звернення: 04.02.2024).
4. Копильчук Г.П., Волощук О.М., Баландю О.В. Біохімічні маркери функціонального стану печінки щурів із токсичним гепатитом за умов введення цитрату германію. *Біологія тварин*. 2017. т. 19. № 1. С. 59–63. <https://doi.org/10.15407/animbio19.01.059>
5. Самогальська О.Є., Мандзій З.П. Лікування та профілактика токсичного гепатиту у хворих з лімфопроліферативними захворюваннями. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2020. № 4. С. 140–145.
6. Саракул К., Франчук-Крива Л. Гепатопротектори для котів. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку*: всеукраїнська наук.-пр. інтернет-конференція. Переяслав, 2022. Вип. 80. С. 124–127.
7. Шутак О.Р., Ліфенцова М.М. Гепатопатії м'ясоїдних: діагностика, терапія і профілактика. Матеріали міжнар. студ. наук. конф. «Молодіжний аграрний форум», 20-24 бер., 2018, С. 56.
8. Bates N. Poisons affecting the liver. *The Veterinary nurse*. 2019. Vol. 10 (6). URL: <https://www.theveterinarynurse.com/content/clinical/poisons-affecting-the-liver/> (Date of access: 02.02.2024).
9. Beusekom C.D., Fink-Gremmels J., Schrickx J.A. Comparing the glucuronidation capacity of the feline liver with substrate-specific glucuronidation in dogs. *J. Vet Pharmacol. Ther.* 2014. Vol. 37 (1). P. 18–24. doi: 10.1111/jvp.12067.
10. Characterization of anti-coagulant properties of prenylated coumarin ferulenol. Monti M. et al. *Biochim Biophys Acta*. 2007. Vol. 1770 (10). P. 1437–1740. doi: 10.1016/j.bbagen.2007.06.013

11. Emerging Hepatotropic Viruses in Cats: A Brief Review. Paolo Capozza et al. *Viruses*. 2021. Vol. 13 (6). P. 1162. <https://doi.org/10.3390/v13061162> URL: <https://www.mdpi.com/1999-4915/13/6/1162> (Date of access: 04.02.2024).
12. Evaluation of Geriatric Patients Hospitalized for Toxic Hepatitis in a University Hospital. Pinar Tosun Taşar et al. *Haydarpaşa Numune Med J*. 2020. Vol. 60 (3) P. 303–307. DOI: 10.14744/hnhj.2020.54765
13. Leise D. Michael, Poterucha John J, Talwalkar Jayant A. Drug-induced liver injury. *Mayo Clin Proc*. 2014. Vol. 89 (1). P. 95–106. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.09.016.
14. Melchert A., Souza F.B., Guimarães-Okamoto P.T.C. Prevalence of Liver Diseases in Cats from Botucatu City, São Paulo State, Brazil. *The 41st World Small Animal Veterinary Association Congress. Proceedings*. 2016. P. 798. URL: <https://www.vin.com/doc/?id=8250076> (Date of access: 02.02.2024).
15. Morris James G., Rogers Quinton R. Arginine: An Essential Amino Acid for the Cat. *The Journal of Nutrition*. 1978. Vol. 108 (12). P. 1944–1953.
16. Nixon S. The role of antioxidants in liver disease. *Improve Veterinary Practice. In Focus*. 2017. URL: <https://www.veterinary-practice.com/article/the-role-of-antioxidants-in-liver-disease> (Date of access: 07.02.2024).
17. Robert J. Washabau. Feline hepatobiliary disease: What's new in diagnosis and therapy? 2010. *DVM360*. URL: <https://www.dvm360.com/view/feline-hepatobiliary-disease-whats-new-diagnosis-and-therapy-proceedings> (Date of access: 04.02.2024).
18. Rondeau Mark P. Hepatitis and Cholangiohepatitis. *Small animal critical care medicine*. 2015. Vol. 25. P. 610–614. doi: 10.1016/B978-1-4557-0306-7.00115-X.
19. Triantafyllou K., Vlachogiannakos J., Ladas S.D. Gastrointestinal and liver side effects of drugs in elderly patients. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2010. Vol. 24. P. 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2010.02.004>
20. Woodhouse K., Wynne H.A. Age-related changes in hepatic function. Implications for drug therapy. *Drugs Aging*. 1992. Vol. 2. P. 243–255.

ANALYSIS OF PHARMACOTHERAPY OF HEPATITIS IN CATS

V. Shevchenko, L. Franchuk-Kryva, M. Todorov
Odesa State Agrarian University

It was established that supplementing the complex treatment of cats with acute toxic hepatitis with hepatoprotector "Gepax 100" stops the manifestation of cytolysis, which is determined on the 7th day of treatment by a probable decrease in the level of aspartate aminotransferase activity and normalization of alanine aminotransferase activity to physiological limits.

Key words: cats, hepatitis, liver, hepatoprotective drugs, biochemical indicators.

АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ГІРЧИЦІ ТА М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

В. Кушнір, В. Пекарський, М. Тодоров
Одеський державний аграрний університет

Застосування антибактеріальних препаратів є важливою складовою за низки запальних процесів. Адаже в більшості випадків одним з етіологічних чинників є збудник. Але збудники теж еволюціонують і пристосовуються до дії лікарських засобів. Як результат такого пристосування ми сьогодні маємо проблему світового рівня – антибіотикорезистентність: явище, коли раніше ефективні засоби стають абсолютно безкорисними і арсенал боротьби зі збудником стрімко зменшується. Саме тому перед світовою спільнотою стоїть завдання з пошуку принципово нових антибактеріальних препаратів. Однією з гідних альтернатив є саме ефірні олії, і зокрема олії гірчиці та м'яти перцевої.

Ключові слова: *м'ята перцева, гірчиця, ефірні олії, антибактеріальні препарати.*

ВСТУП

Протимікробні препарати є наріжним каменем сучасної медицини. Поява та поширення стійких до ліків патогенів загрожує нашій здатності лікувати поширені інфекції та виконувати життєво важливі процедури, включаючи хімотерапію раку та кесарів розтин, ендопротезування кульшового суглоба, трансплантацію органів та інші операції.

Крім того, стійкі до ліків інфекції впливають на здоров'я тварин і рослин, знижують продуктивність на фермах і загрожують продовольчій безпеці.

Антибіотикорезистентність спричиняє значні витрати як для систем охорони здоров'я, так і для національних економік в цілому. Наприклад, це створює потребу в дорожчій та інтенсивнішій терапії, впливає на продуктивність пацієнтів або їхніх опікунів через тривале перебування в лікарні та шкодить продуктивності сільського господарства.

Антибіотикорезистентність є проблемою для всіх країн з будь-яким рівнем доходу. Його поширення не визнає кордонів країн. Сприяючі фактори включають відсутність доступу до чистої води, санітарії та гігієни як для людей, так і для тварин; незадовільна профілактика та контроль інфекцій та захворювань у будинках, закладах охорони здоров'я та на фермах; поганий доступ до якісних та доступних вакцин, діагностики та ліків; недостатня поінформованість і знання; та відсутність виконання відповідного законодавства. Люди, які живуть в умовах низьких ресурсів, і вразливі групи населення особливо страждають як від рушійних сил, так і від наслідків антибіотикорезистентності [2,11].

Низкою науковців в різні часи було проведено обширну документацію про антимікробні властивості ефірних олій та їх складових. Хоча механізм дії кількох компонентів ефірної олії був з'ясований у багатьох ранніх роботах у минулому, детальні знання про більшість сполук та їх механізм дії все ще відсутні. Ці знання особливо важливі для визначення впливу ефірних олій на різні мікроорганізми, як вони працюють у поєднанні з іншими антимікробними сполуками та їх взаємодії з компонентами харчової матриці. Крім того, нещодавні дослідження продемонстрували, що наночастинки (НЧ), функціоналізовані ефірними оліями, мають значний антимікробний потенціал проти мультирезистентних патогенів завдяки підвищенню хімічної стабільності та розчинності, зниженому швидкому випаровуванню та мінімізованому розкладанню активних компонентів ефірних олій. Застосування інкапсульованих ефірних олій також підтримує їх контрольоване та тривале вивільнення, що підвищує їх біодоступність та ефективність проти мультирезистентних патогенів.

Слід зазначити, що трави та ефірні олії, отримані з низки рослин, використовувалися з самого початку людської історії для різних цілей. Їх корисні властивості застосовували для маскуванню неприємних запахів, привернення уваги інших людей, додання властивостей смаку та аромату готовим стравам, парфумерії та косметичці тощо. Трави та ефірні олії (ЕО) також використовувалися в медицині через їх біологічні властивості, такі як ларвіцидна дія, болезаспокійливі та протизапальні властивості, антиоксидантна, фунгіцидна та протипухлинна дії та багато іншого. Багато рослин виявляють антимікробні властивості, що надзвичайно важливо в галузях науки та промисловості, таких як медицина, сільське господарство чи косметологія. Серед 250 комерційно доступних ЕО

близько десятка мають надзвичайно високий антимікробний потенціал. Згідно з наявними документами та патентами, ефірні олії є потенційною альтернативою синтетичним сполукам, особливо через резистентність, яку все більше розвивають патогенні мікроорганізми. У цьому огляді ми підсумовуємо останні дослідження найбільш активних ефірних олій які відомі та використовуються завдяки їхнім антимікробним властивостям. Нарешті, слід зазначити, що антимікробна активність ЕО не є переважною для всіх штамів. Таким чином, подальші дослідження мають бути зосереджені на виявленні ефективності окремих речовин до тих чи інших мікроорганізмів [7-10].

В останні дні через зниження ефективності синтетичних антибактеріальних препаратів – зацікавленість до ефірних олій значно зросла. Тому огляд їх антибактеріальних властивостей є дуже актуальним.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Глобальне зростання резистентності до антибіотиків становить значну загрозу, знижуючи ефективність звичайних антибіотиків проти поширених бактеріальних інфекцій. У звіті Глобальної системи спостереження за стійкістю та використанням антимікробних препаратів за 2022 рік підкреслюються тривожні показники резистентності серед поширених бактеріальних патогенів. Середні зареєстровані показники в 76 країнах становлять 42% для резистентної до цефалоспоринових кишкової палички третього покоління та 35% для метицилін-резистентного золотистого стафілокока, що викликає серйозне занепокоєння. Щодо інфекцій сечовивідних шляхів, спричинених кишковою паличкою, у 1 з 5 випадків у 2020 році спостерігалася знижена чутливість до стандартних антибіотиків, таких як ампіцилін, ко-тримоксазол і фторхінолони. Це ускладнює ефективне лікування поширених інфекцій [2].

Klebsiella pneumoniae, поширена кишкова бактерія, також продемонструвала підвищений рівень резистентності до критично важливих антибіотиків. Підвищений рівень резистентності потенційно призводить до підвищеного використання препаратів останньої надії, таких як карбапенеми, для яких, у свою чергу, резистентність спостерігається в багатьох регіонах. Оскільки ефективність цих препаратів останньої надії знижується, зростають ризики інфекцій, які не піддаються лікуванню. Прогнози Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) вказують на очікуваний двократний сплеск резистентності до антибіотиків останньої інстанції до 2035 року порівняно з рівнем 2005 року, що підкреслює нагальну потребу в надійних практиках управління антимікробними препаратами та розширенні охоплення епідагледом у всьому світі [2,11].

Антибактеріальна активність ефірних олій м'яти перцевої була вивчена Nikolíc et al. *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecalis* і *Lactobacillus acidophilus* були сімома видами бактерій, які представляли клінічні зразки, разом із п'ятдесятьма вісьмома клінічними видами *Candida* у роті. ізоляти з трьома еталонними штамми, використаними в дослідженні. Зазначені штами виявили значну чутливість до дії ефірної олії [8-10].

Повідомлялося, що ефірна олія м'яти перцевої запобігає росту мікробів і подовжує термін придатності харчових продуктів, але є кілька досліджень про його можливий антибактеріальний механізм і активність проти біоплівки проти *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Вченими встановлено, що ефірна олія впливає на проникність і цілісність клітинної мембрани *S. aureus*, про що свідчить збільшення відносної електропровідності та витоку нуклеїнових кислот, білків і АТФ. Зниження життєздатності клітин і зміни в морфології клітин додатково підтвердили пошкодження клітинної мембрани *S. aureus*. Крім того, ефірна олія м'яти перцевої істотно інгібувала утворення біоплівки та інактивував зрілу біоплівку, утворену *S. aureus*. Ці результати свідчать про те, що ефірна олія м'яти перцевої має потенціал для контролю планктону *S. aureus* та його біоплівки в середовищах харчової промисловості [5-7].

Гірчиця біла (*Sinapis alba*), однорічна рослина сімейства капустяних, широко вирощується в північній частині Китаю. Насіння гірчиці використовується як вид традиційної медицини та харчової приправи (Balke, & Diosady, 2000). Будучи членом Brassicaceae, гірчиця містить багато глюкозинолатів, попередників ізотіоціанатів (ІТС) [Fahey, Zalcmann, & Talalay, 2001] Отримані в результаті гідролітичної дії ендогенного ферменту мірозинази на глюкозинолати в хрестоцвітих овочах, ІТК мають потужну біоцидну дію проти мікроорганізмів (Wilson et al., 2013). І якщо використовувати їх як харчові консерванти, ІТС матимуть відносно невеликий вплив на оброблену їжу через свою сильну летючість [Jang, Hong, & Kim, 2010].

Було продемонстровано, що сполуки, утворені ферментативним гідролізом глюкозинолатів, які природно присутні в гірчичному порошок, здатні потужно пригнічувати ріст *Escherichia coli* O157:H7 (Graumann and Holley, 2008, Cordeiro et al., 2013). Тим не менш, дослідження антибактеріальної активності ефірної олії насіння гірчиці обмежується декількома видами патогенів, такими як *E. coli* та *Salmonella typhi* (Turgis, Han, Caillet, & Lacroix, 2009), тому не вистачає комплексної оцінки його інгібуючої активності проти патогени харчового походження.

Дослідження мінімальної інгібуючої концентрації (МІС) і мінімальної бактерицидної концентрації (МВС) показало вищу чутливість *Escherichia coli* O157:H7 (*E. coli* O157:H7) (МІС: 512 ppm, МВС: 1024 ppm), ніж *Salmonella Enteritidis* (*S. enteritidis*) (МІС: 1024 ppm, МВС: 2048 ppm) до ефірних олій гірчиці. Зразки для дослідження готували відповідно до визначених МІС і МВС МЕО для мікробного аналізу та фізико-хімічного аналізу. Антимікробна активність МЕО в майонезі протягом 40 днів зберігання показала, що застосування вільного та інкапсульованого ефірна олія гірчиці може пригнічувати ріст цільових бактерій. Крім того, окислювальна стійкість зразків майонезу демонструвала тенденцію до зниження протягом тривалості зберігання. Наприкінці зберігання контрольний зразок без будь-яких консервантів показав найвище перекисне число (3,59 мекв O₂/кг олії), тоді як зразок, що містить 4096 ppm інкапсульованого МЕО (2 мекв O₂/кг олії), продемонстрував кращу окислювальну стабільність, наступну за *t*-бутилгідроксихінон (ТВНҚ) (1,84 мекв O₂/кг олії) як комерційний антиоксидант. Цікаво, що застосування 2048 і 4096 ppm інкапсульованої ефірної олії не мало небажаного впливу на загальне сприйняття майонезу, тоді як застосування чистої ефірної олії гірчиці у тих же концентраціях негативно вплинуло на колір, запах, смак і загальну прийнятність [12-17].

Слід зазначити і інші властивості ефірних олій, які сприяють боротьбі з хворобою. При втиранні в шкіру гірчичне масло має розігрівачий ефект. Його давно використовують як домашній засіб для заспокоєння м'язового болю [12-19].

Дослідження показують, що гірчичне масло має властивості, подібні до капсаїцину, рослинної сполуки в перці чилі. Капсаїцин був вивчений і відомий своїми протизапальними і безпечними властивостями [20].

З цієї причини гірчичне масло також може допомогти за низки хвороб шкіри, шерстного покриву та волосся (у людей), наприклад:

- дерматит
- екзема
- псоріаз
- фолікуліт

Таким чином, ефірні олії гірчиці та м'яти перцевої є гідною альтернативою антибактеріальним препаратам. За рахунок вище описаних чинників вони здатні інгібувати, або навіть повністю знищувати мікроорганізми. Також ефірні олії здатні забезпечувати консервативні властивості для продукції. При цьому продукція не стає небезпечною для вживання.

ВИСНОВКИ

1. Проблема антибіотикорезистентності є дуже гострою в наш час і потребує значної уваги. У зв'язку з цим уся світова спільнота перебуває в пошуку принципово нових антибактеріальних препаратів.
2. Гідною альтернативою хімічним антибактеріальним препаратам є препарати рослинних ефірних олій. Вони є нешкідливими для організму та здатні добре консервувати продукти харчування
3. Одними з найбільш активних ефірних олій є ефірні олії гірчиці та м'яти перцевої. Вони сприяють боротьбі з запальним процесом, знищують збудників та забезпечують високий рівень консервування продукції. При цьому вони не шкодять продукції харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adaszyńska-Skwirzyńska M., Dzięcioł M. Comparison of phenolic acids and flavonoids contents in various cultivars and parts of common lavender (*Lavandula angustifolia*) derived from Poland. *Nat. Prod. Res.* 2017;31:2575–2580.

2. Antimicrobial Resistance Collaborators. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*; 399(10325): P629-655. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
3. Aprotosoae A.C., Gille E., Trifan A., Luca V.S., Miron A. Essential oils of *Lavandula* genus: A systematic review of their chemistry. *Phytochem. Rev.* 2017;16:761–799.
4. Arora R., Singh B., Vig A.P., Arora S. Conventional and modified hydrodistillation method for the extraction of glucosinolate hydrolytic products: A comparative account. *SpringerPlus.* 2016;5:479.
5. Baj T., Sieniawska E., Kowalski R., Wesolowski M., Ulewicz-Magulska B. Effectiveness of the deryng and cleverger-type apparatus in isolation of various types of components of essential oil from the *Mutelina purpurea* Thell. flowers. *Acta Pol. Pharm.* 2015;72:507–515.
6. Benzaid C., Belmadani A., Djeribi R., Rouabhia M. The effects of *Mentha × piperita* essential oil on *C. albicans* growth, transition, biofilm formation, and the expression of secreted aspartyl proteinases genes. *Antibiotics.* 2019;8:10.
7. Blažeković B., Yang W., Wang Y., Lic C., Kindl M., Pepeljnjak S., Vladimir-Knežević S. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Lavandula × intermedia* ‘Budrovka’ and *L. angustifolia* cultivated in Croatia. *Ind. Crop Prod.* 2018;123:173–182. doi: 10.1016/j.indcrop.2018.06.041.
8. Brnawi W.I., Hettiarachchy N.S., Horax R., Kumar-Phillips G., Ricke S. Antimicrobial activity of leaf and bark cinnamon essential oils against *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* in broth system and on celery. *J. Food Process Preserv.* 2019:e13888.
9. Brun P., Bernabè G., Filippini R., Piovan A. In vitro antimicrobial activities of commercially available tea tree (*Melaleuca alternifolia*) essential oils. *Curr. Microbiol.* 2019;76:108–116.
10. Deryng J. Nowy aparat do oznaczanie olejków w materiale roślinnym. *Acta Pol. Pharm.* 1951;8:121–136.
11. Drug-Resistant Infections: A Threat to Our Economic future (March 2027) <https://www.worldbank.org/en/topic/health/publication/drug-resistant-infections-a-threat-to-our-economic-future>
12. Góra J., Lis A. Najcenniejsze Olejki Eteryczne Część 1. Monografie Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej; Lodz, Poland: 2012.
13. Jiamu Kang, Wenyuan Jin, Jingfan Wang, Yuyang Sun, Xiaoxia Wu, Liu Liu. Antibacterial and anti-biofilm activities of peppermint essential oil against *Staphylococcus aureus*. *LWT.* 2019. Volume 101. Pages 639-645.
14. Liu Q., Meng X., Li Y., Zhao C.-N., Tang G.-Y., Li H.-B. Antibacterial and antifungal activities of spices. *Int. J. Mol. Sci.* 2017;18:1283. doi: 10.3390/ijms18061283.
15. Mérillon J.-M., Rivière C. *Natural Antimicrobial Agents.* Springer International Publishing AG; Cham, Switzerland: 2018.
16. Sayed Amir Hossein Goli, Sara Keramat, Sabihe Soleimani-Zad, Reyhaneh Ghasemi Baghabrishi. Antioxidant and antimicrobial efficacy of microencapsulated mustard essential oil against *Escherichia coli* and *Salmonella Enteritidis* in mayonnaise. *International Journal of Food Microbiology.* 2024. Volume 410. P. 110484,
17. Sharifi-Rad M., Ozcelik B., Altı G., Daşkaya-Dikmen C., Martorell M., Ramírez-Alarcón K., Alarcón-Zapata P., Morais-Braga M.F.B., Carneiro J.N.P., Borges Leal A.L.A., et al. *Salvia* spp. plants—from farm to food applications and phytopharmacotherapy. *Trends Food Sci. Technol.* 2018;80:242–263.
18. Stringaro A., Colone M., Angiolella L. Antioxidant, antifungal, antibiofilm, and cytotoxic activities of *Mentha* spp. essential oils. *Medicines.* 2018;5:112.
19. Turgut A.C., Emen F.M., Canbay H.S., Demirdöğen R.E., Çam N., Kılıç D., Yeşilkaynak T. Chemical Characterization of *Lavandula angustifolia* Mill. as a phytocosmetic species and investigation of its antimicrobial effect in cosmetic products. *JOTCSA.* 2017;4:283–298.
20. Wińska K., Mączka W., Łyczko J., Grabarczyk M., Czubaszek A., Szumny A. Essential Oils as Antimicrobial Agents—Myth or Real Alternative? *Molecules.* 2019 Jun 5;24(11):2130. doi: 10.3390/molecules24112130.

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF MUSTARD AND PEPPERMINT ESSENTIAL OILS

V.Kushnir, V., Pekarskyi, M. Todorov
Odesa State Agrarian University

The use of antibacterial drugs is an important component of a number of inflammatory processes. After all, in most cases, one of the etiological factors is the causative agent. But pathogens also evolve and adapt to the action of medicines. As a result of this adaptation, today we have a world-level problem - antibiotic resistance: a phenomenon when previously effective means become completely useless and the arsenal of fighting the pathogen is rapidly decreasing. That is why the world community faces the task of finding fundamentally new antibacterial drugs. One of the worthy alternatives is essential oils, and in particular mustard and peppermint oils.

Key words: *Peppermint, mustard, essential oils, antibacterial drugs.*

ВПЛИВ ФАСЦІОЛЬОЗНОЇ ІНВАЗІЇ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ФУНКЦІЮ ТА СТАН ІМУННОЇ СИСТЕМИ КОРІВ ПРИ РІЗНІЙ ІНТЕНСИВНОСТІ ІНВАЗІЇ

А. Гудь, Ю. Довгій

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

З-поміж значного переліку захворювань паразитарної етіології, що завдають істотних економічно-господарських збитків в усьому світі, а також стримують розвиток тваринницької галузі, у великій рогатій худоби фасціольозна інвазія посідає чи не найперше місце. Відомо, що збудниками хвороби є трематоди двох видів *Fasciola hepatica* і *Fasciola gigantica*, що паразитують у жовчних протоках та печінці тварин. Відомо, що збудники чинять виражену патогенну дію на організм тварин, як у личинковій стадії, так і в імагінальній. Хвороба проявляється змінами, які відбуваються практично в усіх органах і тканинах організму хворої тварини. Тому, метою дослідження, було встановлення впливу фасціольозної інвазії на гематологічні й біохімічні показники крові та відтворювальну функцію великої рогатої худоби за різної інтенсивності інвазії. Роботу виконували впродовж 2020–2022 рр. на базі П(ПО)СП «Світоч», с. Груд, Новоград – Волинського району, Житомирської області. Дослідження проводились у лабораторії кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни, Поліського національного університету та сертифікованої Житомирської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Дослідженнями було встановлено, що у тварини, котрі були хворі на фасціольозну інвазію морфологічні та біохімічні показники крові суттєво різнилися між собою. Зниження кількості лейкоцитів та лімфоцитів пов'язане з імуносупресивною дією продуктів життєдіяльності фасціол на організм тварин. У корів котрі були піддані дегельмінтизації, при 100% ефективності заданих препаратів, строки осіменіння в порівнянні з фізіологічними показниками різнилися на 3-7 діб. Виходячи з результатів досліджень, можна стверджувати, що різна інтенсивність фасціольозної інвазії впливає на відтворювальну функцію корів і строки осіменіння.

Ключові слова: *фасціольоз, гематологічні та біохімічні показники крові, тільність.*

МЕТА РОБОТИ

Дослідити вплив фасціольозної інвазії на відтворювальну функцію та стан імунної системи у корів за різної інтенсивності інвазії.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Вперше повідомлення в літературі про фасціольоз домашніх тварин в Україні з'явилися в ХІХ ст., коли в Чернігівській губернії від дистоматозу загинуло 122 голови овець [1]. На території України ця хвороба також відома дуже давно [2].

Перші згадки про фасціольоз з'явилися понад 600 років тому. Приблизно до цього часу належать дані про те, що 1379 року Жан де Брі (Jean de Brie, управитель вівцеферм у період правління Карла V) писав: "Хвороба, яку називають плоским глистом, з'являється в овець, які вживають траву, що росте на болотистих місцях і має назву "пекучий жовтець". Це трава ("пекучий жовтець"), що приростає до печінки тварин, є дуже небезпечною і завдає значних збитків [4,5].

Глибші і ґрунтовні дослідження цієї хвороби жуйних в Україні, особливо в західній зоні, яка найбільше потерпала від фасціольозу, почалися з 1950 року [6].

Серед гельмінтозів жуйних тварин, які завдають значних збитків в усіх країнах світу і гальмують розвиток тваринництва, фасціольоз є найбільш розповсюдженим. Ця хвороба реєструється на всіх континентах земної кулі [3].

Згідно результатів гельмінтологічних досліджень фасціольоз інтенсивно поширювався. Причиною цього можна вважати постійне надходження яєць трематоди від хворих тварин на пасовища, що було пов'язано з порушенням екологічної рівноваги [7,13,20].

Досить важливу роль у сприйнятливості до паразитарних хвороб відіграє вік тварин. Так вченими досліджено, що в Лісостеповій зоні України екстенсивність інвазії жуйних тварин склала 85%, хворіли

тварини віком до двох років. Довгій Ю.Ю. дослідив, що до 100% овець у деяких господарствах Київської області інвазовані збудниками фасціольозу [16]. За даними Березовського А.В. (2000) зараження збудниками фасціольозу великої рогатої худоби в ряді господарств зони Полісся зросло у 2 рази, захворювання діагностується у 70-90% поголів'я худоби фермерського сектору. Це досить високий показник зараження тварин фасціолами в Україні [19].

За літературними джерелами цей гельмінтоз, як правило реєструється найчастіше у вигляді епізоотій у Європі (Іспанія, Португалія, Великобританія, Австрія), Північній, Центральній і Південній Америці [10,12].

Відомо, що розповсюдження фасціольозу залежить головним чином від ареалу проміжних хазяїв – прісноводних молосків. На теперішній час гельмінтоз реєструється повсюди, у тому числі, близькому та далекому зарубіжжі, серед усіх видів продуктивних тварин [11].

Як видно з наведених літературних даних, фасціольоз продуктивних тварин реєструється повсюди, незважаючи на постійне проведення лікувальних і профілактичних заходів. Ця хвороба займає одне з провідних місць серед гельмінтозів тварин. Оскільки він уражає людину, то має не тільки епізоотичне, а й епідеміологічне значення. Виходячи з аналізу літературних джерел, ми поставили перед собою завдання з'ясувати розповсюдження фасціольозу великої рогатої худоби в зонах Центрального Полісся України [18, 21].

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проводилися в господарстві П(ПО)СП «Світоч», с. Груд, Новоград – Волинського району, Житомирської області. Для дослідження були відібрані групи тварин аналогів (порода, вік, маса тіла, фізіологічний стан) хворих на фасціольоз. Наявність фасціол у фекаліях досліджували за допомогою методу послідовних промивань. Кров для дослідження відбирали з яремної вени до годівлі. Лабораторні дослідження проводилися у сертифікованій Житомирській регіональній державній лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів та лабораторії кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни, Поліського національного університету.

Для визначення морфологічного та біохімічного стану імунної системи підбирали дві групи корів-аналогів чорно-рябої породи, 3–5-тирічного віку, живою масою 450–500 кг, по 5 тварин у кожній. Також було відібрано 40 голів, хворих на фасціольоз, для встановлення відтворювальної функції.

Діагноз на фасціольоз встановлювали копроовоскопічно зі встановленням інтенсивності інвазії в 1 г фекалій за методом послідовних промивань.

Від кожної тварини брали у дві пробірки по 15 – 20 см³ (перша стабілізована гепарином, а друга для отримання сироватки крові).

Кількість лейкоцитів та еритроцитів підраховували в камері Горяєва, а лейкограму визначали шляхом приготування мазків крові (фіксували рідиною Нікіфорова і фарбували за Романовським), вміст гемоглобіну в крові визначали на приладі ФЕК-М [8]. Визначення активності ферментів (АЛТ, АСТ, ГГТ, ЛФ), вмісту глюкози, кальцію, альбуміну, холестерину проводили за методиками В.І. Левченко, І.П. Кондрахін та інші [9].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідженнями, проведеними упродовж 2020–2022 рр. встановлено, що гематологічні показники у тварин дослідних груп були різними. Результати досліджень (табл. 1) свідчать, що кількість еритроцитів (Т/л) у тварин, хворих на фасціольоз, за інтенсивності інвазії 12,0 фасціол у 1 грамі фекалій, була нижчою порівняно зі здоровими тваринами на $(7,14 \pm 0,07$ відповідно до $6,88 \pm 0,05$, $P < 0,001$), лімфоцитів (%) – на 29,1% ($58,8 \pm 1,8$ % відповідно до $41,7 \pm 1,9$ %, $P < 0,05$), та збільшення у хворих тварин вмісту лейкоцитів (Г/л) на 8,8% ($8,3 \pm 0,2$ відповідно до $9,1 \pm 0,4$ %, $P < 0,001$), еозинофілів (%) – на 55,5% ($6,0 \pm 0,7$ % відповідно до $11,0 \pm 0,5$ %, $P < 0,01$), паличкоядерних нейтрофілів (%) – на 26,2% ($4,8 \pm 0,7$ % відповідно до $6,5 \pm 0,8$ %, $P < 0,001$), сегментоядерних нейтрофілів (%) – на 27,5% ($24,8 \pm 2,3$ % відповідно до $34,2 \pm 1,6$ %, $P < 0,01$), моноцитів (%) – на 19,5% ($5,4 \pm 0,7$ % відповідно до $6,7 \pm 0,5$ %, $P < 0,05$).

Аналізуючи отримані дані слід зазначити, що морфологічні показники імунного стану корів, здорових та хворих на фасціольоз, суттєво відрізняються між собою. Зниження кількості еритроцитів та лімфоцитів ми пов'язуємо з депресією імунокомпетентних клітин, що свідчило про імуносупресивну дію продуктів життєдіяльності фасціол.

Таблиця 1. Показники морфологічного стану імунної системи корів, здорових та хворих на фасціольоз ($M \pm m$, $n = 5$)

Показники	Здорові	Хворі на фасціольоз		
		П 12,0 яєць фасціол/1 г фекалій,		
Еритроцити, Т/л	7,14±0,07	6,88±0,05***		
Лейкоцити, Г/л	8,3±0,2	9,1±0,4***		
Лейкограма, %	Базофіли	0,2±0,2	-	
	Еозинофіли	6,0±0,7	11,0±0,5**	
	Нейтрофіли	М	-	-
		Ю	-	-
		П	4,8±0,7	6,5±0,8***
		С	24,8±2,3	34,2±1,6**
	Лімфоцити	58,8±1,8	41,7±1,9*	
Моноцити	5,4±0,7	6,7±0,5*		

Примітка. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з групою здорових корів.

Наявність еозинофілії, лейкоцитозу, моноцитозу, нейтрофілії ще раз підтверджувала загострення алергічного процесу при фасціольозі великої рогатої худоби.

Результати біохімічного дослідження (табл. 2) показують, що вміст гемоглобіну (г/л) в крові корів, хворих на фасціольоз, був нижчим порівняно зі здоровими тваринами на 13,1% (здорові – $115,3 \pm 4,9\%$; хворі – $100,2 \pm 2,5\%$, $P < 0,01$), глюкози (ммоль/л) – на 7,6% (здорові – $3,43 \pm 0,15\%$; хворі – $3,17 \pm 0,40\%$, $P < 0,001$), загального білка (г/л) – на 12,0% (здорові – $83,5 \pm 2,6\%$; хворі – $73,1 \pm 3,2\%$, $P < 0,001$), альбумінів (г/л) – на 8,8% (здорові – $33,3 \pm 1,0\%$; хворі – $30,4 \pm 0,7\%$, $P < 0,001$), глобулінів (%) – на 4,9% (здорові – $70,1 \pm 2,9\%$; хворі – $66,7 \pm 1,0\%$, $P < 0,01$), сечовини (ммоль/л) – на 27,4% (здорові – $2,92 \pm 0,32\%$; хворі – $1,78 \pm 0,15\%$, $P < 0,05$).

Таблиця 2. Біохімічні показники крові корів, здорових та хворих на фасціольоз, ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Здорові	Хворі на фасціольоз	
		П 12,0 яєць фасціол/1 г фекалій,	
Гемоглобін, г/л	115,3±4,9	100,2±2,5**	
Глюкоза, ммоль/л	3,43±0,15	3,17±0,40***	
Загальний білок, г/л	83,5±2,6	73,1±3,2**	
Альбуміни, г/л	33,3±1,0	30,4±0,7***	
Глобуліни, %	70,1±2,9	66,7±1,0***	
Загальний Кальцій, ммоль/л	2,85±0,05	2,73±0,05*	
Загальний Фосфор, ммоль/л	1,42±0,06	1,52±0,09*	
Загальний білірубін, ммоль/л	4,49±0,27	9,57±0,61**	
Холестерин, ммоль/л	2,45±0,25	2,65±0,59**	
Креатинін, г моль/л	127,6±11,5	122,6±6,47	
Сечовина, ммоль/л	2,92±0,32	1,78±0,15*	
Тригліцериди, %	0,20±0,01	0,21±0,05*	
Тимолова проба, %	1,26±0,14	1,48±0,11*	

Примітка. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з групою здорових корів.

Результати дослідження на ферментів (табл. 3) показують, що вміст, аланінамінотрансферази (Од/л) – 9,0% (здорові – 45,08±3,37%; хворі – 49,25±4,12%, P<0,05), аспартатамінотрансферази (Од/л) – 8,0% (здорові – 78,56±3,53%; хворі – 85,30±1,83%, P< 0,05), гама-глутамілтрансферази (Од/л) – на 27,8% (здорові – 25,25 ± 2,18 %; хворі – 18,2 ± 1,87%, P< 0,001), що вказує на знижений ГГТ, Од/л у порівнянні зі здоровими тваринами, за рахунок впливу продуктів життєдіяльності фасціол. Лактатдегідрогенази (Од/л) – на 33,0% (здорові – 1800±91%; хворі – 2659±127, P< 0,01). Підвищення показників вище норми (АлАТ, АсАТ, ЛДГ) у порівнянні зі здоровими тваринами, на нашу думку проходить за рахунок дії на організм тварин метаболітів *F. hepatica*.

Таблиця 3. Показники ферментів у крові корів, здорових та хворих на фасціольоз, (M±m, n=5)

Показники	Здорові	Хворі на фасціольоз
		П 12,0 яєць фасціол/1 г фекалій,
АлАТ, Од/л	45,08±3,37	49,25±4,12***
АсАТ, Од/л	78,56±3,53	85,30±1,83***
ГГТ, Од/л	25,25±2,18	18,20±1,87***
ЛДГ, Од/л	1800±91	2659±127**

Примітка. *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001 – порівняно з групою здорових корів.

Аналізуючи одержані результати, ми дійшли до висновку, що у корів, хворих на фасціольоз, вищеописані біохімічні показники значно нижчі, ніж у здорових тварин. Зокрема, нами виявлено зниження концентрації глюкози, загального білка, альбумінів, глобулінів, сечовини, активності гама-глутамілтрансферази, а також збільшення вмісту загального білірубину, креатиніну, холестерину, тригліцериду, а також підвищення активності ферментів аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лактатдегідрогенази. Такі явища зумовлені супресивним впливом *F. hepatica* на організм тварин, особливо на печінку. Цей орган виконує функцію підтримання динамічної рівноваги вмісту речовин у плазмі крові – білків, цукрів, холестерину та ферментів. Зниження вмісту загального білка, альбумінів, глобулінів, на фоні підвищення вмісту загального білірубину є закономірним для патологій печінки, оскільки 100 % сироватки крові синтезується гепатоцитами. Це також підтверджується зниженням вмісту сечовини в сироватці крові хворих тварин за фасціольозу, адже сечовина є основним продуктом обміну білків у організмі.

Для встановлення впливу фасціольозної інвазії на відтворювальну функцію корів було відібрано 40 голів дослідних тварин. З них 20 голів упродовж двох років не були піддані дегельмінтизації, інші 20 були оброблені рафензолом у дозі 1,0г на 1 кг маси тіла, дворазово з проміжком 6 місяців; а також бістимом у дозі 1,0 см³ на голову, три доби підряд.

Результати досліджень свідчили, що корови, в залежності від інтенсивності інвазії *F. hepatica*, мали різні строки осіменіння після отелів.

Аналізуючи інтенсивність інвазії від 13,9 до 22,4 яйця фасціол в 1 грамі фекалій встановлено, що фізіологічні строки результативного запліднення корів після пологів збільшувались в середньому на 18–24 доби, за низької інтенсивності інвазії (7,2–12,1 яєць фасціол в 1 грамі фекалій) – в середньому на 15–20 діб.

Аналіз отриманих даних (табл. 4) показав, що з 40-ка голів за високої інтенсивності інвазії *F. hepatica* 4 голови не були запліднені та осіменялись від 2 до 3 разів за нормального стану статевих органів.

Результати досліджень показали, що у корів, підданих дегельмінтизації за 100 % ефективності препаратів, строки осіменіння в порівнянні з фізіологічними показниками різнилися на 3–7 діб. З 20-ти голів тільки 3 голови осіменялись тричі, і одна голова залишилась неплідною.

Виходячи з результатів досліджень, можна стверджувати, що різна інтенсивність фасціольозної інвазії впливає на відтворювальну функцію корів і строки осіменіння. У тварин, які були дегельмінтизовані, при ефективності препаратів 100 %, строки осіменіння мало різнилися від фізіологічних показників.

Це свідчило, що паразитування *F. hepatica* має негативний вплив як на імунний стан, так і на відтворювальну функцію корів.

Таблиця 4. Вплив фасціольозної інвазії на відтворювальну функцію корів (2020–2022 рр.)

№ п/п	Недегельмінтизовані тварини						Дегельмінтизовані тварини (рафензол + бістим)				
	Інвентарний №	Вік тварини (років)	П(яєць фасціол / 1 г фекалій)	Дата попередніх ПОЛОГІВ	Час осіменіння	Рез-т запліднення	Інвентарний №	Дата попередніх ПОЛОГІВ	Час осіменіння	Рез-т запліднення	
1	2122	5	17,2	10.02.21	18.03.21	+	4462	12.01.21	10.02.21	+	
2	2123	5	14,7	7.02.21	14.03.21	+	4682	7.02.21	8.03.21	+	
3	2124	5	19,3	9.01.21	24.02.21	-	4683	4.01.21	6.02.21	+	
4	2127	5	12,1	13.01.21	15.02.21	+	4684	9.01.21	2.02.21	+	
5	2129	5	13,4	15.05.21	23.06.21	+	5226	17.03.21	15.04.21	+	
6	2856	5	15,2	11.04.21	20.05.21	+	5228	19.04.21	14.05.21	+	
7	2859	5	7,9	6.02.21	8.03.21	+	5932	22.06.21	15.07.21	+	
8	2861	5	18,7	3.03.21	17.04.21	-	5282	21.02.21	21.03.21	+	
9	3031	4	14,9	5.06.21	9.07.21	+	6244	13.05.21	6.07.21	+	
10	3334	4	17,4	9.06.21	15.07.21	+	6282	18.06.21	13.07.21	+	
11	3335	4	12,0	18.02.22	28.03.21	-	6426	3.01.22	28.01.22	+	
12	3362	4	13,9	9.01.22	19.02.22	+	6427	7.01.22	2.02.22	+	
13	3471	4	16,4	7.01.22	15.02.22	+	6535	6.01.22	1.02.22	+	
14	3771	3	22,4	3.01.22	13.02.22	-	6639	13.01.22	8.02.22	-	
15	3983	3	20,2	14.01.22	18.02.22	+	6740	17.01.22	12.02.22	+	
16	3987	3	18,6	22.01.22	26.02.22	+	6841	24.01.22	23.02.22	+	
17	4052	3	7,2	14.02.22	15.03.22	+	6920	28.02.22	22.03.22	+	
18	4254	3	8,6	24.03.22	26.04.22	+	6921	22.04.22	18.05.22	+	
19	4357	6	18,3	22.04.22	1.06.22	+	6945	25.04.22	21.05.22	+	
20	4458	6	16,4	27.04.22	30.05.22	+	6984	28.04.22	27.05.22	+	

У опублікованих джерелах відмічається висока ефективність застосування імуностимулятора бістим у комплексі з рафензолом при фасціольозі великої рогатої худоби [Куляба О. В., 2015]. Наші дослідження це також підтверджують. Адже застосування рафензолу у дозі 10см³ на10кг маси тіла двічі, з переривом у 6 місяці, а імуностимулятор бістим у дозі 1,0см³ одну тварину протягом трьох діб поспіль за ефективності 100%

Враховуючи те, що антигельмінтики звільняють організм тварин від паразитів, а імуностимулятори підвищують імунологічну реактивність, вчені вважають доцільним комплексне використання препаратів (Дахно І. С., 2001).

Інтерпретація отриманих нами результатів співпадає з думкою дослідників про необхідність використання антигельмінтиків з імуностимуляторами, оскільки перші знищують гельмінтів, що зумовлює зниження їх імуносупресивної дії на організм, а другі суттєво підвищують імунний статус тварин та відновлюють функцію органів і систем до норми.

Ряд авторів стверджують, що успіх лікування та профілактики гельмінтозів тварин залежить від захисних сил їх організму. Дані літературних джерел з корекції імунної відповіді показали, що імуностимулятори підсилюють як клітинний, так і гуморальний імунітет (Меремінський А.Н., Самсонов А.В.).

Нашими дослідженнями встановлено, що від екстенсивності та інтенсивності ураження тварин фасціолами, залежить ступінь відновлення функції органів і систем організму хворої худоби до норми.

Це дозволяє знизити інтенсивність інвазії при подальшому зараженні тварин. Ці дані і підтверджують результати наших досліджень.

ВИСНОВКИ

1. У тварин хворих на фасціольоз у порівнянні зі здоровими тваринами морфологічні та біохімічні показники крові значно відрізняються між собою. Зниження кількості еритроцитів та лімфоцитів пов'язано з імуносупресивною дією продуктів життєдіяльності фасціол. Зміни біохімічних показників концентрації глюкози, загального білка, альбумінів, глобулінів, сечовини, активності гама-глутамілтрансферази, а також збільшення вмісту загального білірубину, креатиніну, холестерину, тригліцериду, а також підвищення активності ферментів аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лактатдегідрогенази. Такі явища зумовлені супресивним впливом *F. hepatica* на організм тварин, особливо на печінку.

2. За II від 13,9 до 22,4 яйця фасціол в 1 грамі фекалій встановлено, що фізіологічні строки результативного запліднення корів після пологів збільшувались в середньому на 18–24 доби, за низької інтенсивності інвазії (7,2–12,1 яєць фасціол в 1 грамі фекалій) – в середньому на 15–20 діб.

3. У корів, підданих дегельмінтизації за 100 % ефективності препаратів, строки осіменіння в порівнянні з фізіологічними показниками різнилися на 3–7 діб. З 20-ти голів тільки 3 голови осіменялись тричі, і одна голова залишилась неплідною.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вони будуть полягати у розробці та впровадженні у виробництво комплексних схем лікування фасціольозу великої рогатої худоби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adediran O. A., Adebisi A. I., Uwalaka E. C. Prevalence of *Fasciola* species in ruminants under extensive management system in Ibadan southwestern Nigeria. *African journal of medicine and medical sciences*. 2014. Vol. 43. P. 137–141.
2. Довгій Ю. Ю., Житова О. П. Особливості епізоотології фасціольозу в зоні Центрального Полісся України. *Тваринництво України*. 1999. № 5/6. С. 22.
3. Дахно І. С. Природні вогнища трематодозів Сумської області. *Проблеми и перспективи паразитології* : матеріали 5 межсездовской конф. паразитологов України, 29–30 октября 1997 г. Харьков ; Луганск, 1997. С. 56–57.
4. Study on Prevalence of Fascioliasis in Ruminants in Dasht Room County in Spring and Summer of 2013 / Abdolali M., Abbas R. N. S., Reza C. S. et al. *Animal and Veterinary Sciences*. 2016. Vol. 4, N 2. P. 15–18. doi: 10.11648/j.av.s.20160402.11
5. Influence of *Dicrocoelium dendriticum* obtained from the liver samples on hematological profile of slaughtered cattle in Semnan, Iran / Ahmadi-hamedani M., Vayghan A. J., Bajestani M. R. S., Bayani M. *Comparative Clinical Pathology*. 2015. Vol. 24. P. 867–870. doi: <https://doi.org/10.1007/s00580-014-1996-5>
6. Дахно І. С., Дахно Г. П. Особливості перебігу фасціольозної інвазії та заходи боротьби. *Матеріали наук.-практ. конф. паразитологів*, 3–5 листоп. 1999 р. Київ, 1999. С. 65–67.
7. Коваленко О. І. Характеристика біотопів моллюска малого ставовика, як проміжного живителя фасціоли. *Вісник Сумського ДАУ*. 1998. Вип. 2. С. 162–164.
8. Довгій Ю. Ю. Показники природної резистентності у телят, отриманих від здорових і хворих фасціольозом корів. *Матеріали наук.-практ. конф. паразитологів* (3–5 листоп. 1999 р.). Київ, 1999. С. 63–65.
9. Boray J. C. Fortschritte in der Bekämpfung der Fasciolose. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 1971. Vol. 113, № 7. P. 361–386.
10. *Fasciola hepatica* is associated with failure to detect bovine tuberculosis in dairy cattle / Claridge J., Diggle P., McCann C. M. et al. *Nature Commun*. 2012. N 3. P. 853. doi: 10.1038/ncomms1840

11. Brygadyrenko V., Ivanyshyn V. Changes in the body mass of *Megaphyllum kievense* (Diplopoda, Julidae) and the granulometric composition of leaf litter subject to different concentrations of copper. *Journal of Forest Science*. 2015. Vol. 61, N 9. P. 369–376. doi: <http://dx.doi.org/10.17221/36/2015-JFS>
12. Davydova S. Heavy metals as toxicants in big cities. *Microchemical Journal*. 2005. Vol. 79, N 1-2. P. 133–136. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.microc.2004.06.010>
13. El-Aziem Hashem M. A., Mohamed S. S. Hazard assessments of cattle fascioliasis with special reference to hemato-biochemical biomarkers. *Open Journal of Veterinary Medicine*. 2017. Vol. 2, N 1. P. 12–18. doi: <http://dx.doi.org/10.17140/VMOJ-2-111>
14. Experimental *Fasciola hepatica* Infection Alters Responses to Tests Used for Diagnosis of Bovine Tuberculosis / Flynn R. J., Mannion C., Golden O. et al. *Infection and immunity*. 2007. Vol. 75, N 3. P. 1373–1381. doi: 10.1128/IAI.01445-06
15. Influence of *Fasciola Hepatica* on Serum Biochemical Parameters and Vascular and Biliary System of Sheep Liver / Hodžić A., Zuko A., Avdić R. et al. *Iranian Journal of Parasitology*. 2013. Vol. 8, N 1. P. 92–98.
16. Довгій Ю. Ю., Пилипейко С. О. Розповсюдження фасціольозної інвазії великої рогатої худоби в умовах Центрального Полісся України. *Матеріали наук.-практ. конф. паразитологів* (3-5 листоп. 1999 р). Київ, 1999. С. 60–62.
17. Subcellular distribution of hepatic copper in beef cattle receiving high copper supplementation / López-Alonso M., Carbajales P., Miranda M., Pereira V. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2017. Vol. 42. P. 111–116. doi: 10.1016/j.jtemb.2017.05.001
18. Пономар С. І., Гончаренко В. П., Соловйова Л. М. Довідник з диференціювання збудників інвазійних хвороб тварин / за ред. С. І. Пономаря. Київ : Аграрна освіта, 2010. 327 с.
19. Куляба О. В., Стибель В. В. Стан імунної системи корів за асоціації мікобактеріозів та фасціольозу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2015. Т. 17, № 2(62). С. 309–313.
20. Prevalence of *Fasciola hepatica* in Domesticated Cattle of District Karak, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan / Ullah I., Nisar M. F., Jadoon A. A. K., Tabassum S. *Asian Journal of Animal Sciences*. 2016. N 10. P. 85–91. doi: 10.3923/ajas.2016.85.91
21. Гудь А., Довгій Ю. Поширення трематодозів великої рогатої худоби та заходи боротьби. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2021. Вип. 99. С. 76–84. doi: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.13>

The influence of fasciulous invasion on the reproductive function and state of the immune system of cows at different invasion intensities

A. Hud, Yu. Dovhii

Polissia National University

Among a significant list of diseases of parasitic etiology, which cause significant economic losses all over the world, and also hold back the development of the animal husbandry, fascioliosis in cattle occupies almost the first place. It is known that the causative agents of the disease are trematodes of two species, *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica*, which parasitize in the bile ducts and liver of the animals. It is known that pathogens exert a pathogenic effect on the body of animals, both in the larval and in the imaginal stages.

The disease is manifested by changes that occur in almost all organs and tissues of the body of a sick animal. Therefore, the aim of the study was to establish the effect of fasciolosis infestation on hematological and biochemical parameters of blood and on the reproductive function of cattle at different intensities of infestation. The work was performed during 2020-2022 on the basis of P(PO) “Switoch”, village of Grud, Novograd-Volynsk district, Zhytomyr oblast. The research was conducted in the laboratory of the Department of Parasitology, Veterinary- Sanitary Expertise and Animal Hygiene of Polissia National university and in the certified Zhytomyr regional State laboratory of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection. The research has established that the morphological and biochemical parameters of the blood of the animals that were sick with fasciolosis significantly differed from each other. The decrease in the number of leukocytes and lymphocytes is associated with the immunosuppressive effect of fasshol waste products on the animal body. In cows, that were given deworming with 100% effectiveness of the given drugs, the terms of insemination in comparison with physiological indicators differed by 3-7 days. Based on the research results, it can be stated that the different intensity of fasciolosis infestation affects the reproductive function of cows and the timing of insemination.

Key words: *fasciolosis, hematological and biochemical parameters of blood, pregnancy.*

ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК МНОЖИННОЇ ТРАВМИ ЗІ СМЕРТЮ *Canis familiaris* В РАМКАХ ДОСУДОВИХ РОЗСЛІДУВАНЬ

М.Скрипка, Ю.Бойко, І. Запека, Д. Лементовская

Одеський державний аграрний університет

Встановлено що механічні травми були отримані твариною внаслідок взаємодії (ударів) з тупим предметом краніальної частини тіла (з лівого боку тіла). До тяжких тілесних ушкоджень віднесено: порушення з'єднання кісток під'язикового скелету та хрящів гортані, крововиливи головного мозку, порушення цілісності зв'язкового апарату атланта-потиличного суглобу, перелом дуги I шийного хребця, механічне травмування з порушенням цілісності підключичної артерії, внутрішньої грудної артерії уламками ребер. Заподіяні ушкодження (множинна поєднана травма) знаходяться у прямому причинно-наслідковому зв'язку із смертю, що наступила. Загинула тварина внаслідок гострої крововтрати (гіповолемічного шоку) внаслідок порушення цілісності підключичної артерії та внутрішньої грудної артерії уламками ребер.

Ключові слова: *собака, механічна травма, перелом ребер, хребців, крововиливи, кровотеча, геморагічний шок, досудові розслідування.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Множина травма завжди є складним клінічним випадком, який потребує особливої уваги з боку ветеринарного лікаря і, на жаль, часто закінчується смертю пацієнта. За даними аналізу [1] серед звернень власників з пацієнтами-собаками з травмою грудної клітини 78 % потребували операції, з яких 15 % закінчувалися загибеллю тварини. Це свідчить про високу небезпеку травмувань грудної клітини. Найбільш поширеними причинами травм грудної клітини є автодорожні випадки, де відсоток травмувань саме цієї ділянки досягає 38 [2]. Ще однією з причин, що часто зустрічаються є травмування внаслідок укусів [3, 4]. Вказані травми можуть призводити до ушкоджень скелетно-м'язового апарату, гриж, пневмо- та гемотораксу [5, 6]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При отриманні множинної травми ушкодження грудної частини можуть комбінуватися з ураженнями ділянки голови та шиї. Тупа механічна травма нанесена по поверхні черепної коробки призводить до появи від'ємного прискорення, що викликає на протилежній удару стороні від'ємного тиску у менінгіальних судинах з їх наступним розривом та крововиливами [7]. Розсіяння кінетичної енергії у місті удару призведе до деформації м'яких тканин та розвитку кровотеч [7]. Гістологічно це проявляється виходом та заповненням еритроцитами просторів Вірхова-Робена. При тяжких випадках відбувається злиття багатьох дрібних крововиливів у більш великі утворення. Після екстравазації еритроцитів та механічного ушкодження нейронів буде спостерігатися їх загибель. Дані процеси індукують запальну реакцію, в якій приймають участь лейкоцити, астроцити та мікроглія [8, 9].

Як слідує з аналізу літературних джерел механічне травмування грудної клітини, голови та шиї є поширеною патологією у *Canis familiaris*. З'ясування причин, що призвели до смерті тварини у подібних випадках є основним завданням патоморфологічного розтину в рамках досудових досліджень. У той же час, заслуговують уваги патогенетичні механізми, що пов'язують між собою патологічні процеси за механічних ушкоджень різних ділянок тіла. Такий аналіз може стати в нагоді під час клінічної практики. В наведеній роботі проводиться комплексний патоморфологічний та патофізіологічний аналіз випадка загибелі *Canis familiaris* внаслідок механічного травмування (забиття) краніальної частини тіла.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: встановити причинно-наслідковий зв'язок множинної травми зі смертю *Canis familiaris* в рамках досудових розслідувань жорстокого поводження з твариною.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Проведено патологоанатомічний розтин методом часткової евісцерації (вид тварини – собака свійський) [10].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати проведених досліджень є фрагментом наукової роботи що проводиться згідно міжкафедральної наукової тематики «Патогенез та патоморфологія насильницької смерті в аспекті судово-ветеринарної експертизи» № держреєстрації: 0123U102492, є продовженням вивчення наслідків травматизації для організму тварин [11-15].

В рамках досудових розслідувань за ознаками кримінального правопорушення, передбаченого 299 КК України на базі факультету ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету було проведено патоморфологічне дослідження трупу собаки свійського (кобель, довжина тіла 60 см, тварина середньої вгодованості, вага 7,5 кг).

Під час зовнішнього огляду встановлено підвищену рухливість голови в лівий бік; рухливість 1-го, 3-го, 4-го ребер в ділянці хребцевого кінця ребра зліва по відношенню до осі хребта. З правого боку верхньої щелепи слизова оболонка, в ділянці верхніх великих корінних зубів, насиченого червоного кольору (просочена кров'ю), м'яке піднебіння нерівномірного забарвлення, є осередки червоного кольору. На спинці язика – кров'яний згусток, по правому краю каудальної ділянки спинки язика є округлої форми, чітко окреслений осередок насиченого червоного кольору діаметром 1,3 см. У ділянці кореня язика (язико-надгортанна складка) є округлої форми осередок темно-червоного забарвлення, що видається над загальною поверхнею органу, просочений кров'ю (рис. 1-А). Склера і кон'юнктива лівого ока мають нерівномірне червоне забарвлення. Просвіт носової порожнини містить помірну кількість крові, слизова оболонка помірно зволожена, гладенька нерівномірного рожево-червоного забарвлення.

У підшкірній основі та м'язах лицевого відділу скелету голови – ділянки червоного забарвлення, різні за розміром і формою. В основі правої вушної раковини крововилив довжиною 5 см, над правим оком довжиною 4 см, над лівим оком – до 6 см. Наймасивніший крововилив навколо основи лівої вушної раковини. Підшкірна основа та м'язи голови зліва (латеральна поверхня вентрального та каудального краю гілки нижньої щелепи; скроні / вилична кістка – *oszygomáticum*) – темно-червоного забарвлення, просочені кров'ю. Підшкірна основа та м'язи вентральної ділянки ший (2/3 довжини ший, в тому числі міжщелепний простір) на великих ділянках темно-червоного забарвлення, просочені кров'ю (як поверхневі так і глибокі м'язи ший) (рис. 1-Б).



Рис. 1. Крововиливи на спинці, в ділянці кореня язика, язико-над-гортанної складки (піднебінно-глоточна дуга/піднебінно-язикова дуга) (А). Крововиливи в м'які тканини вентральної ділянки ший (Б)

Стінка гортані та глотки (більш виражені серозної оболонки), дифузного тьмяного червоного забарвлення, з боку серозної оболонки – крововиливи. Гортань дещо зміщена в правий бік, порушено з'єднання кісток під'язикового скелету та хрящів гортані (надгортанника та щитоподібного) серозна оболонка містить крововиливи. Підшкірна основа та шкірні м'язи грудної клітки зліва мають осередки просочені кров'ю, довжиною 11–14 см, 8 см і 12 см (3 ділянки). У осередках розташованих дорсо-каудально та вентро-каудально від лопатки є розрив м'язової тканини, краї розриву нерівні, просочені кров'ю, рановий отвір має продовження в грудну порожнину (рис. 2).

Виявлено дифузний крововилив у глибоких м'язах лівої частини тулуба, перелом 1–4 ребер із дорсального краю (хребцевий кінець нижче голівки ребра), є ранові отвори в грудну порожнину, краї

отворів просочені кров'ю. Краї кісткових уламків ребер спрямовані медіально (в грудну порожнину). Із лівого боку тіла є зміна кольору м'язів черевної стінки: краніальної ділянки світло-червоне забарвлення, на фоні якого – дифузний крововилив насиченого червоного кольору.

Просвіт грудної порожнини на 1/3 заповнена желеподібним згустком крові темно-червоного кольору. Порушення цілісності міжреберних м'язів уламками ребер, краї ран та тканини навколо темно-червоного забарвлення. Пошкодження цілісності підключичної артерії (на рівні першого ребра), внутрішньої грудної артерії.

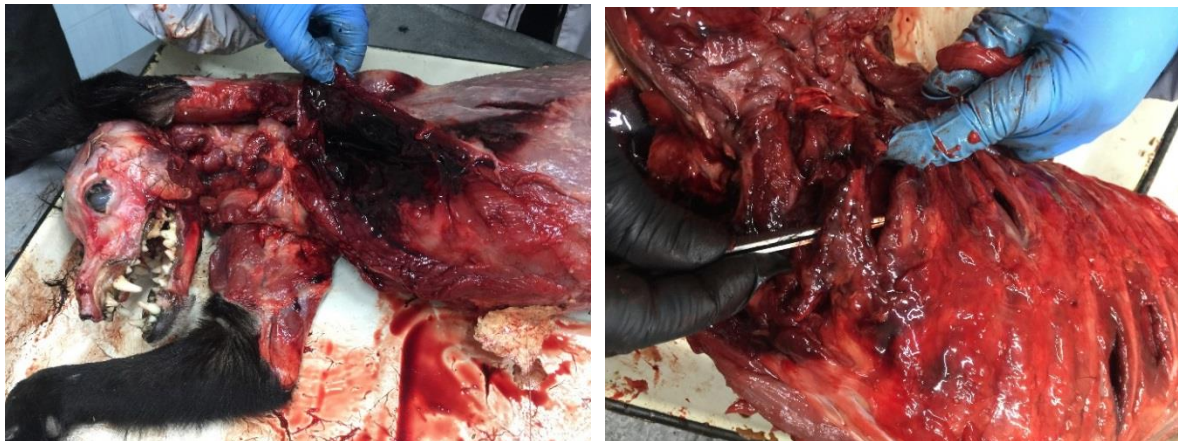


Рис. 2. Дифузний крововилив у глибоких м'язах тулуба зліва, перелом 1–4-го ребер (хребцевий кінець), ранові отвори в грудну порожнину, краї отворів просочені кров'ю.

Зупинка серця відбулась в фазу систоли, верхівка органу дещо заокруглена. Цілісність оболонок серця не порушена. Всі оболонки дифузного червоного забарвлення, співвідношення стінок правого шлуночка до лівого – 1:4.

Серозна оболонка краніальної ділянки (ділянка підребер'я, мечоподібного хряща) з лівого боку тіла має світло-червоне забарвлення, на фоні якого – дифузний крововилив насиченого червоного кольору. Серозна оболонка стінки шлунку, петель кишечника, розташованих з лівого боку тіла – від рожевого до червоного забарвлення. Печінка не збільшена в об'ємі, світло коричневого забарвлення з глинястим відтінком, кровоносні судини нижче середнього кровонаповнення. Селезінка із загостреними краями, капсула зморшкувата, орган світліший за норму, судини нижче середнього кровонаповнення. Характерним є нижче середнього кровонаповнення судин великого та середнього калібру.

Кістки черепа щільні, з'єднані один з одним нерухомо, окістя в ділянках із патологічно зміненими м'якими тканинами (крововиливами) – червоного кольору, тверда оболонка і сіра речовина головного мозку мають більш інтенсивне червоне забарвлення з лівого боку. Інтенсивне забарвлення в вентральній частині. Оболонки довгастого мозку не рівномірного червоного забарвлення, судини вище середнього кровонаповнення. Мозкова речовина нерівномірного від світло- до темно-рожево забарвлення. Підвищена рухливість (в лівий бік) голови між черепом та 1 хребцем, між 1-2 шийними хребцями. З лівого боку порушення цілісності зв'язкового апарату атланта-потиличного суглобу, односторонній перелом дуги I шийного хребця; лівосторонній ротаційний підвивих атланта, ділянка пошкодження темно-червоного кольору, драглистої консистенції, просочена кров'ю. Хребцеві отвори (1–3) шийних хребців містять помірну кількість крові. Спинний мозок шийного відділу не рівномірного світло-червоного забарвлення, дрібні тріщини, геморагії твердої оболонки спинного мозку на рівні 1-го шийного хребця з лівого боку шиї. Отже, результати проведеного патологоанатомічного розтину трупу собаки свійського в рамках досудового дослідження свідчать що пошкодження (синці, втиснені уламкові переломи ребер, порушення з'єднання кісток під'язикового скелету та хрящів гортані, гіперемія та крововиливи головного мозку, порушення цілісності зв'язкового апарату атланта-потиличного суглобу, перелом дуги I шийного хребця, ротаційний підвивих атланта) були отримані за життя тварини внаслідок взаємодії (ударів) з тупим предметом: голови (більш виражені з лівого боку), шиї (ліва латеро-вентральна ділянка), грудної клітки (ліва латеральна ділянка). Прямі закриті переломи (косо поперечні) ребер призвели до утворення проникаючих ран в грудну порожнину з лівого боку тіла з пошкодженням цілісності м'язів. Дифузний крововилив між підшкірними і глибокими м'язами з

лівого боку тіла, а також внутрішня кровотеча (гемоторакс) – є наслідком механічного травмування з порушення цілісності підключичної артерії (на рівні першого ребра), внутрішньої грудної артерії уламками ребер (1, 3, 4) з лівого боку тіла. Жорстоке поводження людини, а саме чисельні удари тіла тварини об стовбур дерева призвело до внутрішньої кровотечі та смерті собаки свійського.

ВИСНОВКИ

1. Механічні травми були отримані за життя тварини внаслідок взаємодії (ударів) з тупим предметом краніальної частини тіла (голова, шия, грудна клітка) з лівого боку тіла. До тяжких тілесних ушкоджень відносяться : порушення з'єднання кісток під'язикового скелету та хрящів гортані, крововиливи головного мозку, порушення цілісності зв'язкового апарату атланта-потиличного суглобу, перелом дуги I шийного хребця, механічне травмування з порушенням цілісності підключичної артерії, внутрішньої грудної артерії уламками ребер. Травми отримано безпосередньо перед смертю.

2. Заподіяні ушкодження (множинна поєднана травма) знаходяться у прямому причинно-наслідковому зв'язку із смертю, що наступила. Загинула тварина внаслідок гострої крововтрати (гіповолемічного шоку) внаслідок порушення цілісності підключичної артерії та внутрішньої грудної артерії уламками ребер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lux, C. N., Culp, W. T., Mellema, M. S., Rosselli, D. D., Schmiedt, C. W., Singh, A., . & Brown, D. C. (2018). Perioperative mortality rate and risk factors for death in dogs undergoing surgery for treatment of thoracic trauma: 157 cases (1990–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 252(9), 1097-1107 [doi: 10.2460/javma.252.9.1097](https://doi.org/10.2460/javma.252.9.1097)
2. Spackman, C. J., Caywood, D. D., Feeney, D. A., & Johnston, G. R. (1984). Thoracic wall and pulmonary trauma in dogs sustaining fractures as a result of motor vehicle accidents. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 185(9), 975-977
3. Scheepens, E. T. F., Peeters, M. E., L'eplattenier, H. F., & Kirpensteijn, J. (2006). Thoracic bite trauma in dogs: a comparison of clinical and radiological parameters with surgical results. *Journal of small animal practice*, 47(12), 721-726
4. Hall, K. E., Holowaychuk, M. K., Sharp, C. R., & Reineke, E. (2014). Multicenter prospective evaluation of dogs with trauma. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(3), 300-308. [doi: 10.2460/javma.244.3.300](https://doi.org/10.2460/javma.244.3.300)
5. Risselada, M., De Rooster, H., Taeymans, O., & van Bree, H. (2008). Penetrating injuries in dogs and cats: a study of 16 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(5), 434-439.
6. Pawloski, D. R., & Broaddus, K. D. (2010). Pneumothorax: a review. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(6), 385-397.
7. Ressel, L., Hetzel, U., & Ricci, E. (2016). Blunt force trauma in veterinary forensic pathology. *Veterinary pathology*, 53(5), 941-961. [doi: 10.1177/0300985816653988](https://doi.org/10.1177/0300985816653988)
8. de Carvalho, H. V. (1964). Vital Reaction in the Central Nervous System. *Medicine, Science and the Law*, 4(2), 111-112.
9. Dettmeyer, R. B. (2018). *Forensic histopathology: fundamentals and perspectives*. Springer. doi.org/10.1007/978-3-319-77997-3
10. Зон Г.А., Скрипка М.В., Ивановська Л.Б. *Патологоанатомічний розтин тварин: навч. посіб.* Донецьк, ТОВ «Таркус», 2010. 222 с.
11. Скрипка М., Севастеєв А., Яценко І., Панікар В. Травматичний больовий шок як предмет судово-ветеринарної експертизи. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса. 2020. Вип. 96. С. 3–13 <https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/article/view/111/123>
12. Скрипка М., Панікар І., Запека І., Куралес О. Деякі аспекти патогенезу та патоморфології первинної складної травми хребта спинного мозку. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2022. № 104. С. 26–33. <https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk>
13. Marina Skrypka_Ihor Panikar_Yuriy Boyko_Nadia Dmytrenko_Olga Kurales. Pathogenesis and pathomorphology of distraction trauma in the framework of pre-trial investigations of cruelty to animals. *Scientific Horizons*, 2023, Vol. 26, No. 4. P. 54-64.
14. Скрипка, Ю. Бойко, І. Запека, К. Головань. Практика судово-ветеринарної експертизи щодо психоемоційного стресу в генезі недостатності та смерті тварин. *Аграрний вісник Причорномор'я*.

2023. № 106. С. 14–22.

<https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/article/view/348/312>

15. Скрипка М.В., Бойко Ю.О., Запека І.Є. Патогенетичні механізми посмертних змін при травмуванні спинного мозку у kota домашнього. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2023. № 108 С. 46-52. <https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/article/view/390/351>

Causal relationship of multiple trauma with death *Canis familiaris* within the framework of pre-trial investigations

M.Skrypka , Y. Boyko , I. Zapeka , D. Lementovskaya
Odesa State Agrarian University

It was established that mechanical injuries were received by the animal as a result of interaction (hits) with a blunt object of the cranial part of the body (on the left side of the body). Severe bodily injuries include: disruption of the connection of the bones of the hyoid skeleton and the cartilages of the larynx, brain hemorrhages, disruption of the integrity of the ligamentous apparatus of the atlanto-occipital joint, fracture of the arch of the 1st cervical vertebra, mechanical trauma with disruption of the integrity of the subclavian artery, internal thoracic arteries with fragments of ribs. The injuries caused (multiple combined trauma) are directly causally related to the resulting death. The animal died as a result of acute blood loss (hypovolemic shock) as a result of damage to the integrity of the subclavian artery and internal thoracic artery by fragments of ribs

Key words: *dog, mechanical injury, fracture of ribs, vertebrae, hemorrhages, bleeding, hemorrhagic shock, pre-trial investigations.*

МОЛОКО-СИРОВИНА КОРОВ'ЯЧЕ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ: БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ І КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ

О. Лісогурська, Д. Лісогурська, С. Фурман, І. Лігоміна, М. Войналович
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

Контроль безпечності та якості молока-сировини, яке виробляють оператори ринку, включає в себе ряд важливих аспектів, оскільки це є ключовим елементом для забезпечення високих стандартів продукції та здоров'я споживачів. Вимоги до молока для виробництва продуктів дитячого харчування є важливим елементом гарантування здоров'я найменших споживачів. Здійснення постійного контролю, дотримання стандартів та вивчення нових методів покращення якості молока є критичними кроками для виробників у цій важливій галузі харчової промисловості. Метою досліджень було дослідити біохімічні показники, безпечність та якість молока-сировини, що використовується для виробництва продуктів дитячого харчування.

У результаті проведених досліджень встановлено, що молоко за органолептичними, біохімічними та гігієнічними показниками (включаючи вміст мікроорганізмів та соматичних клітин) відповідає вимогам для виробництва продуктів дитячого харчування, а також має необхідний вміст поживних речовин.

Показники безпечності (вміст антибіотиків, важких металів, пестицидів та радіонуклідів) відповідали нормативним рівням.

Ключові слова: *молоко-сировина, безпечність, якість, продукти дитячого харчування*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Молоко та молочні продукти відіграють важливу роль для організму людини. Проте важливість молока для здоров'я залежить від його безпечності та якості, оскільки молоко, яке не відповідає стандартам, може бути небезпечним для людини.

Безпечність та якість молока визначаються численними факторами, такими як якість кормів, правильність процедури доїння, умови зберігання та транспортування молока, стан санітарії на фермі, дотримання вимог належних практик, здоров'я тварин тощо. Ці фактори впливають на харчові та технологічні властивості молока. Зниження якості молока призводить до погіршення якості отриманих продуктів і, відповідно, до зниження попиту на них.

Дотримання ветеринарно-санітарних та гігієнічних вимог на фермі є необхідною умовою для отримання високоякісного молока. Таким чином, чітке дотримання цих правил не лише сприяє підвищенню якості молока, але й безпечності. Особливо це стосується його контамінації патогенними мікроорганізмами, що може бути небезпечним для здоров'я людини.

Молоко має велику цінність для виробництва продуктів дитячого харчування завдяки своєму високому харчовому профілю та корисним властивостям. Молоко є добре збалансованим джерелом білків, жирів, вуглеводів та вітамінів, що є важливими для здорового росту та розвитку дитини. Білки молока містять всі необхідні амінокислоти, необхідні для організму дитини. Молоко є джерелом важливих мінералів, таких як кальцій, фосфор, магній, а також вітамінів, які підтримують імунітет та роботу організму. Молоко містить природні антибактеріальні речовини, які допомагають захищати дитину від інфекцій та підтримують здоров'я кишкового тракту.

Враховуючи ці фактори, молоко залишається важливим і корисним компонентом для виготовлення продуктів дитячого харчування, сприяючи забезпеченню дітей необхідними поживними речовинами для їхнього здоров'я та зростання.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Актуальний огляд наукових джерел зосереджений на питаннях безпечності та якості молока, враховуючи різноманітні аспекти виробництва. Молоко також володіє дієтичними та лікувальними

властивостями, проте ці корисні якості проявляються лише у безпечному та якісному продукті. В Україні та за кордоном існує нормативна база, яка встановлює вимоги до якості та безпечності молока. Спостерігається поступова гармонізація європейського та національного законодавства у цій сфері [1; 12]. З 1 січня 2018 року внесено зміни до національного стандарту, зокрема, щодо таких показників, як загальне бактеріальне забруднення, кількість соматичних клітин, температурний режим та тривалість зберігання.

Контроль безпечності та якості молока-сировини, яке виробляють оператори ринку, включає в себе ряд важливих аспектів, оскільки це є ключовим елементом для забезпечення високих стандартів продукції та здоров'я споживачів. Ці елементи в сукупності сприяють виробництву безпечної та високоякісної молока-сировини, що є критичним для гарантування здоров'я споживачів та дотримання стандартів у харчовій промисловості. Якість продукції є ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності продукції молокопереробних підприємств [13].

В Україні були встановлені нормативно-правові акти та організаційні механізми для гарантування безпечності та якості харчових продуктів, у тому числі молока та молочних продуктів, які призначені для споживання населенням [16; 19]. Такі заходи охоплюють етапи виробництва, переробки, зберігання і реалізації. Зокрема, існують нормативні документи, серед яких важливими є Закон України «Про молоко та молочні продукти» [18] та наказ Міністерства аграрної політики № 118 (2019), який затверджує вимоги до безпечності та якості молока і молочних продуктів [17].

Молоко є ключовим інгредієнтом у виробництві продуктів дитячого харчування, і його якість визначається низкою суворих вимог, спрямованих на забезпечення безпеки та найбільшої користі для наймолодших споживачів. Для гарантії оптимального розвитку дитини та запобігання можливим ризикам, виробники продуктів дитячого харчування повинні дотримуватися визначених норм та стандартів у сфері якості молока. Однією з основних вимог є вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці. Контроль безпечності та якості молока, яке використовується для виробництва продуктів дитячого харчування, є невід'ємною та важливою складовою процесу виготовлення дитячих продуктів. Дитячі продукти повинні містити необхідні поживні речовини в правильних пропорціях для забезпечення нормального фізичного та когнітивного розвитку. Забезпечення виробництва молока, яке відповідає встановленим стандартам якості, гарантує виробництво безпечних та ефективних продуктів для дітей. Внесені зміни до певних законодавчих актів України з метою адаптації законодавства України у сфері забезпечення дитячим харчуванням до вимог законодавства Європейського Союзу [15].

Контроль безпечності та якості молока, яке використовується для виробництва продуктів дитячого харчування, є невід'ємною та важливою складовою процесу виготовлення дитячих продуктів. Належна практика молочного фермерства є основою отримання безпечного та якісного молока-сировини [14].

Виробники мають враховувати також гігієнічні вимоги до утримання корів. Управління здоров'ям тварин сприяє збільшенню виробництву та забезпечує одержання безпечних та якісних продуктів тваринництва [20].

Представлений аналіз дозволяє визначити ключові фактори, що впливають на безпечність та якість молока-сировини.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: дослідити біохімічні показники, безпечність та якість молока-сировини, що використовується для виробництва продуктів дитячого харчування

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробництво молочних продуктів для дітей повинно включати систему строгого контролю якості. Це передбачає не лише регулярні лабораторні випробування молока, але і контроль на кожному етапі виробництва.

З метою оцінки безпечності та якості молока, що виробляється на молочнотоварній фермі, протягом сезонів року проводили відбір проб.

Методика досліджень молока-сировини включала в себе ряд етапів, які оцінюють безпечність та якість молока перед його подальшою переробкою. Основні методи включають в себе визначення таких параметрів, як органолептичні характеристики, біохімічні та гігієнічні показники (включаючи вміст мікроорганізмів та соматичних клітин), показники безпечності та виявлення наявності інгібуючих речовин. Ці методи використовуються для контролю молока-сировини та виключення можливих ризиків для здоров'я споживачів.

Також були встановлені показники молока, які визначають його гатунок. Для визначення нормативних характеристик гатунку молока використовували національний стандарт ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [2]. Проводили відбір проб молока [3; 11] та визначення фізико-хімічних характеристик: вмісту молочного жиру, білка, густини, температури та кислотності [2; 4; 5].

У досліджуваних пробах молока визначали загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) [6; 7]. Оцінка здійснювалась на основі середньої геометричної величини результатів лабораторних досліджень (випробувань) зразків, які відбирали двічі на місяць протягом двох місяців.

Також визначали кількість соматичних клітин [9]. Оцінка здійснювалась на основі середньої геометричної величини результатів лабораторних досліджень (випробувань) зразків, які збирають щонайменше один раз на місяць протягом трьох місяців.

Безпечність молока оцінювалась за показниками вмісту інгібуючих речовин [8; 10].

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили з використанням програми Microsoft Excel, визначали середні значення, стандартні відхилення та вірогідність різниці.

Оцінка якості молока-сировини проводилась на основі результатів лабораторних досліджень.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проблема якості молока має велике значення для галузі тваринництва та харчової промисловості. Особливо важливо вивчати зміни показників молока протягом сезонів року, оскільки це впливає на якість та харчову цінність кінцевих продуктів.

Важливо вивчати, як змінюються показники молока в різні періоди року. Це дозволяє оптимізувати умови годівлі та догляду за тваринами, а також забезпечити виробництво якісних продуктів, особливо для виробництва продуктів дитячого харчування.

Результати дослідження доводять, що молоко, отримане взимку, відрізняється значно вищими значеннями ($p \leq 0,001 \dots 0,05$) масової частки жиру, білка та сухих речовин (табл. 1).

Таблиця 1. Масова частка білка, жиру та сухих речовин у молоці-сировині ($M \pm m$, $n=10$)

Масова частка	Сезони року			
	зима	весна	літо	осінь
білка, %	3,3±0,04	3,1±0,02	3,1±0,11	3,2±0,06
жиру, %	3,9±0,05	3,5±0,01	3,4±0,08	3,7±0,07
сухих речовин, %	12,4±0,11	11,8±0,11	11,6±0,12	11,8±0,04

Густина молока є одним з ключових параметрів, які визначають його якість та харчову цінність. Після проведення досліджень та отримання результатів, необхідно зазначити, що існують статистично значущі сезонні зміни в густині молока (рис. 2). Густина молока складала не менше 1027 кг/см³, що відповідає визначеним у національному стандарті вимогам.

Відомо, що пори року можуть впливати на склад молока. Однак цей фактор є складним для врахування, оскільки на формування складу молока впливають також інші фактори, такі як умови утримання та годівлі тварин, період лактації, а також різноманітні фактори навколишнього середовища.

Час, протягом якого зберігається бактерицидна активність молока, залежить від тривалості між одержанням молока і його охолодженням, а також від температури та кількості мікроорганізмів у молоці на момент дії. Ця фаза молока має велике значення на практиці, оскільки продовження цього періоду дозволяє молоку зберігатися у свіжому стані протягом тривалого часу.

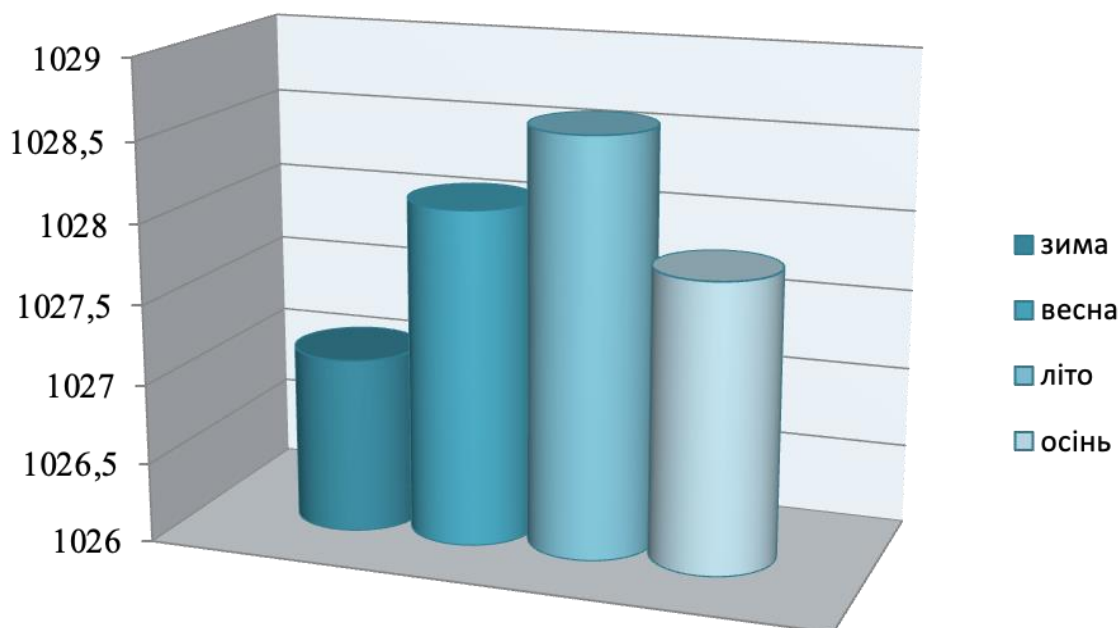


Рис. 1. Густина молока, кг/м³

Надійне збереження всіх характеристик молока та утримання стабільності його кислотності можливе, якщо молоко охолоджується до +8 °С безпосередньо після доїння. Температура молока становила у холодні місяці року +6,4 °С, у теплі - +7,8 °С (рис. 3).

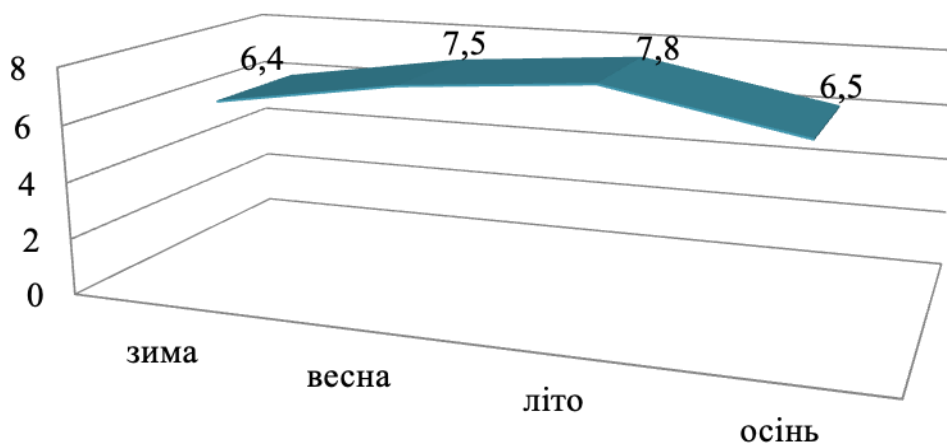


Рис. 2. Температура молока, °С

Слід відзначити, що згідно з санітарними та ветеринарними нормами категорично заборонено змішувати охоложене та гаряче молоко. Порушення цього правила, яке, на жаль, допускається деякими господарствами, є однією з причин постачання молока низької якості на молокопереробні підприємства. Під час змішування, для збереження початкової якості молока, велике значення має правильне бактеріальне забруднення та температура молока в момент змішування.

Дослідження показує, що внаслідок комбінування партій молока, які відрізняються обсягом та ступенем охолодження, якість молока погіршується прискорено, особливо при збільшенні обсягу охолодженої партії молока. Це може пояснюватися тим, що в такому випадку спостерігається активний ріст мікрофлори, температура якої підвищується під час змішування, сприяючи інтенсивному розвитку мікроорганізмів та збільшенню біохімічної активності бактерій.

Кислотність молока визначається наявністю та концентрацією кислот у його складі. Цей параметр є ключовим показником якості молока та може зазнавати змін. Визначення та контроль кислотності є

суттєвими завданнями для виробників молочних продуктів, оскільки цей фактор впливає на смакові якості та тривалість збереження молочних продуктів.

Кислотність молока формується в результаті взаємодії різних компонентів, таких як лактоза, білки та жири, з мікроорганізмами, що присутні в молоці. Збільшення рівня кислотності може бути результатом бродіння лактози молока під впливом молочнокислих бактерій. Цей процес може виникати через погіршення умов зберігання або інших факторів, що сприяють росту мікроорганізмів. Збільшення кислотності може впливати на смак та текстуру молочних продуктів, а також на їхню придатність до вживання. Отже, виробники та контрольні органи здійснюють систематичний моніторинг цього параметра для забезпечення високої якості та безпеки молочних продуктів для споживачів.

Рівень кислотності молока коливався упродовж року з найвищими значеннями у літній період, але не перевищував значень 18°T , а рівень рН залишався не вище 6,6-6,7 (рис. 4). Такі показники відповідають молоку екстра та вищого гатунку.

Збільшення кислотності молока пов'язано з утворенням молочної кислоти, яка виділяється під час росту молочнокислих мікроорганізмів, які зброджують лактозу. При охолодженні молока цей процес відбувається значно повільніше, тому рівень кислотності молока служить індикатором його гігієнічного стану.

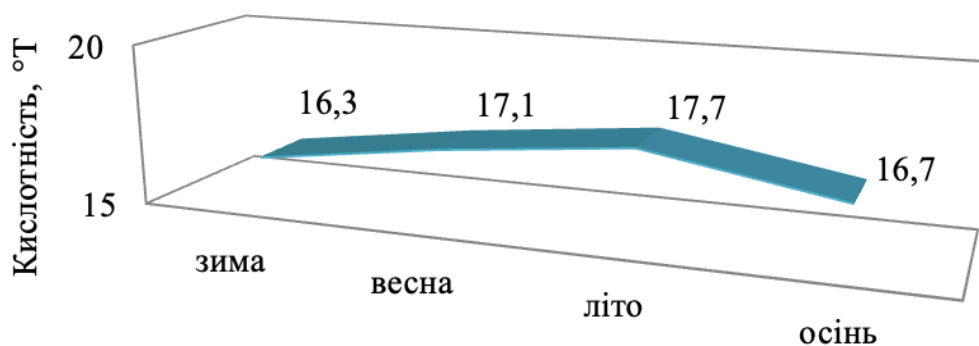


Рис. 3. Кислотність молока, $^{\circ}\text{T}$

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів є показником кількості живих організмів, які можуть існувати при помірних температурних умовах та з або без доступу до кисню.

Мезофільні аеробні мікроорганізми включають ті, які розмножуються при помірних температурах (зазвичай в діапазоні від $+20$ до $+45^{\circ}\text{C}$) та вимагають кисню для свого розвитку.

Факультативно-анаеробні мікроорганізми є універсальними в тому відношенні, що вони можуть жити як в аеробних (з доступом до кисню), так і в анаеробних (без доступу до кисню) умовах.

Кількість цих мікроорганізмів важлива для оцінки гігієнічного стану продуктів чи середовищ, оскільки вона може вказувати на ступінь забруднення та потенційну безпеку споживання. Методи визначення цієї кількості включають мікробіологічні аналізи, які дозволяють оцінити кількість життєздатних мікроорганізмів у зразку. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів тис. КУО/см³ представлена на рис. 4.

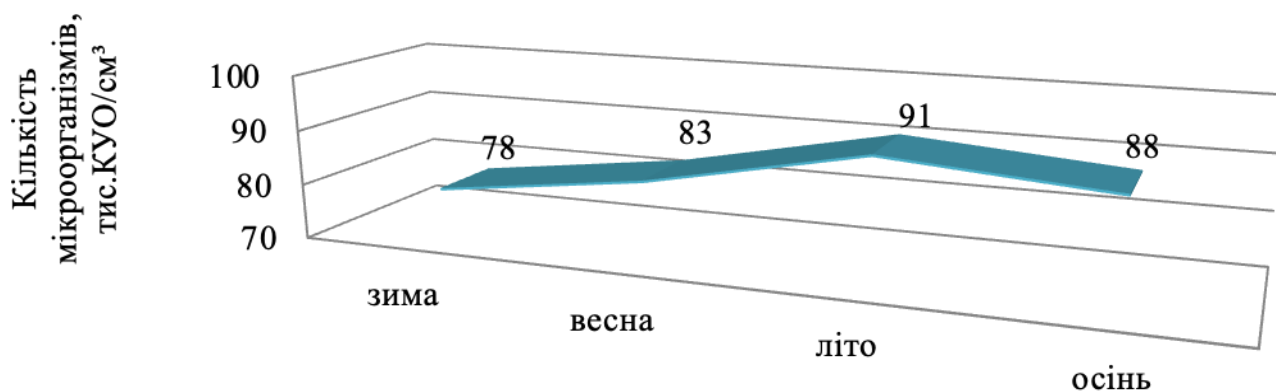


Рис. 4. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, тис. КУО/см³

Найвищі значення були характерні для літніх місяців, дещо нижчі значення були характерні для осені та весни і найнижчі для зими. Максимальні значення не перевищували 100 тис. КУО/см³.

Згідно зі встановленими стандартами, кількість мікроорганізмів за температури +30 °С повинна становити не більше 100 000 колонієутворюючих одиниць на один сантиметр кубічний. Ця оцінка здійснюється на основі середньої геометричної величини результатів лабораторних досліджень (випробувань) зразків, які відбирають щонайменше двічі на місяць протягом двох місяців. Кількість соматичних клітин у молоці не повинна перевищувати 400 тис./см³. Оцінка здійснювалась на основі середньої геометричної величини результатів лабораторних випробувань зразків, які відбирали один раз на місяць протягом трьох місяців.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищі показники були характерні для зими та літа. Дещо нижчі значення були відмічені восени та навесні і не перевищували 400 тис./см³ (рис. 5).

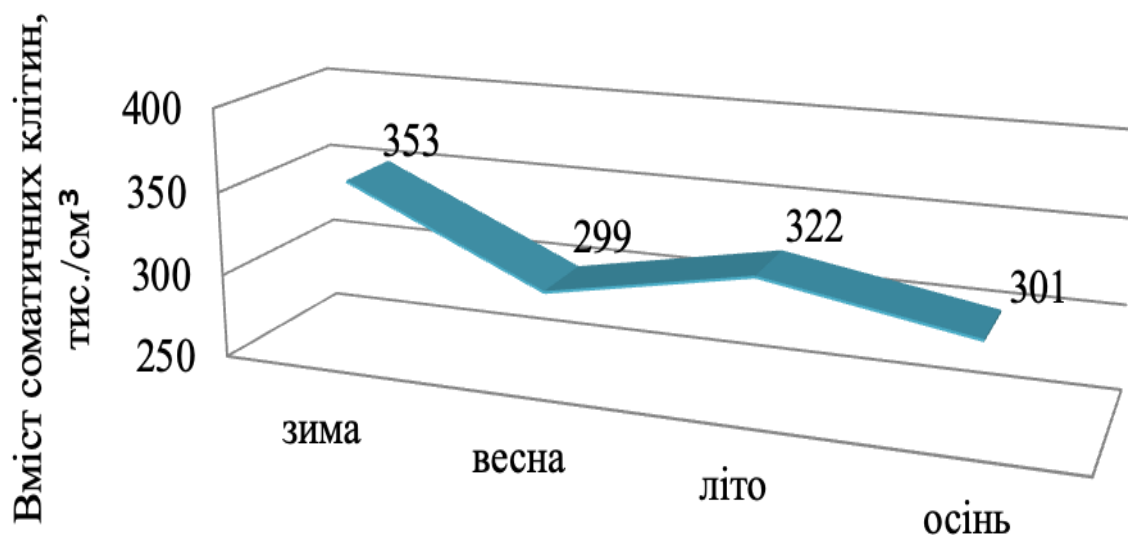


Рис. 5. Вміст соматичних клітин, тис./см³

Виробництво молока потрібно здійснювати, дотримуючись належної виробничої та гігієнічної практики. Згідно з показниками безпеки, такими як вміст антибіотиків, важких металів, мікотоксинів, пестицидів та радіонуклідів, молоко повинно відповідати нормативним рівням.

Проведені дослідження показали, що концентрація важких металів (плюмбуму, кадмію, меркурію, арсену) знаходилася в межах допустимих норм. Рівень залишків пестицидів та радіонуклідів у зразках молока не перевищував встановлених нормативів.

У результаті аналізу молока було встановлено, що концентрація залишкових антибіотиків не перевищує максимально допустимих нормативів. У молоці виключено наявність залишків мийних і

дезінфікуючих речовин, консервантів, засобів гігієни тощо. Проведені дослідження не виявили наявності інгібуючих речовин у молоці.

ВИСНОВКИ

Вимоги до молока для виробництва продуктів дитячого харчування є важливим елементом гарантування здоров'я найменших споживачів. Здійснення постійного контролю, дотримання стандартів та вивчення нових методів покращення якості молока є критичними кроками для виробників у цій важливій галузі харчової промисловості.

Молоко, що виробляється на підприємстві, за органолептичними, біохімічними та гігієнічними показниками (включаючи вміст мікроорганізмів та соматичних клітин) відповідає вимогам для виробництва продуктів дитячого харчування, а також має необхідний вміст поживних речовин. Показники безпечності (вміст антибіотиків, важких металів, пестицидів та радіонуклідів) відповідали нормативним рівням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Брулевич В. В. Безпечність харчових продуктів за законодавством України та Європейського Союзу. *Цивільне право і цивільний процес*. 2016. №2 (43). С. 75–83.
2. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 8 с.
3. ДСТУ 4834:2007 Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. Чинний від 2008-10-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2008. 14 с.
4. ДСТУ 6066:2008 Молоко та молочні продукти. Методики визначання температури і маси нетто. Чинний від 2009-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2009. 14 с.
5. ДСТУ 6082:2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини. Чинний від 2009-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2009. 15 с.
6. ДСТУ 7089:2009 Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин. Чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2009. 15 с.
7. ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання. Чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2014. 35 с.
8. ДСТУ 8397:2015 Молоко та молочні продукти. Методи якісного визначання антибіотиків, сульфаніламідів та інших інгібіторів. Чинний від 2018-06-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 35 с.
9. ДСТУ ISO 13366-1/IDF 148-1:2014 Молоко. Підрахування соматичних клітин. Частина 1. Мікроскопічний (контрольний) метод (ISO 13366-1:2008/IDF 148-1:2008, IDT + ISO 13366-1:2008/Cor 1:2009, IDT). Чинний від 2015-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 18 с.
10. ДСТУ ISO 13969:2005 (IDF 183:2003) Молоко та молочні продукти. Настанови щодо стандартизованого описування випробування інгібіторів мікроорганізмів. Чинний від 2007-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2005. 18 с.
11. ДСТУ ISO 707:2002 Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб (ISO 707:1997, IDT). Чинний від 2003-10-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2004. 35 с.
12. Закревська Л. М. (2017). Проблеми стандартизації молокопереробних підприємств України в рамках ЄС. *Економіка та управління підприємствами*. 2017. № 11. С. 54–57.
13. Карпенко А. В. Управління якістю продукції як ключовий фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції молокопереробних підприємств. *Економіка та управління підприємствами*. 2017. № 20. С. 345–350.
14. Кондрасій Л. А., Якубчак О. М., Шевченко Л. В. Алгоритм імплементації належної практики молочного фермерства з метою отримання безпечного та якісного молока-сировини. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. № 78, Т. 19. С. 53-57.
15. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства України у сфері забезпечення дитячим харчуванням у відповідність з вимогами законодавства Європейського Союзу : Закон України від 21.10.2021 № 1822-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1822-20#Text> (дата звернення: 09.01.2024).
16. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин : Закон України від

31.12.2023 № 2042-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text> (дата звернення: 09.01.2024).

17. Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів. Наказ Міністерства аграрної політики і продовольства України від 12.03.2019 № 118 за № 593/33564. URL: <https://document.vobu.ua/doc/14868> (дата звернення: 09.01.2024).
18. Про молоко та молочні продукти : Закон України від 01.10.2023 р. № 1870-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15#Text> (дата звернення: 09.01.2024).
19. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97-ВР. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/Z970771?an=748971> (дата звернення: 09.01.2024).
20. Derks M., van Werven T., Hogeveen H., Kremer W. D. J. Associations between farmer participation in veterinary herd health management programs and farm performance. *Journal of Dairy Science*. 2014. Vol. 97 (3). P. 1336–1347. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6781>.
21. Pyz-Łukasik R., Paszkiewicz W., Tataro M. R., Brodzki P., Bełkot Z. Microbiological quality of milk sold directly from producers to consumers. *Journal of Dairy Science*. 2015. Vol. 98 (7). P. 4294–4301. DOI: 10.3168/jds.2014-9187.

DAIRY RAW MATERIALS FROM COWS FOR THE PRODUCTION OF CHILD NUTRITION PRODUCTS: BIOCHEMICAL INDICATORS AND KEY ASPECTS OF SAFETY AND QUALITY

¹S. Furman, ¹D. Lisohurska, ¹O. Lisohurska, ¹I. Ligomina, ²M. Voynalovych

¹*Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine*

²*National University of life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

The control of safety and quality of raw milk produced by market operators encompasses several crucial aspects, as it is a key element in ensuring high production standards and consumer health. Requirements for milk used in the production of infant nutrition products are a vital component of guaranteeing the health of the smallest consumers. The ongoing monitoring, adherence to standards, and exploration of new methods to enhance milk quality are critical steps for producers in this important sector of the food industry.

The aim of the research was to investigate the biochemical indicators, safety, and quality of dairy raw materials used in the production of infant nutrition products. As a result of the conducted research, it was found that milk, in terms of organoleptic, biochemical, and hygiene indicators (including microorganism content and somatic cells), meets the requirements for the production of infant nutrition products and possesses the necessary nutrient content.

Safety indicators (antibiotic content, heavy metals, pesticides, and radionuclides) were within regulatory limits.

Key words: *dairy raw materials, safety, quality, infant nutrition products.*

ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ПОДОДЕРМАТИТІВ У КРОЛІВ

Л. Франчук-Крива, О. Панасюк, Р. Дубін, М. Тодоров
Одеський державний аграрний університет

Виявлено, що у 55,6 % кролів пододерматит характеризувався наявністю ерозій і виразок на шкірі плантарної поверхні стоп лівої і правої тазових кінцівок. Гематологічні зміни у кролів за виразкового пододерматиту проявлялись підвищенням середньої кількості тромбоцитів і лейкоцитів на 39,9 і 38,6 % у референтних межах, на фоні зменшення паличкоядерних нейтрофілів на 35,4 %.

Ключові слова: кролі, пододерматит, клінічні ознаки, гематологічні параметри.

ПОСТАНОВКА ПИТАННЯ

На сучасному етапі розвитку галузі тваринництва і відповідно до попиту населення кролівництво розглядається в якості перспективного напрямку. Зацікавленість обумовлена невибагливістю кролів до рослинних кормів, високою відтворювальною здатністю, інтенсивністю росту, цінністю отриманої м'ясної і хутряної продукції за невеликих витрат коштів, кормів і праці. До того ж, м'ясо кролів володіє високою поживністю і дієтичними властивостями. Завдяки високому вмісту білку, порівняно малому відсотку солей натрію, холестерину та легкій засвоюваності м'ясо кролів рекомендовано у харчуванні дітей, годуючих матерів, людей похилого віку, хворих харчовою алергією, метаболічним синдромом, атеросклерозом, захворюваннями шлунково-кишкового тракту тощо. Таким чином, вирощування кролів стає все більш актуальним, а, головне, доступним і прибутковим виробництвом [1, 2].

Проте, для збереження перспектив розвитку галузі потрібне здорове та високопродуктивне поголів'я. Як і будь-які інші продуктивні тварини, кролі є сприйнятливими до багатьох захворювань. Інтенсивні умови ведення часто пов'язані з утриманням тварин скупчено, у клітках на сітчастій підлозі, із недостатньою площею для прогулянок, що створює надмірне навантаження на опорно-рухову систему кролів, часто провокуючи розвиток пододерматитів [3, 10].

Пододерматити завдають галузі кролівництва відчутних економічних збитків, що складаються зі зниження м'ясної і хутряної продуктивності, запліднюваності самок, зростання смертності приплоду і підвищення рівня вибракування [7, 12]. За неоновленими даними, внаслідок захворюваності на пододерматити в європейських країнах щорічно вибраковується від 3,6 до 25 % кролів [7, 12, 13, 16]. Наразі, дані вітчизняних джерел щодо поширення, клінічних ознак за пододерматитів у кролів є обмеженими, що визначає актуальність обраного напрямку досліджень.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Пододерматит (bumblefoot) у кролів – це хронічне захворювання, схильне до прогресуючого перебігу, що проявляється запаленням шкіри та нижче розташованих тканин у ділянці дистального відділу опірної поверхні кінцівок.

Початковими клінічними ознаками пододерматиту у кролів є вогнищеве випадіння волосяного покриву, еритема, десквамація, а в подальшому – виразка шкіри опірної поверхні плесни [11].

Перелік причин, що призводять до виникнення пододерматитів у кролів є широким і включає: утримання тварин на сітчастій підлозі у клітках, на підлозі із абразивною поверхнею; надмірну масу тіла; гіподинамію; відсутність або зменшення волосяного покриву на кінцівках; завелику довжину кігтів, за якої відбувається неправильна постава кінцівок та утворення мозолів; кульгавість, парези або паралічі; недотримання санітарних норм щодо догляду за тваринами (підвищена вологість приміщення), неповноцінна годівля. Самки є більш вразливими до розвитку пододерматиту, ніж самці. Існує і генетична схильність до пододерматитів у окремих порід (рекс, ангора). Крім того, кролі з віком стають більш схильними до виникнення захворювання [11, 14, 17].

Низка авторів акцентує увагу на стадійності розвитку пододерматитів у кролів [8, 14].

Rauterberg S.L. et al. (2019) оцінюють розвиток пододерматиту за шкалою від 0 до 3: 0 – шкіра і хутро неушкоджені, 1 – утворення алопеції, 2 – гіперкератоз (утворення характерних мозолів), 3 – поява ерозії, виразки на поверхні шкіри [8].

Також, для кролів запропоновано класифікацію, адаптовану під класифікацію пододерматитів птиці (Jekl V., 2012): 1 стадія – відсутність волосяного покриву; 2 стадія – еритема, місцевий набряк за збереженої цілісності шкіри на плантарній та/або пальмарній поверхні кінцівок; 3 стадія – ерозії або виразки, кровотечі, струп; 4 стадія – глибоке запалення із залученням сухожилок (тендовагініт); 5 стадія – остеомієліт, гнійний артрит [9].

Mancinelli E. (2015) виділяє шість стадій розвитку пододерматиту: 0 – відсутність ознак пододерматиту, 1 – легкий прояв, 2 і 3 – помірний прояв, від 4 до 5 – важкий перебіг, 6 – втрата функцій кінцівки [11].

Ускладнення перебігу пододерматиту у кролів пов'язують, передусім, з інфікуванням бактеріями *Staphylococcus aureus* або *Pasteurella multocida* [12].

Як зазначають Blair J. (2013), Mancinelli E. (2015), патологічними процесами, що лежать в основі виникнення виразкового підодерматиту є ішемія, аваскулярний некроз і хронічне бактеріальне запалення [4, 11].

МЕТА РОБОТИ: дослідити особливості клінічних ознак і гематологічних змін за пододерматитів у кролів в умовах приватного господарства

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Матеріалом дослідження були кролі, хворі на пододерматит та кров від них. Дослідження проводились у період з січня по лютий 2024 року в умовах приватного господарства Березівського району Одеської області. Тазові кінцівки кролів (плантарну поверхню стоп) оцінювали за шкалою від 0 до 3 (Rauterberg S.L. et al., 2019): 0 – шкіра і волосяний покрив неушкоджені, 1 – утворення алопеції, 2 – гіперкератоз, 3 – поява ерозії або виразки на поверхні шкіри. Під час аналізу клінічних ознак пододерматитів звертали увагу на вік, стать, масу тіла, умови утримання кролів. Для дослідження гематологічних змін було відібрано 12 кролів у віці 1,5-2 роки порід метелик і сірий велетень. У першу дослідну групу (n=6) було включено кролів, хворих на виразковий пододерматит. Друга група (n=6) була контрольною і складалася з клінічно здорових кролів. Для гематологічних досліджень кров відбирали з крайової вушної вени шляхом пункції. Встановлення гематологічних параметрів проводили за допомогою автоматичного гематологічного аналізатора Micro CC-20 Plus (США) в умовах ветеринарної клініки (м. Одеса). Лейкоцитарну формулу крові визначали підрахунком клітин у пофарбованих мазках. Методи досліджень включали клінічні (загальні та спеціальні – лабораторні), аналітичний, порівняльний і статистичний методи. Достовірність різниці між групами оцінювали за параметричним t-критерієм Стьюдента.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

За результатами клінічного дослідження поголів'я, зміни на плантарній поверхні стоп було виявлено у 24,6 % кролів. Значний відсоток поширення пододерматиту у кролів пов'язаний, передусім, з утриманням їх у клітках на сітчастій підлозі. З одного боку, дані умови утримання знижують захворюваність кролів на паразитози (еймеріоз, пасалуроз, трихостронгілідоз) [3, 5, 6, 15], а з іншого – збільшують навантаження на опорно-рухову систему. Більш того, 72,2 % (p<0,05) випадків пододерматиту виявлені у кролематок з достатньо великою середньою масою тіла – 6611,1±216,3 г, що додатково підсилює інтенсивність структурних змін у тазових кінцівках. Вік кролів, хворих на пододерматит коливався у межах від 8 місяців до 2 років.

У 100 % (p<0,05) обстежених кролів пододерматит виявляли одночасно на лівій і правій тазових кінцівках, на однаковій стадії захворювання. У 55,6 % (p<0,05) кролів зміни на плантарній поверхні стоп характеризувались ерозіями і виразками на поверхні шкіри (рис. 1).



Рис. 1. Виразковий пододерматит у кроля

Ерозивно-виразкові ураження мали неправильну округлу форму діаметром 1,2-3,1 см з рожево-червоним дном, що злегка кровоточить і ділянки на поверхні, що вкриті товстими кірками засохлого ексудату жовтуватого або жовтувато-рожевого кольору. На ерозивно-виразкових ділянках діаметром до 1,5 см кірки засохлого ексудату повністю вкривали уражену поверхню і мали щільну консистенцію та червоно-коричневий колір (рис. 2).



Рис. 2. Прояв пододерматиту у кроля (1 і 3 стадії)

У одного кроля (5,6 %) на плантарній поверхні стоп обох тазових кінцівок локалізувались по дві патологічно змінених зони на 1 і 3 стадіях.

У 33,3 % ($p < 0,05$) кролів пододерматит було виявлено на стадії гіперкератозу (2 стадія) з утворенням характерної шкірної мозолі із тріщинами на поверхні (рис. 3).



Рис. 3. Ділянка гіперкератозу на плантарній поверхні тазової кінцівки у кроля за пододерматиту

Пододерматит на першій стадії розвитку, з утворенням локалізованих ділянок алопецій на плантарній поверхні стоп тазових кінцівок, було виявлено у 11,1 % ($p < 0,05$). Обмежене поширення першої стадії розвитку пододерматиту, ймовірно, пояснюється прогресуючим розвитком запалення і дегенеративних змін у шкірі. Через кров відбувається видалення з клітин речовин, які є продуктами життєдіяльності, тому зміни складу крові першочергово сигналізують про наявність та тяжкість патологічних процесів, що відбуваються в організмі тварини. За результатами гематологічних досліджень виявлено, що кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну і показники гематокриту у дослідній і контрольній групах кролів не мали статистично значимих відмінностей, знаходячись у межах фізіологічної норми (табл. 1). Кількість тромбоцитів у дослідній групі кролів була більшою на 39,9 % ($p < 0,05$), порівняно з контрольною групою, проте не переважала референтних меж. Тенденція до збільшення кількості тромбоцитів, ймовірно, має реактивний характер і обумовлена запальним процесом на плантарній поверхні стоп у кролів дослідної групи.

Таблиця 1. Гематологічні показники кролів за виразкового пододерматиту (n=6, M±m)

Показники		Групи:		Референтні значення
		I - дослідна	II - контрольна	
1.	Еритроцити, Т/л	6,9±2,0	6,2±0,4	4,5-7,5
2.	Гемоглобін, г/л	129,8±1,5	145,2±3,8	98,0-150,0
3.	Гематокрит, %	35,4±3,2	41,6±3,0	35-45
4.	Тромбоцити, Г/л	692,4 ± 11,3*	416,4±10,6	130-900
5.	Лейкоцити, Г/л	12,7 ± 1,2*	7,8±0,9	4,0-18,4
6.	ШОЕ, мм/год.	2,7±0,4	1,9±0,5	1-2
Лейкоформула (%)	Базофіли	0	0	0-4
	Еозинофіли	3,8±0,5	5,3±1,4	1-6
	Метамієлоцити (юні)	0	0	0
	Паличкоядерні нейтрофіли	4,2±0,5*	6,5±1,0	5-8
	Сегментоядерні нейтрофіли	40,5±1,4	37,0±1,1	35-39
	Лімфоцити	49,2±2,3	48,0±2,2	40-62
	Моноцити	2,0±0,4	3,2±0,7	1-3

Примітка: * $p < 0,05$ – статистична значимість даних порівняно з контрольною групою тварин.

Загальна кількість лейкоцитів і швидкість осідання еритроцитів є маркерами наявності або відсутності запальних процесів в організмі. Середня кількість лейкоцитів у кролів дослідної групи мала статистично значиму різницю у 38,6 % ($p < 0,05$), відносно показника кролів контрольної групи. Між тим, лейкоцитоз було встановлено лише у одного кроля (16,7 %) дослідної групи. У кролів двох груп середні показники кількості лейкоцитів не перевищували референтні межі.

Швидкість осідання еритроцитів у кролів дослідної групи виявилась вищою за відповідний показник контрольної групи і верхню межу фізіологічної норми на 29,6 ($p > 0,05$) і 25,9 %, не досягаючи рівня статистичної значимості.

Лейкоцитарна формула у кролів дослідної групи характеризувалась тенденцією до незначної нейтрофілії. Загальновідомо, що важливою функцією нейтрофілів є здатність до фагоцитозу, деструкції мікроорганізмів і клітинного детриту. Тому, зростання сегментоядерних нейтрофілів може вказувати на хронізацію запального процесу і ускладнення його бактеріальною інфекцією. Однак, порівняно із результатами контрольної групи, різниця у 8,6 % ($p > 0,05$) не мала статистичної значимості. Водночас, кількість паличкоядерних нейтрофілів у крові кролів із виразковим пододерматитом виявилась нижче референтних показників на 16,0 %. Зменшення паличкоядерних нейтрофілів відбулось за рахунок числа зрілих, сегментоядерних, нейтрофілів. Різниця у кількості паличкоядерних нейтрофілів між групами виявилась статистично значимою і становила 35,4 % ($p < 0,05$). Відсоткова кількість еозинофілів, лімфоцитів і моноцитів знаходилась у межах фізіологічної норми. Різниця перелічених показників між дослідною і контрольною групами не мала статистичної значимості і становила 28,3 ($p > 0,05$), 2,4 ($p > 0,05$) і 37,5 % ($p > 0,05$), відповідно.

Таким чином, виразковий пододерматит у кролів не має характерно виражених гематологічних змін. Встановлені відмінності окремих гематологічних показників у хворих кролів мали реактивний характер і відображали реакцію кровотворення на виразкові ураження плантарної поверхні стоп. За виразкового пододерматиту у кролів виявляли підвищення середньої кількості тромбоцитів і лейкоцитів на 39,9 і 38,6 %, на фоні зменшення паличкоядерних нейтрофілів на 35,4 %.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Встановлено, що у 55,6 % кролів пододерматит проявлявся ерозіями і виразками на шкірі плантарної поверхні стоп лівої і правої тазових кінцівок.
2. Виразковий пододерматит переважав у кролематок, які утримувалися у клітках на сітчастій підлозі з середньою масою тіла $6611,1 \pm 216,3$ г.
3. Гематологічні зміни у кролів, хворих на виразковий пододерматит характеризувалися підвищенням середньої кількості тромбоцитів і лейкоцитів на 39,9 і 38,6 % у референтних межах, на фоні зменшення паличкоядерних нейтрофілів на 35,4 %.

Перспективи подальших досліджень. Наступним етапом дослідження є визначення і аналіз біохімічних показників крові у кролів за виразкового пододерматиту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Котелевич В. А. М'ясо кролів – важливий резерв органічної продукції. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 1 (53), т. 1. С. 221-222. URL: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/1\(53\)_220-227.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/1(53)_220-227.pdf) (дата звернення: 10.02.2024)
2. Пабат В.О., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В., Агій В.М. Кролівництво з основами генетики та розведення : навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-Київ, 2018. 164 с.
3. Франчук Л.О. Еймеріоз кролів (поширення, патогенез, лікування) : дис. ... канд. вет. наук: 16.00.11 / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2015. 195 с.
4. Blair Jennifer. Bumblefoot: A Comparison of Clinical Presentation and Treatment of Pododermatitis in Rabbits, Rodents, and Birds. *Vet Clin Exot Anim*. 2013. Vol. 16. P. 715–735. doi: 10.1016/j.cvex.2013.05.002.
5. Effects of *Histomonas*, *Trichomonas*, and *Eimeria* Co-infection on Productivity and Macro-morphological Indicators of Eggs in Laying Hens. Liulin P. et al. 2023. *World Vet. J.* Vol. 13 (4). P. 551-560. doi: 10.54203/sci.2023.wvj59.
6. Endoparasites of rabbits (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) in the South of Ukraine. Bogach M. V. et al. *Biosystems Diversity*. 2022. Vol. 30 (2). P. 173-178. doi: <https://doi.org/10.15421/012218>

1. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific report «The impact of the current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits». *EFSA J.* 2005. Vol. 267. P. 1–31. doi: 10.2903/j.efsa.2005.267.
7. Evaluation of Two Different Flooring Designs for Rabbit Housing in Accordance with German Welfare Regulations: Soiling and Mortality. Sally L. Rauterberg et al. *Agriculture*. 2019. Vol. 9 (12). P. 257 doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture9120257>
8. Jekl V. Dermatology: pododermatitis. *Belgian International Congress for Small Animal Veterinarians*. Proceedings. 2012. P. 68-76.
9. Lühken S., Bill J., Kimm S., Fels M. Health, performance and soiling of breeding does and their kits kept in two different housing systems on a German rabbit farm. *World Rabbit Sci.* 2021. Vol. 29. P. 169-182.
10. Mancinelli E. Pododermatitis in rabbits: an under-recognised problem. *Vet Times archives*. 2015. Vol. 45 (8). URL: <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/pododermatitis-in-rabbits-an-under-recognised-problem.pdf> (Date of access: 11.02.2024).
11. Olivas I., Torres A. G., Villagra A. Development of a pododermatitis score in breeding does using clustering methods. *Animal*. 2013. Vol. 7. P. 1011–1016. doi:10.1017/S1751731112002509
12. Pododermatitis in group housed rabbit does in Switzerland-Prevalence, severity and risk factors. Ruchti Sabrina et al. *Prev Vet Med*. 2018. Vol. 158. P. 114-121. doi: 10.1016/j.prevetmed.2018.06.011.
13. Praag E.V. Pododermatitis, a difficult problem in rabbits... *MediRabbit*. 2014. URL: http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Mechanical/Pod/Pododerma_fr.pdf (Date of access: 09.02.2024).
14. Prevalence of Intestinal Protozoa in Pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. Bohach O. et al. *World Vet. J.* 2023. Vol. 13 (2). P. 310-317. doi: 10.54203/scil.2023.wvj33.
15. Rosell J.M, de la Fuente L.F. Culling and mortality in breeding rabbits. *Preventive Veterinary Medicine*. 2009. Vol. 88. P. 120–127.
16. Witherell Melissa. Pododermatitis in Rabbits. 2022. *PetMd*. URL: <https://www.petmd.com/rabbit/conditions/skin/pododermatitis-rabbits> (Date of access: 07.02.2024).

FEATURES OF THE CLINICAL COURSE PODODERMATITIS IN RABBITS

L. Franchuk-Kryva, O. Panasiuk, R. Dubin, M. Todorov
Odesa State Agrarian University

It was found that in 55.6% of rabbits, pododermatitis (bumblefoot) was characterized by the presence of erosions and ulcers on the skin of the plantar surface of the feet of the left and right pelvic limbs. Hematological changes in rabbits with ulcerative bumblefoot were manifested by an increase in the average number of platelets and leukocytes by 39.9 and 38.6% within the reference limits, against the background of a decrease in rod-shaped neutrophils by 35.4%.

Key words: rabbits, pododermatitis, clinical signs, hematological parameters.

КЛІНІКО-МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЗА ПАНКРЕАТИТУ КОТА ДОМАШНЬОГО

М. Скрипка¹, Н. Дмитренко², Н. Колич³, О. Кузь¹

¹Одеський державний аграрний університет;

²Полтавський державний аграрний університет

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

У даній статті наведено результати ретроспективного дослідження гострого панкреатиту у kota на основі с півставлення клінічних, клініко-біохімічних та гістопатологічних даних. Для порівняння симптомів і клінічного перебігу гострого панкреатиту використовували дані історії хвороби kota із клінічно підтвердженим діагнозом. Морфологічний та біохімічний аналіз показників крові хворих на панкреатит котів виявляє лейкоцитоз, нейтрофілію зі зрушенням вліво та помірний моноцитоз, підвищення концентрації загального білку, фосфору, сечовини, креатиніну, глюкози, холестерину, зростання активності ферментів, а також зниження вмісту гемоглобіну. Цінним в діагностичному відношенні виявилось зростання активності лужної фосфатази (до 112,8 Од/л), амілази (до 5680 Од/л) та зростання концентрації ліпази (до 11,4 нг/мл). Результати ультразвукового дослідження черевної порожнини показали збільшення розмірів підшлункової залози, дрібні гіперехогенні вклучення, набряк. На макроскопічному рівні виявляли поодинокі вогнищеві крововиливи в екзокринну частину підшлункової залози. Судини були розширені, переповнені кров'ю. Просвіти вивідних проток розширені, їх стінки набрякли. Сама залоза була рожево-сірого кольору, більш щільної консистенції. Причина смерті kota домашнього – серцева недостатність внаслідок гіпертрофії міокарда лівого шлуночка серця. Конкуруючим захворюванням, що могло призвести до загибелі тварини є гострий панкреатит.

Ключові слова: *коти, підшлункова залоза, анемія, патоморфологічні зміни, гістоструктура органа, панкреатит, ацинуси*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Панкреатит – захворювання підшлункової залози запального характеру, яке супроводжується переважним порушенням екзокринної функції і розладами процесу травлення. Основною проблемою при панкреатиті є не стільки запальний процес, а те, що припиняється виділення травного соку з ферментами у просвіт дванадцятиперстної кишки, нормальне перетравлення корму порушується. Неперетравлені кормові маси просуваються по кишечнику, починають бродити, порушується всмоктування поживних речовин. Ферменти панкреатичного соку активуються прямо в тканинах підшлункової залози, внаслідок чого паренхіма починає самоперетравлюватися і руйнуватися. Внаслідок дії токсинів які виділяються при руйнуванні підшлункової залози, ушкоджуються і порушують свою роботу інші внутрішні органи [1, 2]. Панкреатит у домашніх тварин найчастіше розвивається внаслідок неправильно складених раціонів або як ускладнення після перенесеного гастриту та холециститу [3, 4].

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

За перебігом у ветеринарній медицині розрізняють два види панкреатиту – гострий та хронічний. Поділяються вони залежно від розвитку зворотніх чи не зворотніх патологічних змін в паренхімі підшлункової залози. При гострому панкреатиті патологічні зміни носять зворотний характер і після усунення причини захворювання функція залози відновлюється [5].

Клінічна картина у собак та кішок з панкреатитом сильно варіює (від дуже легкої до важкої і навіть смертельної) та характеризується неспецифічними проявами. У котів хронічний панкреатит трапляється значно частіше, ніж гострий, але діагностувати його достатньо важко, базуючись лише на клінічному прояві хвороби [3, 5].

Хронічний панкреатит у котів часто перебігає субклінічно і ознаки проявляються лише при загостренні хвороби. Він характеризується розвитком в тканині залози незворотніх некротичних змін, які виявляють при гістологічному дослідженні у виді фіброзу, некрозу, атрофії і ін. [1–3, 6].

Гостре запалення підшлункової залози проявляється по-різному по всій довжині залози, і одинична біопсія може не виявити справжній ступінь захворювання. В зарубіжній літературі опубліковано дванадцять різних схем гістологічної класифікації, що враховують нерівномірний розподіл запальних змін при класифікації екзокринних захворювань підшлункової залози.

Підшлункова залоза здавна привертала увагу дослідників. В організмі тварин її роль досить велика: залоза забезпечує травлення, приймає участь у регуляції енергетичного обміну та інших важливих процесах. Але не зважаючи на це, вивчення фізіологічних та патологічних процесів у підшлунковій залозі протягом тривалого часу залишалося досить важким завданням, що з одного боку було обумовлене унікальним топографоанатомічним розташуванням залози та відсутністю об'єктивних методів її дослідження, а з іншого – часто неспецифічним характером проявів більшості панкреатичних захворювань, особливо на початкових стадіях [7].

У фармацевтичній промисловості з підшлункової залози тварин виробляють гормони: інсулін, ангіотрофін, ліпокаїн, а також отримують ферментні препарати: трипсин, хімопсин, хімотрипсин, рибонуклеазу дезоксирибонуклеазу, колагеназу, еластазу, а також медичний і технічний панкреатин.

Основною проблемою при панкреатиті є не стільки запальний процес, а те, що припиняється виділення травного соку з ферментами у просвіт дванадцятипалої кишки, нормальне перетравлення корму порушується. Неперетравлені кормові маси просуваються по кишечнику, починають бродити, порушується всмоктування поживних речовин. Ферменти панкреатичного соку активуються прямо в тканинах підшлункової залози, внаслідок чого паренхіма починає самоперетравлюватися і руйнуватися. Під впливом токсинів, які виділяються при руйнуванні підшлункової залози, ушкоджуються і порушують свою роботу інші внутрішні органи [2, 3, 7]

Панкреатит у котів найчастіше розвивається внаслідок неправильно складених раціонів або як ускладнення після перенесеного гастриту та холециститу [3, 8].

Проте, морфологічних досліджень підшлункової залози на тканинному та клітинному рівнях в нормі та за різних форм панкреатиту, на сьогодні, є досить мало. Літературні відомості з морфофункціональних особливостей залози та при різних патологіях досить суперечливі. Тому вивчення гістоархітекτονіки підшлункової залози котів за панкреатиту є актуальним питанням.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведення ретроспективного дослідження гострого панкреатиту котів на основі співставлення клінічних, клініко-біохімічних та морфологічних даних.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робота виконувалась на кафедрі нормальної і патологічної морфології та судової ветеринарії в Одеському державному аграрному університеті.

Морфологічне та біохімічне дослідження крові проводили на автоматичних аналізаторах. Результати клінічного аналізу крові визначали за допомогою гематологічного аналізатора URIT-2900 Vet Plus, а результати біохімічних показників отримали за допомогою аналізатора VetScan VS2. З морфологічних показників визначали кількість лейкоцитів, кількість еритроцитів, гематокрит, вираховували лейкоцитарну формулу. З біохімічних показників визначали концентрацію гемоглобіну, вміст глюкози, загального білку, альбумінів, глобулінів, загального білірубину, активність ферментів АЛТ, АСТ, ГГТ, амілази, лужної фосфатази, ліпази, концентрацію сечовини, креатиніну, кальцію, фосфору, вміст тригліцеридів та холестерину.

Патологоанатомічний розтин трупа проводили в спинному положенні методом повної евісцерації у загальноприйнятій послідовності. Для проведення гістологічних досліджень відбирали шматочки органу, фіксували їх у 10 % нейтральному водному розчині формаліну за прописом Ліллі, зневоднювали в етанолах зростаючої міцності й через хлороформ заливали в парафін. За допомогою санного мікроскопу одержували зрізи товщиною 5-8 мкм. Гістологічну будову органів і тканин вивчали при фарбуванні зрізів гематоксиліном Караці та еозином та Ван Гізон. Гістопрепарати вивчали та фотографували за допомогою мікроскопу Olympus BX-41 [13, 14].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У собак та кішок з підозрою на панкреатит завжди слід проводити загальний аналіз крові, біохімічний профіль сироватки та аналіз сечі, хоча результати неспецифічні для панкреатиту.

Активність сироваткової амілази та ліпази, а також концентрації трипсиноподібної імунореактивності (TLI) не мають або мають лише обмежене клінічне значення для діагностики панкреатиту у собак або котів. І навпаки, концентрація імунореактивності панкреатичної ліпази у сироватці крові (PLI) нині вважається клініко-патологічним тестом вибору для діагностики панкреатиту собак та котів[9]. Рентгенографія, УЗД черевної порожнини є корисним діагностичним інструментом для виключення інших захворювань, які можуть викликати клінічні ознаки, подібні до панкреатиту. Гістопатологічне дослідження підшлункової залози вважається золотим стандартом діагностики та класифікації панкреатиту. У клінічній практиці поєднання ретельної оцінки анамнезу тварини, концентрації PLI у сироватці та ультразвукового дослідження черевної порожнини, а також цитології або гістопатології підшлункової залози, коли це показано чи можливо, вважається найбільш практичним та надійним засобом точної діагностики або виключення панкреатиту [10, 11].

Дослідження тварини розпочинали з ретельного збору анамнезу. Виявили такі симптоми, як загальна слабкість, пронос, порушення перистальтики, швидко прогресуюче зневоднення. При пальпації болюча і напружена черевна стінка.

При проведенні УЗД візуалізація підшлункової залози відрізняється, залежно від інтенсивності запальної реакції в оточуючих тканинах. Це проявляється зменшенням їх ехогенності. Нерівність контурів залози свідчить про нерівномірність розповсюдження запального процесу в тканині органа, а наявність гіперехогенних включень вказує на розростання сполучної тканини у паренхімі органа та заміщення стромальними елементами екзокринної частини.

Тварину досліджували в дорсо-вентральному положенні за вентрального доступу. При дослідженні оцінювали контури підшлункової залози, ехогенність, поширеність ехогенності (локально чи дифузно), вимірювали ширину панкреатичного протоку та самої залози, звертали увагу на наявність перитонеального випоту, оцінювали стан оточуючих тканин, дванадцятипалої кишки (товщина стінки та перистальтика), прохідність жовчних шляхів. також звертали увагу на те, чи є порожнисті утворення у підшлунковій залозі (псевдокісти).

Відмічали дифузне зниження ехогенності, нерівний контур, значне збільшення розмірів, розширення протоку до 2,5 мм.

У тварин старшого віку ступінь заміщення паренхіми підшлункової залози сполучною тканиною, знаходиться у прямій залежності від частоти рецидивів панкреатиту та важкості його перебігу. У деяких тварин підвищення ехогенності залози може бути зумовлено інтенсивністю її фіброзу за рахунок частих рецидивів захворювання та вікових змін [6, 10, 11].

З проведеного дослідження крові ми можемо зробити висновок про розвиток значного запального процесу в організмі хворої тварини. Результати моніторингу морфологічних та біохімічних показників крові представлені в таблицях 1 та 2.

Лабораторний аналіз морфологічних показників крові показав лейкоцитоз, нейтрофілію зі зрушенням вліво та помірний моноцитоз (табл. 1). Загальна кількість лейкоцитів у хворого kota була збільшена на 78 % від верхньої межі норми і становила 32,0 Г/л при нормі 5,5-18 Г/л. При підрахунку лейкоцитарної формули виявили підвищення в два рази кількості паличкоядерних нейтрофілів (8 % при нормі 0-4 %) та на 20 % кількості моноцитів (6% при нормі 1-5 %).

Таблиця 1. Морфологічні показники крові хворої тварини

Показники	Клінічно здорові	Хворий кіт
Лейкоцити, Г/л	5,5–18	32,0
Нейтрофіли Паличкоядерні, %	0–4	8,0
Сегментоядерні, %	35–75	56,0
Еозинофіли, %	1–8	2,0
Моноцити, %	1–5	6,0
Лімфоцити, %	20–55	28,0
Гематокрит, %	28–49	25,0
Еритроцити, Т/л	4,5–10,0	4,9

Біохімічний аналіз крові показав підвищення концентрації загального білку, фосфору, сечовини, креатиніну, глюкози, холестерину, амілази, ліпази, лужної фосфатази, а також зниження вмісту гемоглобіну (табл. 2).

Вміст загального білку зріс до 107 г/л при нормі 57-80 г/л (підвищення на 34 %). При цьому спостерігали диспротеїнемію яка виражалась зниженням на 36 % вмісту фракції альбумінів до 15,6 г/л при нормі 24,5-37,5 г/л та значним підвищенням вмісту глобулінів до 83,8 г/л при фізіологічних межах 33,0-42,1 г/л (в 2 рази). При дослідженні крові виявили зменшення на 13 % концентрації гемоглобіну до 70 г/л при нормі 80-160 г/л. Кількість еритроцитів при цьому знаходилась у фізіологічних межах (4,5-10,0 Т/л) і становила 4,9 Т/л.

Підвищення концентрації в сироватці крові сечовини та креатиніну свідчило про порушення роботи нирок, найімовірніше, через ураження їх токсинами. Так вміст сечовини збільшився на 50 % і склав 18,8 ммоль/л при фізіологічних показниках 5,4-12,5 ммоль/л. А концентрація креатиніну на 47 % перевищувала верхню межу норми (70,1-159,1 мкмоль/л) і становила 234,4 мкмоль/л. Також спостерігали підвищення на 33 % вмісту холестерину, який становив 5,6 ммоль/л при фізіологічних межах 1,8-4,2 ммоль/л. Вміст глюкози в крові теж був підвищений на 61 % порівняно з нормальними величинами (3,4-7,0 ммоль/л) і становив 11,4 ммоль/л, що може свідчити про стресовий стан тварини та початкові симптоми цукрового діабету.

Про порушення мінерального обміну у хворого kota свідчило зростання вмісту в сироватці крові загального кальцію та неорганічного фосфору. Вміст фосфору становив 3,2 ммоль/л, що в 1,3 рази перевищувало показник норми (1,3-2,4 ммоль/л). А от концентрація загального кальцію перевищувала верхню фізіологічну межу в 3,6 рази і складала 9,6 ммоль/л при нормі 2,0-2,7 ммоль/л.

Вагому діагностичну цінність має дослідження активності ферментів в сироватці крові. У хворого kota ми спостерігали підвищення активності лужної фосфатази, ліпази, амілази, АСТ, АЛТ та ГГТ. Так активність ферменту АСТ була підвищеною в 2,9 рази і становила 112,8 Од/л при нормі 9,2-39,5 Од/л.

Активність ферменту АЛТ була в 2 рази вищою верхньої фізіологічної межі (8,3-52,5 Од/л) і складала 104,6 Од/л. Підвищення активності ферментів АЛТ і АСТ може бути пов'язана з ішемією печінки і впливом токсинів та загалом вказує на втягнення в патологічний процес печінки та інтоксикацію організму. В 1,5 рази перевищувала фізіологічно допустимі межі активність ферменту ГГТ (18,2 Од/л при нормі 1,8-12,0 Од/л).

Активність лужної фосфатази становила 112,8 Од/л при фізіологічних межах 12,0-65,1 Од/л (підвищення в 1,7 рази). В 3,3 рази підвищилась концентрація ліпази (11,4 нг/мл при нормі 0-3,5 нг/мл) та в 1,9 рази – активність амілази (5680 Од/л при нормі 500-3000 Од/л). Значне підвищення активності амілази і ліпази, на ряду з даними анамнезу і змінами в лейкоцитарній формулі підтверджують діагноз на панкреатит.

Таблиця 2. Біохімічні показники крові хворої тварини.

Показники	Клінічно здорові	Хворий кіт
Заг. білок, г/л	57–80	107
Альбуміни, г/л	24,5–37,5	15,6
Глобуліни, г/л	33,0-42,1	83,8
Альбумін/Глобулін	0,6-1,2	1,1
Гемоглобін, г/л	80-160	70,0
Глюкоза, ммоль/л	3,4-7,0	11,4
Сечовина, ммоль/л	5,4-12,5	18,8
Креатинін, мкмоль/л	70,7-159,1	234,4
Білірубін загальний, мкмоль/л	1,2-7,9	5,2
Холестерин, ммоль/л	1,8-4,2	5,6
Тригліцериди, ммоль/л	0,2-0,6	0,23
АСТ, Од/л	9,2-39,5	112,8
АЛТ, Од/л	8,3-52,5	104,6
ГГТ, Од/л	1,8-12,0	18,2
Лужна фосфатаза, Од/л	12,0-65,1	112,8
Ліпаза, нг/мл	0-3,5	11,4

Амілаза, Од/л	500-3000	5680,0
Неорганічний фосфор, ммоль/л	1,3-2,4	3,2
Загальний кальцій, ммоль/л	2,0-2,7	9,6
Са : Р	3,5:1	3:1

За гострого перебігу панкреатиту в організмі тварини розвиваються наступні процеси: відбувається активація еластази та трипсину, що призводить до утворення брадикініну, розширення та ушкодження кровоносних судин; поява депресивного фактору міокарда, що зменшує серцевий викид; виникає блювання та діарея, які викликають втрату рідини та електролітів. Всі ці зміни призводять до розвитку гіповолемії і шоку, внаслідок яких і розвиваються такі важкі порушення, як серцева, печінкова та ниркова недостатність. Також відбувається активація фосфоліпази, яка діє на альвеоли і сприяє виникненню набряку легень та задишки [9, 10, 12].

При клінічному обстеженні тварини виявили загальну слабкість, тьмяність шерсті, різку втрату апетиту, прогресуюче схуднення. При пальпації черевна стінка напружена, болюча. Відмічали виражену анемічність слизових оболонок.

Патологічні відмінності між гострим панкреонекрозом, гострим панкреатитом, гострим перипанкреонекрозом можуть відображати різний патогенез; однак клінічні ознаки захворювання будуть схожими, оскільки при будь-якому з цих захворювань можуть виникати ті самі системні ефекти [1, 4, 5, 7, 9].

За результатами патолого-анатомічного розтину було встановлено гіпертрофію, кардіосклероз міокарда стінки лівого шлуночка серця, застійну пневмонію, нефрит із загостренням вираженим в правій нирці, гострий панкреатит, хронічний гастрит пілоричної частини, гострий катаральний вогнищевий гастрит фундальної ділянки шлунку, зубні камені (рис. 1).



Рис.1. Хронічний гастрит пілоричної частини, вогнищевий гострий катаральний гастрит фундальної ділянки шлунку.

Підшлункова залоза є органом з подвійною секрецією – зовнішньою і внутрішньою і розміщується в початковій звинині дванадцятипалої кишки. Побудована з лівої та правої часток, які об'єднуються у тіло залози, що розташоване у брижі поряд з краніальною частиною дванадцятипалої кишки. В досліджуваному випадку підшлункова залоза була неправильної форми, збільшена в розмірі, набрякла (рис. 3).

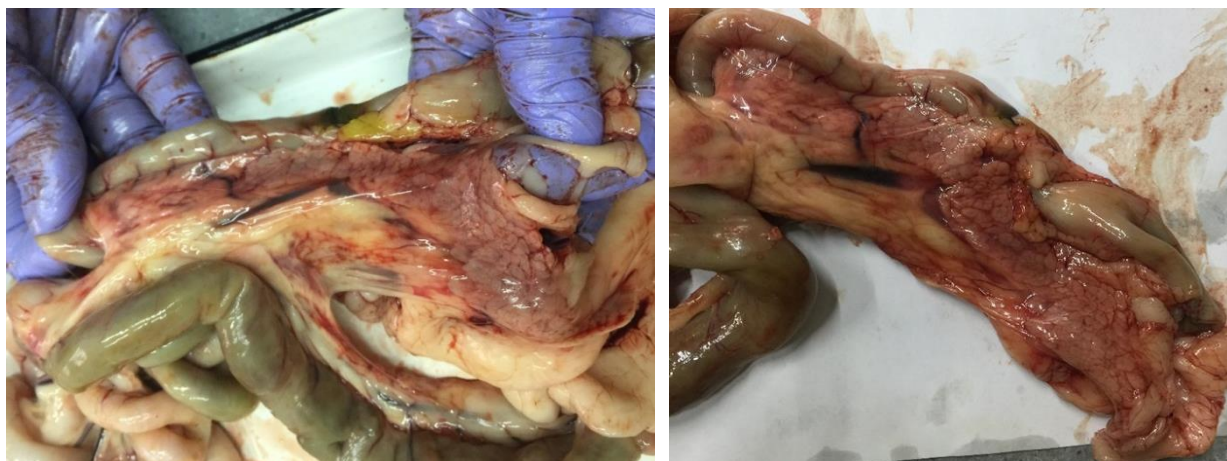


Рис. 3. Гострий панкреатит, крововиливи в жирову тканину.

На макроскопічному рівні виявляли поодинокі вогнищеві крововиливи в екзокринну частину підшлункової залози. Судини були розширені, переповнені кров'ю. Просвіти вивідних проток розширені, їх стінки набрякли. Сама залоза була рожево-сірого кольору, більш щільної консистенції.

При дослідженні гістологічної будови підшлункової залози хворої тварини відмічали, що збільшувалась кількість фіброblastів, фіброцитів та продукованих ними колагенових волокон. При фарбуванні гістопрепаратів методом Ван Гізон волокна інтенсивно зафарбовувались у яскраво-червоний колір. Такі зміни свідчать про розростання волокнистої сполучної тканини в стромі підшлункової залози хворої тварини.

При дослідженні мікропрепаратів підшлункової залози, зафарбованих гематоксилином та еозином, встановлено, що будова органа була порушена. Відмічали дисконкомплексацію ацинусів, а самі панкреатоцити погано сприймали барвники. Ядра деяких клітин розміщувались в центрі цитоплазми і були з ознаками каріолізу. Міжчасточкові прошарки сполучної тканини досить потовщені, а у залозистій тканині відмічали сполучнотканинні тяжі, які проникали у глибину часточки та розгалужувалися там.

Деякі ацинуси втрачали властиву їм форму і не мали чіткої структури, а в окремих ділянках залози спостерігали повну деструкцію ацинусів. Цитоплазма панкреатоцитів ущільнена, в частині клітин – плазмореक्सис. Клітини, які розміщуються на базальній мембрані, були з ядрами в стані пікнозу.

В артеріолах, венулах та дрібних капілярах відмічали різке повнокрів'я, пристінкові тромби, а ендотеліоцити знаходились в стані набряку. В просвіті судин, міжчасточкової сполучної тканини, відмічали стаз крові, який свідчить про припинення в них кровообігу. Також відмічали підвищення проникності стінки судин мікроциркуляторного русла і вихід формених елементів крові за межі судин.

В острівцях Лангерганса, а подекуди і навколо них, відмічали дрібні крововиливи та клітини в стані дистрофії. В окремих ділянках залози панкреатичні острівці були майже зовсім не контуровані та відмічали зменшення їх кількості. Вони були видовженої форми з нерівними краями. Капсула, яка оточувала їх була розпушеною. В середині острівців Лангерганса відмічали зернисту дистрофію клітин, нерівномірне їх розташування та ділянки руйнування. В окремі частині острівців виявили некроз ендокринних клітин.

ВИСНОВКИ

1. Морфологічний та біохімічний аналіз показників крові хворих на панкреатит котів виявляє лейкоцитоз, нейтрофілію зі зрушенням вліво та помірний моноцитоз, підвищення концентрації загального білку, фосфору, сечовини, креатиніну, глюкози, холестерину, зростання активності ферментів, а також зниження вмісту гемоглобіну.

2. Цінним в діагностичному відношенні виявилось зростання активності лужної фосфатази (до 112,8 Од/л), амілази (до 5680 Од/л) та зростання концентрації ліпази (до 11,4 нг/мл).

3. Результати ультразвукового дослідження черевної порожнини показали збільшення розмірів підшлункової залози, дрібні гіперехогенні включення, набряк.

4. Причиною смерті є серцева недостатність внаслідок гіпертрофії міокарда лівого шлуночка серця. Конкуруючим захворюванням, що могло призвести до загибелі тварини є гострий панкреатит. Інші патологічні процеси (нефрит, гастрит) на момент смерті тварини не несли прямої загрози для життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. P. G. Xenoulis (2015). Diagnosis of pancreatitis in dogs and cats. *J. Small. Anim. Pract.*, 56 (1), 13-26. <https://doi.org/10.1111/jsap.12274>
2. A. G. Milastnaia, V. B. Dukhnitsky. Clinical and pathogenetic changes in dogs with chronic pancreatitis. Home / Archives / Vol 21 No 94 (2019): *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Veterinary Sciences. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9432>
3. Allison L. O’Kell, Lucy J. Davison, Etiology and Pathophysiology of Diabetes Mellitus in Dogs, *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.01.004>, 53, 3, (493-510), (2023).
4. Панкреатит у кішок: симптоми, лікування і харчування в домашніх умовах.
URL: <https://pesyk.kiev.ua/pankreatit-u-kishok-simptomi-likuvannya-i-xarchuvannya-v-domashnix-umovax/> (на дату звернення 12.02.2024 року).
5. Захворювання підшлункової залози котів.
URL: <https://aldenvet.ua/zahvoryuvannya-pidshlunkovo%D1%97-zalozi-kotiv/> (на дату звернення 12.02.2024 року).
6. S. Navarro. Chronic pancreatitis. Some important historical aspects. 2018 Aug-Sep;41(7):474.e1-474.e8. doi: [10.1016/j.gastrohep.2018.04.008](https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2018.04.008). Epub 2018 Jun 8.
7. Watson, P. (2015). Pancreatitis in dogs and cats: Definitions and pathophysiology. *Journal of Small Animal Practice*, 56(1), 3–12. doi: [10.1111/jsap.12293](https://doi.org/10.1111/jsap.12293)
8. Jensen, K. B., & Chan, D. L. (2014). Nutritional management of acute pancreatitis in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 24(3), 240–250. doi: [10.1111/vec.12180](https://doi.org/10.1111/vec.12180)
9. N.S. Zavros, Tim. S Rallis, Mike N Patsikas. Clinical and Laboratory Investigation of Experimental Acute Pancreatitis in the Cat. September.- (2008). *European Journal of Inflammation* 6(3):105-114. DOI:[10.1177/1721727X0800600302](https://doi.org/10.1177/1721727X0800600302)
10. Філоненко Т.Г. Гістологічні зміни в підшлунковій залозі в разі гострого й хронічного панкреатиту в собак / Т.Г. Філоненко, А.О. Клімов // Вет. медицина України. 2009. № 12. С. 27–28.
11. Кравченко С.О., Боброва В.В. Ультрасонографічні зміни за гострих і хронічних запалень підшлункової залози у свійських котів. Вісник Полтавської державної аграрної академії №1 (2018), 138-142.
DOI [10.31210/visnyk2018.01.27](https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.27)
12. Ксенуліс П., Штайнер Й. Панкреатит у кошек / П. Ксенуліс, Й. Штайнер // Фокус. (2009). Том 19. №2. С. 11–20
13. Зон Г. А., Скрипка М. В., Івановська Л. Б. Патологоанатомічний розтин тварин : навч. посіб. Донецьк : ТОВ «Таркус», 2010. 222 с.
14. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. / Л. П. Горальський та ін. Житомир : Полісся, 2015. 286 с.

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES IN PANCREATITIS IN A DOMESTIC CAT

M. Skrypka¹, N. Dmytrenko², N. Kolych³, O. Kuz¹

Odesa State Agrarian University;

Poltava State Agrarian University

National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine

Morphological and biochemical analysis of the blood parameters of patients with pancreatitis of cats reveals leukocytosis, neutrophilia with a shift to the left and moderate monocytosis, an increase in the concentration of total protein, phosphorus, urea, creatinine, glucose, cholesterol, an increase in the activity of enzymes, as well as a decrease in the hemoglobin content. An increase in the activity of alkaline phosphatase (up to 112.8 U/l), amylase (up to 5680 U/l), and an increase in the concentration of lipase (up to 11.4 ng/ml) proved to be valuable from a diagnostic point of view. The results of an ultrasound examination of the abdominal cavity showed an increase in the size of the pancreas, small hyperechoic inclusions, edema. At the macroscopic level, isolated focal hemorrhages in the exocrine part of the pancreas were detected. The vessels were dilated, overflowing with blood. The openings of the excretory ducts are dilated, their walls are swollen. The gland itself was pinkish-gray in color, denser in consistency.

Key words: cats, pancreas, anemia, pathomorphological changes, organ histostucture, pancreatitis, acini.

БЕЗПЕЧНІСТЬ, ЯКІСТЬ ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПРОПОЛІСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ

¹С. Фурман, ¹Д. Лісогурська, ¹О. Лісогурська, ¹І. Лігоміна, ²М. Войналович

¹Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Збереження бджіл стає важливою задачею для підтримання екосистемної рівноваги та забезпечення населення цінними продуктами, які мають дієтичні та лікувальні властивості.

Прополіс – природний продукт, який містить ряд активних складників, таких як флавоноїди, фенольні кислоти та ефірні масла, що надають йому унікальних властивостей. Він здавна використовується людством завдяки своїм антимікробним та антиоксидантним властивостям.

Результати досліджень розкривають важливі аспекти безпечності та якості прополісу залежно від способу його одержання. Для одержання прополісу була використана стамеска та сітка StanzPress, що розміщується зверху на вуличних рамках, під дахом.

Досліджено, що використання сіток забезпечує підвищення валового збору прополісу, зменшення вмісту механічних домішок та воску і збільшення флавоноїдних сполук та йодного числа. Тому доцільно на пасіці для виробництва прополісу використовувати сітки, що забезпечить високу прополісозбиральну активність бджолиних сімей та якість прополісу. Застосування сітки під час виробництва сприяє покращенню характеристик якості прополісу і тим самим збільшує ефективність виробництва.

Результати досліджень можуть бути використані при виробництві та використанні прополісу, підкреслюючи важливість якісного контролю цього цінного продукту бджільництва.

Ключові слова: бджільництво, прополіс, безпечність, якість, вміст флавоноїдів, йодне число.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Бджільництво важливе не тільки як галузь виробництва, але і для здоров'я екосистем, оскільки бджоли відіграють ключову роль в запиленні багатьох рослин, включаючи багато сільськогосподарських культур [12]. Бджільництво стикається з різними викликами, такими як хвороби бджіл, забруднення довкілля та інші чинники [14].

Прополіс представляє собою складний продукт природного походження, що має стійкий та приємний солодкувато-бальзамний аромат. Виробляється цей продукт бджолами зі смолистих речовин, які рослини виділяють як захисний механізм. Бджоли здійснюють збір цих речовин з бруньок, молодих пагонів і листя. У своєму гнізді бджоли піддають ці речовини обробці за допомогою секрету травних залоз, додаючи до утвореної маси віск. Прополіс виявляється необхідним для бджіл не лише як будівельний матеріал для заповнення щілин і просторів, але й як ефективний захисний захід, особливо в умовах великої концентрації та збільшеної ймовірності зараження. Це особливо проявляється в поновленні шару прополісу навіть влітку над гніздом, що служить яскравим прикладом. Кожна комірка бджолиного стільника також перед використанням обробляється тонким шаром прополісу. Навіть невелика кількість прополісу є достатньою для створення бактерицидної атмосфери у вулику. Прополіс виступає як ефективний захист від хвороб, захищаючи бджолину сім'ю від вірусів, грибків і бактерій.

Прополіс – природний продукт, який містить ряд активних складників, таких як флавоноїди, фенольні кислоти та ефірні масла, що надають йому унікальних властивостей. У XIX столітті прополіс отримав офіційне визнання як лікувальний засіб з боку наукової медицини, і його використання було рекомендовано для лікування опіків, ран та інших шкірних захворювань. Значний інтерес до прополісу виник у 60-х роках XX століття, коли розпочалися активні клінічні та експериментальні дослідження його природного стану та розробка різних медичних препаратів на його основі. Отже, важливо досліджувати показниками безпечності та якості прополісу, враховуючи характеристики цього продукту, які залежать від різних чинників.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз наукових джерел, сучасні клінічні і експериментальні дані щодо дослідження прополісу і його компонентів дозволили зробити висновок про наявність у прополісі ряду корисних лікувальних якостей. Прополіс походить від рослин і має ботанічне походження; різні рослини в різних фітогеографічних регіонах служать джерелом смоли, яку збирають медоносні бджоли для його виробництва [5].

Знання складу прополісу, який залежить від його географічного походження, а також його біологічних властивостей у різних регіонах та широке застосування, є надзвичайно цінними для проблеми стандартизації прополісу [10].

Доведено, що кількість та якість прополісу залежить від багатьох чинників, у тому числі кліматичних умов, періоду і місця збору та інших [15].

Аналіз наукових джерел свідчить про широкий спектр властивостей прополісу, що обумовлені його складом [3;4; 6; 12; 13].

Ряд дослідників вивчали та структурували наукову інформацію щодо використання прополісу в харчовій промисловості [9]. Irigoiti et al. [11] відзначають, що прополіс є перспективним природним продуктом, що може бути використаний у харчовій промисловості з метою запобігання негативним змінам у харчових продуктах при зберіганні.

Проведені дослідження засвідчили, що використання прополісу в тваринництві сприяє покращенню фізіологічного стану тварин, підвищує природну резистентність організму та сприяє збільшенню інтенсивності їх росту [2].

Було проведено аналіз основних міжнародних та національних нормативно-правових документів, що стосуються безпечності та якості прополісу [7]. Ці наукові джерела надають широку інформацію щодо властивостей прополісу, його безпечності та якості, і можуть бути використані для розширення розуміння цього природного продукту та його застосувань у медицині, харчовій промисловості та інших галузях.

Способи і техніка добування прополісу вдосконалюється [8]. Тому актуальним є питанням, що потребує дослідження впливу технології його одержання на біохімічні показники, які визначають безпечність та якість цього продукту.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: вплив технології одержання прополісу на біохімічні показники, які визначають безпечність та якість цього продукту.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження були проведені відповідно до схеми (рис. 1). Задля досягнення поставленої мети на початку медоносного сезону на пасіці були сформовані дві групи бджолиних сімей, кожна з яких складалася із 6 сімей. У контрольній групі прополіс одержувати за допомогою стамески, зшкрябуючи зі стельових дощочок, а в дослідній – використовували сітки.



Рис. 1. Схема дослідження

Спеціально для бджолярів в Німеччині була розроблена сітка для збору прополісу StanzPress. Ця еластична сітка використовується як холстик для збору прополісу. Вона розміщується зверху на вуличних рамках, під дахом, так само, як плівку або холстик із тканини. Бджоли природньо заповнюють простір прополісом, регулюючи вентиляцію всередині вулика та створюючи свій мікроклімат. Розмір отворів підібрано таким чином, щоб бджоли не могли проникнути під дах. Після завершення сезону заповнені прополісом сітки легко виймаються та поміщаються в морозильну камеру протягом близько 1 години. Заморожений прополіс легко відокремлюється від сітки у вигляді невеликих гранул, готових до подальшого використання. Після цього сітку повертають на місце в вулик, що дозволяє використовувати її тривалий період.

Сітка складається з етиленвінілацетату і має товщину 1,5 мм, розмір комірок становить 2 x 2 мм, а вага – 460 г/кв.метр. Весною ці сіточки розміщують у вулику, встановлюючи їх зверху гнізда, під полотна утеплювачів та подушки. Під час огляду гнізд бджіл ці полотна періодично обертають на 90° для підвищення ефективності збору продукції. Восени, під час збору бджолиних гнізд на зиму (не пізніше, ніж за 2 місяці до початку заморозків), сітки із запрополісованою поверхнею видаляють з вуликів.

Під час дослідження прополісу визначали органолептичні (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція) та біохімічні (масова частка воску, механічні домішки, флавоноїдні сполуки, йодне число) показники [1].

На кінець медоносного сезону визначали продуктивність збору прополісу бджолиними сім'ями.

Вміст воску і механічних домішок визначали шляхом розчинення в етиловому спирті та фільтрування, об'єм окиснених речовин та йодне число – титрометрично. Показник окислюваності виражали в секундах, які потрібні для знебарвлення 0,04 мл 0,1 нормального розчину марганцевокислого калію водним розчином прополісу. Кількість флавоноїдів визначали хроматографічним методом, вміст ¹³⁷Cs – на гамма-спектрометрі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У результаті проведених досліджень визначено, що технологія виробництва прополісу впливає на прополісозбиральну активність бджіл (рис. 2). За використання спеціальних сіток в середньому від однієї бджільної сім'ї протягом сезону отримано 168,1 г прополісу. Звичайний спосіб, а саме збирання прополісу шляхом зшкрябування його стамескою зі стельових дощечок, привів до значно нижчого результату ($p \leq 0,001$), де середній збір прополісу становив 59,2 г. Отже, використання спеціальних сіток підвищує валовий збір прополісу на 108,9 г у середньому від однієї бджільної сім'ї.

Контроль якості прополісу базується на аналізі його біохімічного складу, зокрема, вмісту флавоноїдів, органічних кислот, ненасичених сполук, складних ефірів, воску і механічних домішок. Для оцінки якості і безпечності прополісу використовуються органолептичні методи дослідження, які охоплюють зовнішній вигляд, колір, аромат, структуру та консистенцію. Крім того, застосовуються біохімічні показники, такі як йодне число та вміст флавоноїдних сполук [1].

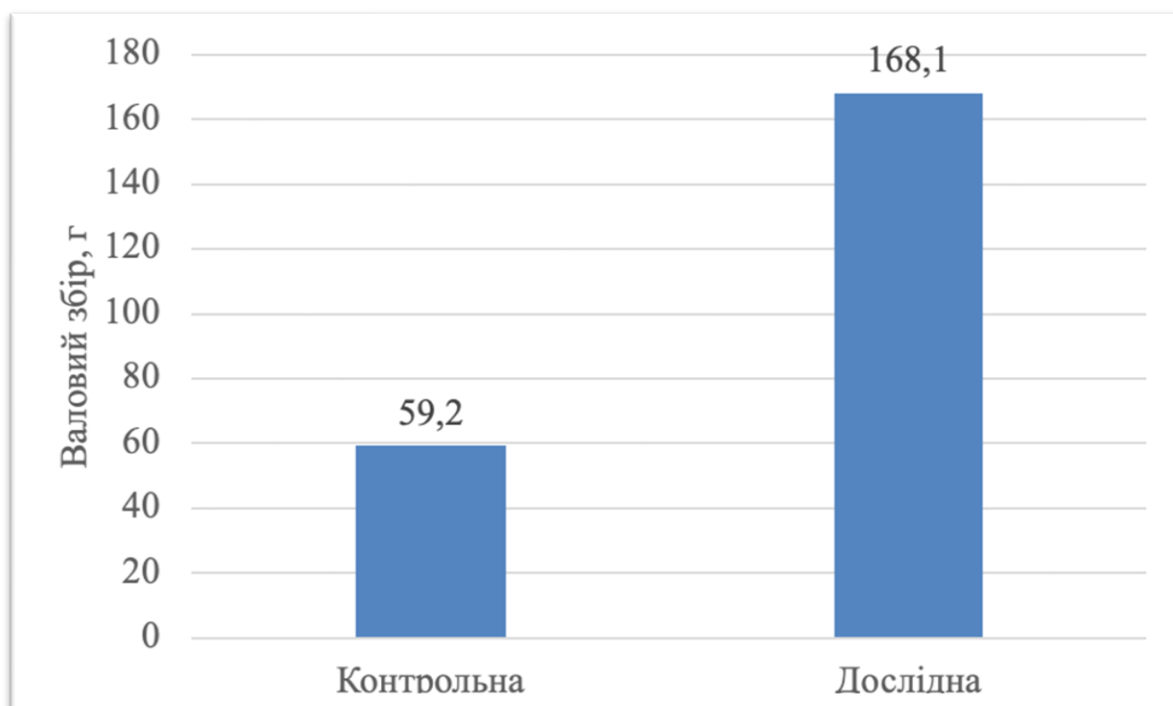


Рис. 2. Валовий збір прополісу від бджолиних сімей, г (n=6)

У прополісі, отриманому шляхом збирання його стамескою зі стельових дощечок, в середньому масова частка механічних домішок складала 12,6% (рис.3). Додатково, 24% проб мали вміст механічних домішок, що перевищував допустимий стандартний показник, який становить 15%. Достовірно ($p \leq 0,001$) менше виявлялося механічних домішок у прополісі, отриманому з сітки. Таким чином, використання сіток при зборі прополісу призводить до дворазового зменшення вмісту механічних домішок у прополісі. Вміст воску у прополісі, зібраному за допомогою сіток, в середньому становив 8,1%. У порівнянні, у прополісі, зібраному традиційним методом, вміст воску був на 1,7 рази вищий (13,9%) ($p \leq 0,01$). Половина проб містила воску в обсягах, що перевищували 15%, що є гранично допустимим вмістом.

Виявлено, що ключовими складовими прополісу є флавоноїди, які представляють собою похідні флавону і можуть бути розглядані як поліфеноли та їх меліові ефіри за хімічною структурою. Багато компонентів прополісу взяті із смолистих речовин бруньок берези та тополі. Особливість полягає в тому, що, оскільки у комаха відсутні біосинтетичні апарати для утворення флавоноїдів, головна частина бджолиного клею має рослинне походження. Але на відміну від рослин, де флавоноїди є глікозидами, в клеї вони знаходяться у вільній формі. Очевидно, під впливом бджолиних ферментів, відщеплення цукрових залишків від рослинних флавоноїдів призводить до їх переходу у вільний стан. Склад флавоноїдів у прополісі залежить від виду рослин, з яких його зібрали. Прополіс є одним

з найбагатших джерел флавоноїдів, що підкреслює необхідність контролю за їх вмістом у цьому продукті [1].

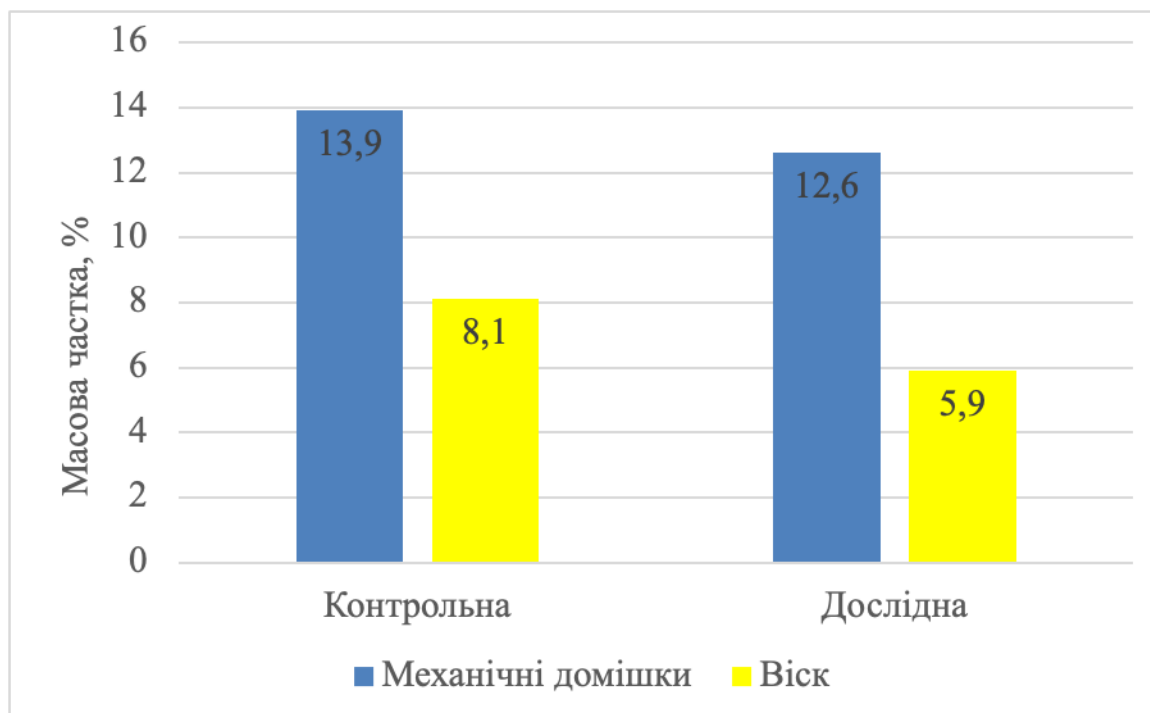


Рис. 3. Масова частка механічних домішок та воску у прополісі, % (n=6)

Йодне число вказує на кількість ненасичених жирних кислот у прополісі. Аналіз вмісту флавоноїдних сполук та йодного числа показав, що за цими показниками прополіс, зібраний стамескою, містив менше флавоноїдів та характеризувався нижчим показником йодного числа (рис. 4).

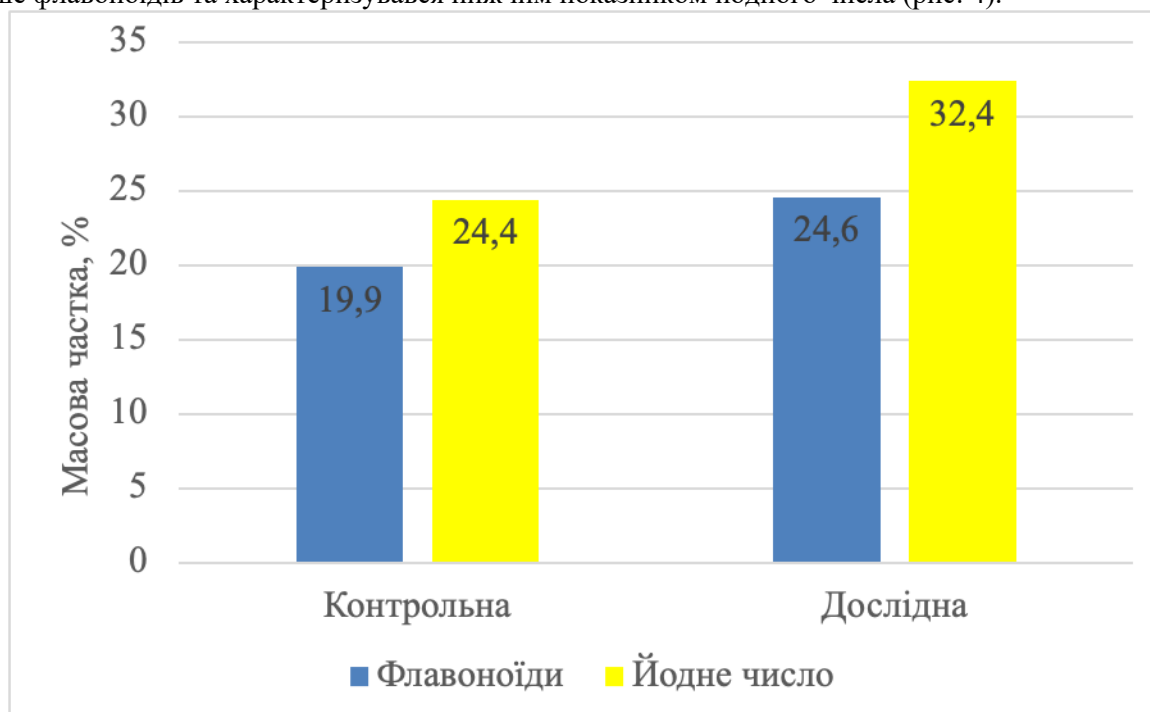


Рис. 4. Масова частка флавоноїдних сполук та йодне число прополісу, % (n=6)

Різниця за вмістом флавоноїдних сполук складала 1,2 раза ($p \leq 0,01$), за йодним – 1,3 ($p \leq 0,01$).

Із показників безпечності нами був визначений вміст ^{137}Cs у прополісу (рис. 5). Результати радіологічного аналізу доводять, що технологія виробництва прополісу з використанням поліамідної

сітки забезпечує зменшення вмісту даного радіонукліда у 1,7 рази ($p \leq 0,001$), порівняно з традиційною технологією – зшкрябування зі стельових дощечок.

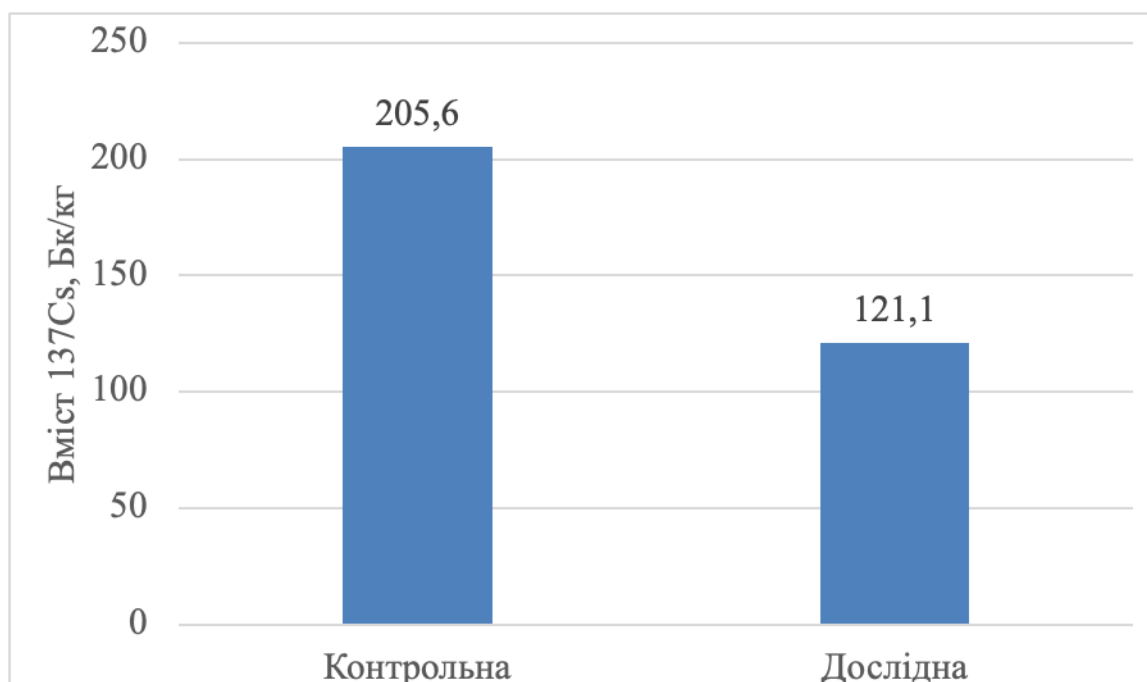


Рис. 5. Вміст ^{137}Cs , Бк/кг ($n=6$)

Існує взаємозв'язок між складовими прополісу та його біохімічними показниками. Особливо важливий цей зв'язок між кількістю воску і механічними домішками, з одного боку, та іншими показниками, з іншого. Підвищення кількості воску і механічних домішок призводить до зменшення йодного числа і вмісту флавоноїдних сполук. Отже, якщо кількість воску і механічних домішок менша, а йодне число і вміст флавоноїдних сполук вищі, то якість прополісу вища.

Оцінкою прибутковості виробництва є рентабельність. Існує кілька способів підвищення її рівня. Одним із них є поліпшення якості продукції, з одного боку, і зниження собівартості, тобто виробництво з меншими затратами праці і матеріальних ресурсів, з іншого боку. Застосування сітки під час виробництва сприяє покращенню характеристик якості і безпечності прополісу і тим самим збільшує ефективність виробництва.

ВИСНОВКИ

У статті досліджено вплив різних способів одержання на безпечність та якість прополісу – природного продукту бджолиного походження. Здійснено аналіз показників прополісу. Особлива увага приділена взаємозв'язку між способами збору прополісу та його характеристиками.

Встановлено, що використання сіток зменшує вміст ^{137}Cs , механічних домішок та воску у прополісі та забезпечує збільшення його збору.

За використання сітки збільшується вміст флавоноїдних сполук та йодне число прополісу.

З метою одержання безпечного та якісного прополісу пропонуємо використовувати сітки, що забезпечує високі показники прополісозбиральної активності бджолиних сімей.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження та впровадження нових технологій для збору та обробки прополісу може поліпшити якість продукту та забезпечити його безпечність. Дослідження складу та властивостей даного продукту відкриває нові можливості для застосування прополісу у різних галузях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4662:2006. Прополіс (бджолиний клей). Технічні умови. Чинний від 2007-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2007. 18 с.
2. Килимнюк О. І., Хімич О. В., Лаптєєв О. О. Прополіс як природний компонент біологічно активних комплексів речовин для тварин і птиці. *Корми і кормовиробництво*. 2022. Вип. 93. С. 131-141. DOI: 10.31073/kormovyrobnystvo202293-13.
3. Al Naggar Y., Sun J., Robertson A., Giesy J., Wiseman S. Chemical characterization and antioxidant properties of Canadian propolis. *Journal of Apicultural Research*. 2016. Vol. 55, No. 4. P. 305–314. DOI: 10.1080/00218839.2016.1233700.
4. Alday E., Navarro-Navarro M., Garibay-Escobar A., Robles-Zepeda R., Hernandez J., Velazquez C. Advances in Pharmacological Activities and Chemical Composition of Propolis Produced in Americas. *Beekeeping and Bee Conservation – Advances in Research*. 2016. DOI: 10.5772/63145 (date of access: 10.01.2024).
5. Bankova V. S., de Castro S. L., Marcucci M. C. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*. 2000. Vol. 31, No. 1. P. 3–15. DOI: 10.1051/apido:2000102.
6. Chimshirova R., Popova M., Chakir A., Valcheva V.; Dimitrov S., Trusheva B., Romane A., Bankova V. Antimicrobial Triterpenoids and Ingol Diterpenes from Propolis of Semi-Arid Region of Morocco. *Molecules*. 2022. Vol. 27 (7). P. 2206. DOI: 10.3390/molecules27072206.
7. Dvykaliuk R., Adamchuk L., Antoniv A., Sevin S. Review of national regulatory requirements for propolis quality for compliance with international standards. *Animal Science and Food Technology*. 2022. Vol. 13, No. 2. P. 16–25. DOI: 10.31548/animal.13(2).2022.16-25.
8. Dvykaliuk R., Adamchuk L. Development of a propolis collecting device. *Animal Science and Food Technology*. 2021. Vol. 12, No. 3. P. 76–88. DOI: 10.31548/animal2021.03.007.
9. Dvykaliuk R., Adamchuk L., Antoniv A., Bal-Prylypko L. Development of safety and quality of propolis as a food raw material. *Animal Science and Food Technology*. 2023. Vol. 14, No. 1. P. 26–48. DOI:10.31548/animal.1.2023.26.
10. Graikou K., Popova M., Gortzi O., Bankova V., Chinou I. Characterization and biological evaluation of selected Mediterranean propolis samples. Is it a new type? *LWT – Food Sci. Technol.* 2016. Vol. 65. P. 261–267. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.08.025.
11. Irigoiti Y., Yamul D. K., Navarro A. S. Co-crystallized sucrose with propolis extract as a food ingredient: Powder characterization and antioxidant stability. *LWT*. 2021. Vol. 143. P. 111164. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.111164.
12. Lisohurska O. V., Lisohurska D. V., Sokolyuk V. M., Furman S. V., Kryvyi M. M., Ligomina I. P. Inventory of managed honey bee population in Zhytomyr region (Ukraine). *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (1). P. 133–137. DOI: 10.15421/2020_21.
13. Oroian M., Ursachi F., Dranca F. Influence of ultrasonic amplitude, temperature, time and solvent concentration on bioactive compounds extraction from propolis. *Ultrason. Sonochem.* 2020. Vol. 64. P. 105021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105021>.
14. Romanchuk L. D., Lisohurska O. V., Furman S. V., Lisohurska D. V., Kryvyi M. M., Skydan O. V. Efficiency of natural spruce extract against varroaosis in organic beekeeping. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 38–41. DOI: 10.15421/2020_254.
15. Teixeira T. D., Machado B. A. S., Barreto G. d. A., dos Anjos J. P., Leal I. L., Nascimento R. Q., Hodel K. V. S., Umsza-Guez M. A. Extraction of Antioxidant Compounds from Brazilian Green Propolis Using Ultrasound-Assisted Associated with Low- and High-Pressure Extraction Methods. *Molecules*. 2023. Vol. 28. P. 2338. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28052338>.

Safety, quality and biochemical composition of propolis depending on the production technology

¹S. Furman, ¹D. Lisohurska, ¹O. Lisohurska, I. Ligomina, ²M. Voynalovych

¹Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

²National University of life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Preserving bees becomes a crucial task to maintain ecosystem balance and provide the population with valuable products that have dietary and therapeutic properties. Propolis is a natural product that contains a range of active ingredients, such as flavonoids, phenolic acids, and essential oils, giving it unique properties. It has long been used by humanity due to its antimicrobial and antioxidant properties. Research results reveal

important aspects of the safety and quality of propolis depending on the method of its extraction. For propolis extraction, StanzPress frames and mesh placed on top of beehives under a roof were used. It has been found that the use of meshes increases the gross propolis yield, reduces the content of mechanical impurities and wax, and increases the levels of flavonoid compounds and iodine number. Therefore, it is advisable to use meshes in apiaries for propolis production, ensuring high propolis-collecting activity of bee colonies and the quality of propolis. The use of mesh during production contributes to improving the quality characteristics of propolis, thereby increasing production efficiency. The research results can be applied in the production and use of propolis, emphasizing the importance of quality control for this valuable beekeeping product.

Key words: *beekeeping, propolis, safety, quality, flavonoid content, iodine number.*

ВПЛИВ ПЕГІЛЬОВАНОГО АНТИБІОТИКА ЕНРОФЛОКСАЦИНУ НА ВМІСТ ПРОТЕЇНІВ КРОВІ ТА СТРУКТУРУ ПЕЧІНКИ У ЩУРІВО.Зеленіна¹, В.Влізло², М.Скрипка¹, Д.Остапів³, В.Найда¹, Л. Афанасьєва¹, Т. Кемаль¹¹Одеський державний аграрний університет²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького,³Інститут біології тварин НААН

Серед лікарських засобів антибактеріальні препарати мають найбільш виражені побічні реакції, зокрема антибіотик енрофлораксацин може спричинити токсичний вплив на організм. Актуальним є синтез нових сполук антибіотика енрофлораксацину з поліпшеною терапевтичною ефективністю та мінімальною побічною дією. Мета роботи дослідити вміст протеїнів сироватки крові та структуру печінки щурів за внутрішньом'язового введення пегільованого антибіотика енрофлораксацину і препаратів, які були використані при його створенні – традиційної форми антибіотика енрофлораксацину та полімеру ПЕГ-400. Протягом чотирьох діб, щоденно, однократно, внутрішньом'язово вводили контрольним тваринам фізіологічний розчин, а дослідним групам антибіотик енрофлораксацин у традиційній субстанції (першій групі), полімер ПЕГ-400 (другій) та пегільований антибіотик енрофлораксацин (третій). На 7-му, 14-ту та 21-шу доби після закінчення ін'єкцій препаратів у тварин відбирали кров та проби печінки для досліджень. У сироватці крові визначали загальний протеїн і його фракції – альбумін, альфа-, бета- та гамма-глобуліни. Проби печінки досліджували гістологічно. Проведені дослідження показали, що внутрішньом'язові ін'єкції щурам пегільованого антибіотика енрофлораксацину, полімеру ПЕГ-400 та традиційного антибіотика енрофлораксацину мало впливали на вміст загального протеїну у сироватці крові щурів. Вміст альбуміну у крові тварин, які отримували пегільований антибіотик енрофлораксацин, порівняно з контрольними та іншими дослідними, тримався на фізіологічно вищому рівні, що вказує на стабільну протеїнсинтезувальну функцію печінки. Протягом перших 7-ім діб після закінчення введення препаратів у сироватці крові щурів дослідних груп вміст альфа-глобулінів був нижчим, а високодисперсних глобулінів (бета- та гамма-глобулінів) мало відрізнявся від контрольних. Це може вказувати на незначний вплив препаратів на клітини ретикулоцитотарної системи, які беруть участь в утворенні бета- та гамма-глобулінів. Гістологічні дослідження тканин печінки показали, що пегілювання антибіотика енрофлораксацину знижувало гепатотоксичність, оскільки за його застосування зміни структури гепатоцитів реєстрували лише у перші 7-ім діб, а за ін'єкції традиційної форми антибіотика енрофлораксацину морфологічні порушення паренхіми встановлювали на 7-му, 14-ту та 21-шу доби після введення. Отже, пегілювання антибіотика енрофлораксацину веде до зниження його токсичного впливу на організм, зокрема й на печінку після внутрішньом'язового застосування.

Ключові слова: щури, пегільований антибіотик енрофлораксацин, ПЕГ-400, енрофлораксацин, загальний протеїн, протеїнові фракції, мікроструктура печінки.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Фторхінолони вважаються найперспективнішою групою антибактеріальних препаратів, оскільки вони мають широкий спектр активності проти цілого ряду грамнегативних і грампозитивних бактерій (Wright *et al.*, 2000). До фторхінолонів відноситься антибіотик енрофлораксацин. Його антимікробні властивості описані за різних методів застосування – ентральних, парентральних, зовнішніх. Так, при зовнішньому місцевому застосуванні антибіотик енрофлораксацин є ефективним за лікування дерматитів (Barman *et al.*, 2023). Вказується, що він добре переноситься у різних концентраціях і є ефективним за лікування тварин з бактеріальними запаленнями вух (Clegget *et al.*, 2023) та очей (Smith *et al.*, 2001; Fuchset *et al.*, 2022). У коней, хворих на лептоспіроз, коли інфекція спричиняла важкі ураження очей антибіотик енрофлораксацин показав високий лікувальний ефект (Popp *et al.*, 2013). Застосування антибіотика енрофлораксацину показане для лікування тварин з інфекційними захворюваннями органів дихання, шлунково-кишкового тракту, сечової системи (Westropp *et al.*,

2012; Trouchon & Lefebvre, 2016). Енрофлоксацин широко використовується в птахівництві, зокрема при антибіотикотерапії бройлерів (Atef *et al.*, 2020; Temmerman *et al.*, 2022).

Однак, існують окремі труднощі при застосуванні антибіотика енрофлоксацину тваринам. Це пов'язано з тим, що енрофлоксацин малорозчинний у воді, гігроскопічний і має гіркий смак (Hewitt *et al.*, 2009; Yang *et al.*, 2022). Тому актуальним є пошук нових сполук енрофлоксацину, які б мали поліпшену терапевтичну ефективність, мінімальну побічну дію, а також з відсутньою до них резистентністю мікроорганізмів.

При створенні лікарських засобів важливим етапом доклінічних досліджень є визначення їх впливу на організм лабораторних тварин (Chekh *et al.*, 2017). Адже при застосуванні ліків утворюються метаболіти, які можуть спричинити токсичний вплив на органи та системи.

Серед лікарських засобів, антибактеріальні препарати мають найбільш виражені побічні реакції, що може обмежувати їх використання (Katarey *et al.*, 2016). Зокрема, проведені дослідження показали, що антибіотик енрофлоксацин може спричинити гепатотоксичність (Grabowski *et al.*, 2020; Luanet *et al.*, 2022) та нефротоксичність (Bird *et al.*; 2013; Kozak *et al.*, 2023) у тварин. Застосування енрофлоксацину у різних концентраціях та шляхах введення веде до порушення антиоксидантного статусу в організмі щурів (Srinivasu *et al.*, 2022).

Іншою важливою проблемою є глобальна загроза зростання резистентності мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів (Weese *et al.*, 2015). Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків спричиняє значні проблеми за лікування інфекцій у тварин та людини. Повідомляється, що мікроорганізми, які були чутливими до антибіотика енрофлоксацину, все частіше стають резистентними до його дії (Piras *et al.*, 2015; Szatmári *et al.*, 2023). Щоб подолати резистентність, у останні роки створюється цілий ряд антибіотиків, з'єднаних зі сполуками, здатними покращити їх дію на мікроорганізми (Kozak *et al.*, 2023). Зокрема, проводяться роботи зі синтезу нових сполук з антибіотиком енрофлоксацином (Prakash *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2023). При цьому, активно застосовуються нанотехнології, зокрема доставка антибіотиків за допомогою спеціальних нанорозмірних носіїв (Caruthers *et al.*, 2023).

Для створення нових сполук антибіотиків перспективним є використання поліетиленгліколю (ПЕГ), як носія діючої речовини (Kumar *et al.*, 2020; Zdvizhkov *et al.*, 2014; Van Schyndel *et al.*, 2021). ПЕГ є водорозчинним, біодеградабельним та біосумісним, оскільки не утворює токсичних метаболітів, і є комерційно доступним (Wang *et al.*, 2018; Mozar *et al.*, 2018).

Процес з'єднання нативної молекули лікарського препарату з ПЕГ називається пегілюванням. Пегілювання є одним з найуспішніших шляхів поліпшення доставки лікарських препаратів до клітини (Sanchez Armengol *et al.*, 2022; Barry *et al.*, 2007). Крім цього, ПЕГ є гідрофільним полімером, який сприяє стійкості до зв'язування протеїнів плазми і перешкоджає агрегації. Завдяки цьому, пегілювані пептиди більш захищені від опсонізації та активного фаго- та ендцитозу клітинних структур макроорганізму (Otsuka *et al.*, 2003; Avgoustakis *et al.*, 2004).

Метою даної роботи було дослідити вміст загального протеїну та його фракцій у сироватці крові щурів, а також структуру печінки за внутрішньом'язового введення пегілюваного антибіотика енрофлоксацину і препаратів, які були використані при його створенні – традиційної форми антибіотика енрофлоксацину та полімеру ПЕГ-400.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для наукових досліджень було відібрано полімер ПЕГ-400, який утворений з поліетиленгліколю (Dron *et al.*, 2018), з молекулярною масою 400 Да (рис. 1).

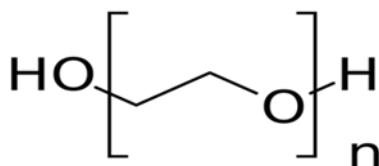


Рис. 1. Схеми ПЕГ-400

Пегілюваний антибіотик енрофлоксацин створювали шляхом з'єднання антибіотика енрофлоксацину (чистота 99,5 %, фірма Sigma Aldrich) та полімеру ПЕГ-400. До кінців поліоксиетиленового гідрофільного ланцюга ПЕГ-400 приєднували молекули енрофлоксацину (рис. 2). Дані дослідження

було проведено у лабораторії кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка».

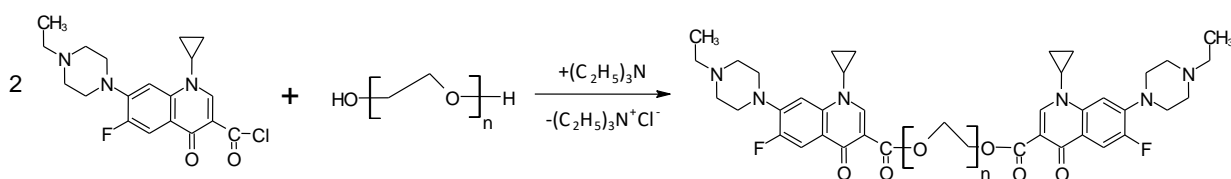


Рис. 2. З'єднання антибіотика енрофлоксацину з полімером ПЕГ-400.

Хроматографію синтезованих продуктів полімеру ПЕГ-400 та пегільованого антибіотика енрофлоксацину проводили на рідинному хроматографі Waters Alliance 2690.

Для вивчення впливу пегільованого антибіотика енрофлоксацину та речовин, які були використані для його утворення – антибіотик енрофлоксацин і полімер ПЕГ-400, на організм тварин було проведено експерименти на лабораторних щурах. Для цього було створено 4 групи тварин: контрольну і три дослідні. У кожній групі було по 12 щурів. Всім тваринам, які були в експерименті, протягом чотирьох діб, щоденно однократно внутрішньом'язово вводили досліджувані препарати в м'язи стегна нижньої кінцівки. Контрольній групі тварин проводили внутрішньом'язову ін'єкцію фізіологічного розчину об'ємом 0,03 мл. Дослідним щурам внутрішньом'язово вводили досліджувані препарати, зокрема першій задавали 0,03 мл антибіотика енрофлоксацину у традиційній субстанції (традиційна форма антибіотика енрофлоксацину), другій — 0,03 мл полімеру ПЕГ-400, третій — 0,03 мл комплекс антибіотика енрофлоксацину з полімером ПЕГ-400 (пегільований антибіотик енрофлоксацин). Вміст антибіотика енрофлоксацину у пегільованій і традиційній формах у розчині складав 1,8 %. Кількість введеного енрофлоксацину у традиційній та пегільованій формах становила 2,7 мг на 1 кг маси щура і відповідала дозі, що застосовується для лікування тварин.

Дослідження проведені на клінічно здорових самцях щурів (лінія Wistar), віком три місяці, масою тіла 180–200 г, яких утримували в стандартних умовах віварію на загальноприйнятому раціоні.

Протягом експерименту проводили щоденний огляд тварин, звертаючи увагу на загальний стан та апетит.

Проби крові та тканин печінки отримували після декапітації щурів, яку виконували зі застосуванням тіопенталового наркозу. Після цього, проводили кардіотомію верхівки серця по чотири тварини з кожної групи на сьому, чотирнадцяту та двадцять першу доби після закінчення введення препаратів.

Дослідження загального протеїну у сироватці крові виконували біуретовим методом на напівавтоматичному аналізаторі Evolution 3000 (Biochemical Systems International S.p.A., Італія) з використанням стандартних наборів реактивів СпайнЛаб (Granum, Україна).

Якісний та кількісний вміст фракцій розчинних протеїнів у сироватці крові досліджували в 7,5% поліакриламідному гелі (ПААГ). Підготовка зразків для електрофорезу: 0,1 мл сироватки крові розбавляли 1:12 електродним буфером (рН 8,3); 0,1 мл зразка змішували з аналогічним об'ємом 40 % сахарози, в лунки концентруючого гелю вносили 0,02 мл (~ 150–200 мкг протеїну). Завершення електрофорезу контролювали за рухом маркерного барвника (0,01 %-ний розчин бромфенолового синього) в ПААГ, який додавали в електродний буфер перед розбавленням зразків. Після електрофорезу гелі фарбували 0,25 % водним розчином кумасі R-250. Кількісне визначення вмісту протеїнів проведено з використанням програмного забезпечення TotalLab TL120.

З фрагментів печінки готували препарати для гістологічного дослідження. Стан структури печінки оцінювали у полях зору мікроскопа за збільшення у 640 разів.

Утримання, годівлю, догляд та усі маніпуляції з тваринами здійснювали згідно з Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) і «Загальними етичними принципами експериментів на тваринах», ухваленими Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001). Експерименти проводили з дотриманням принципів гуманності, викладених у директиві Європейської Спільноти (Directive 2010/63/EU, 2010).

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Введення в організм тварин антибактеріальних препаратів з лікувальною метою веде не тільки до знищення патологічної мікрофлори, яка спричиняє розвиток хвороби, а й може негативно

впливати на органи та системи і викликати порушення окремих ділянок метаболізму (Ma *et al.*, 2020; Zelenina *et al.*, 2022). Зокрема, часто уражується печінка та знижується гуморальний захист організму. У таких випадках інформативним є дослідження протеїнів плазми крові. Адже альбумін синтезується у клітинах печінки і забезпечує транспортування антибактеріальних препаратів з кров'ю до клітин організму. Тому тривале застосування антибіотика енрофлоксацину може спричинити не лише порушення протеїноутварення, а й зменшити лікувальний ефект через відсутність засобів для надходження антибактеріального препарату з кров'ю до патологічних ділянок (Grabowski *et al.*, 2022). Проведені нами визначення загального протеїну у сироватці крові щурів показали, що на 7-му добу після закінчення введення антибіотика енрофлоксацину у традиційній формі, його вміст був вищим на 6,9 % ($P < 0,05$) відносно контрольних (рис. 3). У крові тварин, яким проводили ін'єкції полімеру ПЕГ-400 та пегільованого антибіотика енрофлоксацину, кількість загального протеїну мало відрізнялася від контрольної групи.

На 14-ту добу по завершенню введення препаратів відмічено незначне підвищення вмісту загального протеїну у сироватці крові контрольних та дослідних щурів, порівняно з попереднім дослідженням. Зокрема, зростання вмісту загального протеїну було суттєвим у крові тварин, які отримували антибіотик енрофлоксацин у традиційній формі ($P < 0,001$). У тих щурів, які отримували полімер ПЕГ-400 та пегільований антибіотик енрофлоксацин, вміст загального протеїну був на рівні контрольних. Через 21-ну добу після останньої ін'єкції препаратів спостерігався вірогідно ($P < 0,001$) вищий показник загального протеїну у сироватці крові всіх дослідних групах тварин порівняно з контрольною (рис. 3).

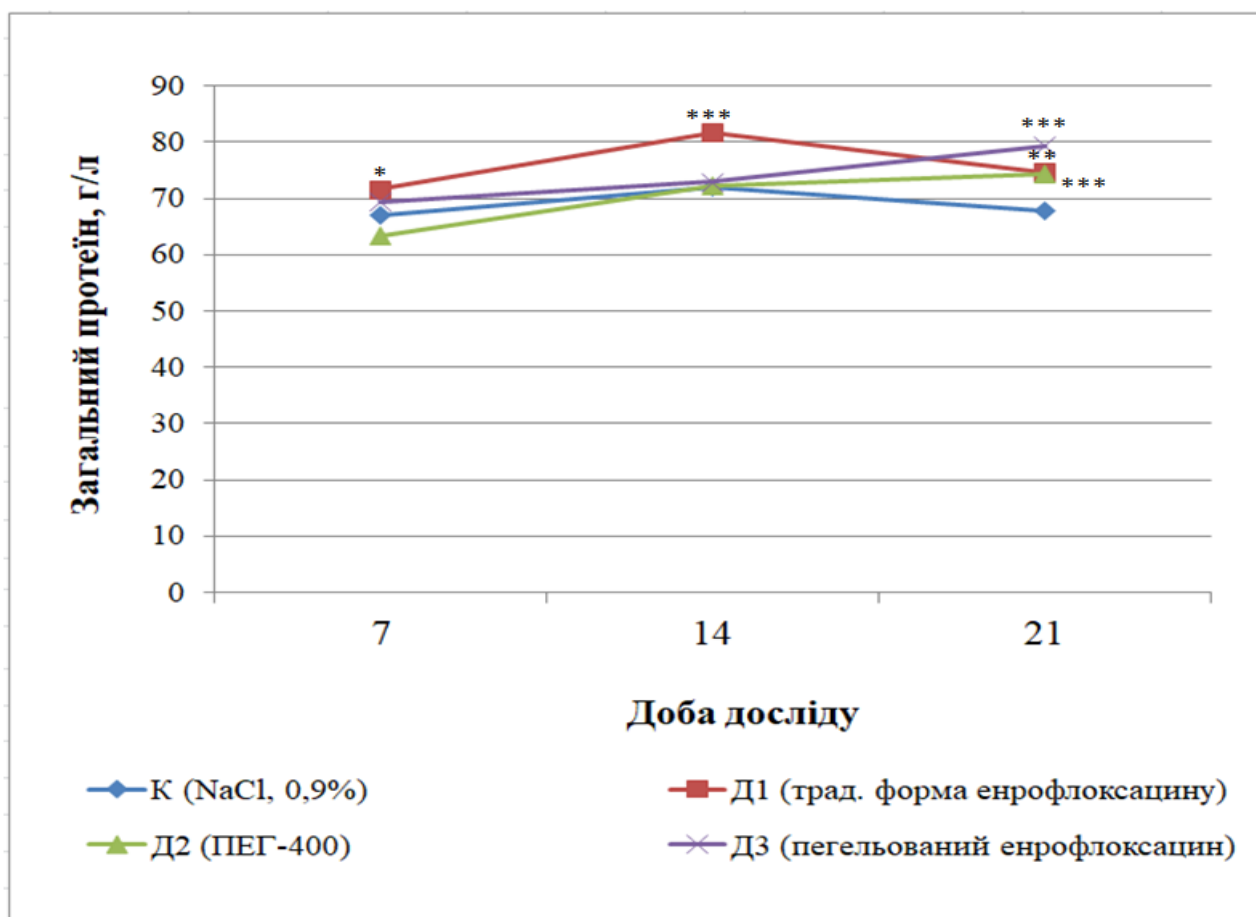


Рис. 3. Вміст загального протеїну в сироватці крові контрольної та дослідних груп щурів, г/л ($M \pm m$, $n=4$).

При дослідженні вмісту протеїнових фракцій у сироватці крові можна отримати більш повну інформацію про стан організму тварин. Нами встановлено, що на 7-му добу після закінчення введення препаратів вміст альбуміну був найвищим в сироватці крові щурів, яким проводили ін'єкції пегільованого антибіотика енрофлоксацину (рис. 4). У них рівень альбуміну у крові був високовірогідно вищим ($P < 0,001$) як від контрольних, так й двох інших дослідних груп. Високі

показники вмісту альбуміну у сироватці крові тварин, які отримували пегільований антибіотик енрофлоксацин, може свідчити про стабільну протеїнсинтезувальну функцію печінки (Cattaneo *et al.*, 2021). Це є також позитивним з точки зору забезпечення перенесення антибіотика з кров'ю до уражених тканин організму (Tarushi *et al.*, 2010).

Через 14-ть діб по завершенню введення препаратів вміст альбуміну у сироватці крові тварин, яким вводили пегільований антибіотик енрофлоксацин, продовжував бути вищим (на 29,3 %; $P < 0,001$), порівняно з контрольними, а також іншими дослідними групами. У тварин другої дослідної групи, яка отримувала полімер ПЕГ-400, вміст альбуміну у крові був дещо нижчим, а у тих, яким вводили традиційний антибіотик енрофлоксацин, незначно вищим від контрольних.

На 21-шу добу після закінчення ін'єкції препаратів спостерігали однакові показники альбуміну у сироватці крові контрольної, першої та другої дослідних груп, а у третій, яка отримувала пегільований антибіотик енрофлоксацин, його вміст був стабільним і вищим на 37,7 % ($P < 0,001$), порівняно з контрольними щурами (рис. 4).

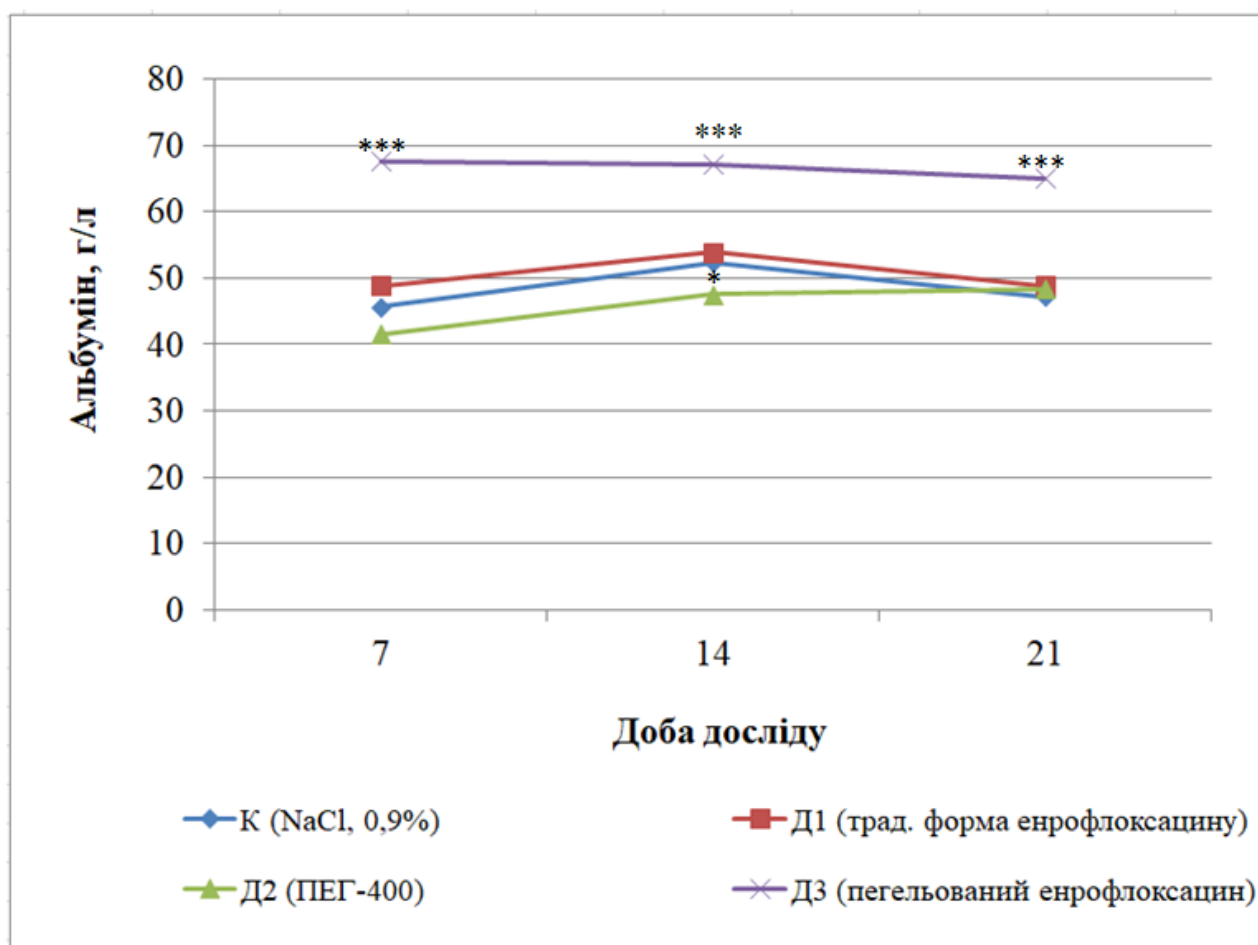


Рис. 4. Вміст альбуміну у сироватці крові контрольної та дослідних груп щурів, г/л ($M \pm m$, $n=4$).

Вміст альфа-глобулінів у сироватці крові на 7-му добу після закінчення введення препаратів у щурів контрольної групи був вищим, порівняно з дослідними, на 19,4 % з першою, на 41,9 % – другою та на 41,9 % – третьою, відповідно (рис. 5). Альфа-глобуліни синтезуються у печінці та відносяться до протеїнів, які вказують на інтоксикацію, або гостру фазу запалення (Jain *et al.*, 2011). Тому, встановлені нами низькі показники альфа-глобулінів у крові тварин, які отримували досліджувані препарати, може вказувати на відсутність реакції організму на їх ін'єкції протягом перших семи діб.

На 14-ту добу після припинення введення препаратів вміст альфа-глобулінів у сироватці крові всіх дослідних груп зростав і був вищим від контрольної, зокрема у першій на 51,2 % ($P < 0,01$), у другій на 58,3 % ($P < 0,001$) і у третій на 41,7 % ($P < 0,05$).

На 21-шу добу після останнього введення препаратів в сироватці крові щурів першої та другої дослідних груп вміст альфа-глобулінів залишався на 48,0 % ($P < 0,01$) і 52,0 % ($P < 0,001$) вищим, ніж в

контрольній. У сироватці крові тварин, які отримували пегільований антибіотик енрофлоксацин, вміст альфа-глобулінів вірогідно не відрізнявся від контрольних тварин.

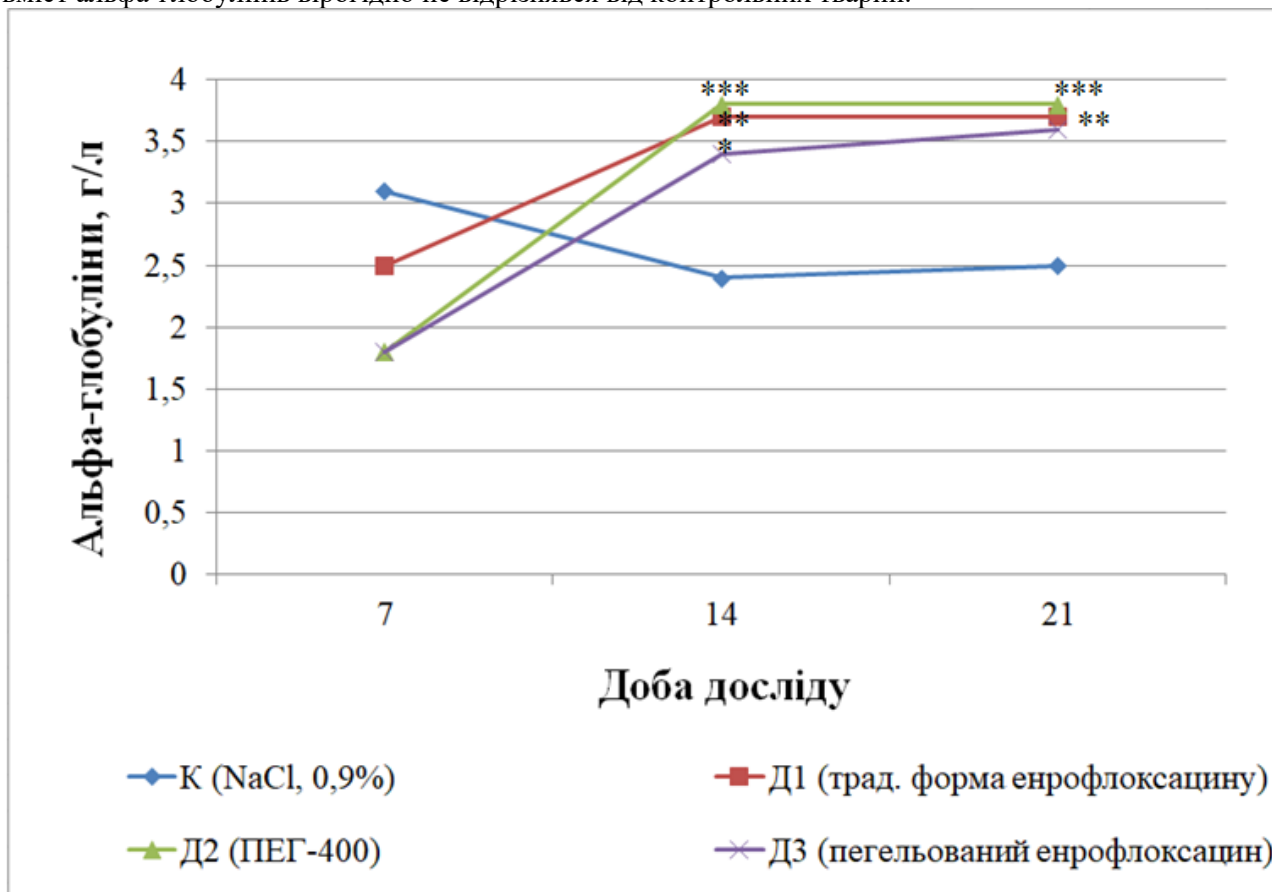


Рис. 5. Вміст альфа-глобулінів у сироватці крові контрольної та дослідних груп щурів, г/л ($M \pm m$, $n=4$).

Вміст бета-глобулінів в сироватці крові щурів у всіх дослідних групах через 7-ім діб після закінчення введення препаратів був незначно вищим, ніж у контрольній. Зокрема, у дослідній групі, яка отримувала традиційний антибіотик енрофлоксацин, зростання було найбільш суттєвим (на 20,8%), а у тих, яким вводили полімер ПЕГ-400 та пегільований антибіотик енрофлоксацин, збільшення було лише на 3,9 та 6,5 % (рис. 6).

На 14-ту і 21-шу доби дослідження встановлено, що у сироватці крові тварин контрольної групи вміст бета-глобулінової фракції майже не змінювався. За введення щурам традиційної форми антибіотика енрофлоксацину дослідження крові показало підвищення вмісту бета-глобулінів на 14-ту добу на 11,8 %, порівняно з 7-ою добою, і ця величина майже не змінювався на 21-шу добу. У даній групі щурів рівень бета-глобулінів був вищим, ніж у контрольній ($P < 0,01$). У тварин, які отримували полімер ПЕГ-400 та пегільований антибіотик енрофлоксацин, вміст бета-глобулінів у сироватці крові при дослідженні на 14-ту добу зростав ($P < 0,05$) порівняно з контрольними. На 21-шу добу досліджень показники вмісту бета-глобулінів у крові тварин між групами не відрізнялися.

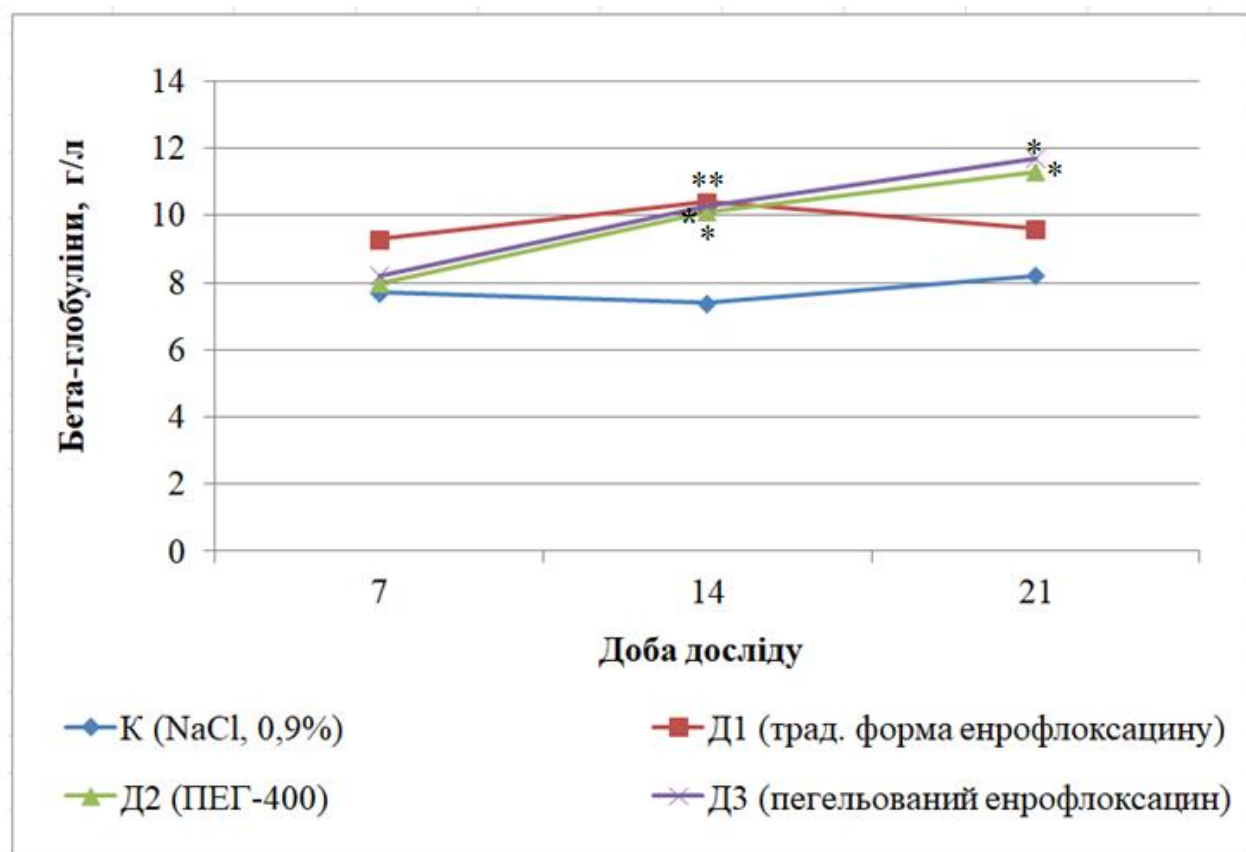


Рис. 6. Вміст бета-глобулінів у сироватці крові контрольної та дослідних груп щурів, г/л ($M \pm m$, $n=4$).

Через 7-ім діб після закінчення введення препаратів вміст гамма-глобулінів у сироватці крові щурів зростає у першій дослідній групі на 5 %, а у другій – на 16,2 % ($P < 0,05$) відносно контрольної. У тварин, яким вводили пегільований антибіотик енрофлоксацин, показники гамма-глобулінів у крові не відрізнялися від контрольних щурів (рис.7).

На 14-ту добу досліджень у сироватці крові дослідних груп вміст гамма-глобулінової фракції був на 4,0–37,4 % вищим, порівняно з контрольною. При цьому, найвищий показник встановлено у тварин, які отримували традиційний антибіотик енрофлоксацин ($P < 0,01$).

Через 21-ну добу після введення препаратів у крові всіх дослідних групах тварин вміст гамма-глобулінів майже не відрізнявся та був вищим від контрольної на 28 % ($P < 0,05$).

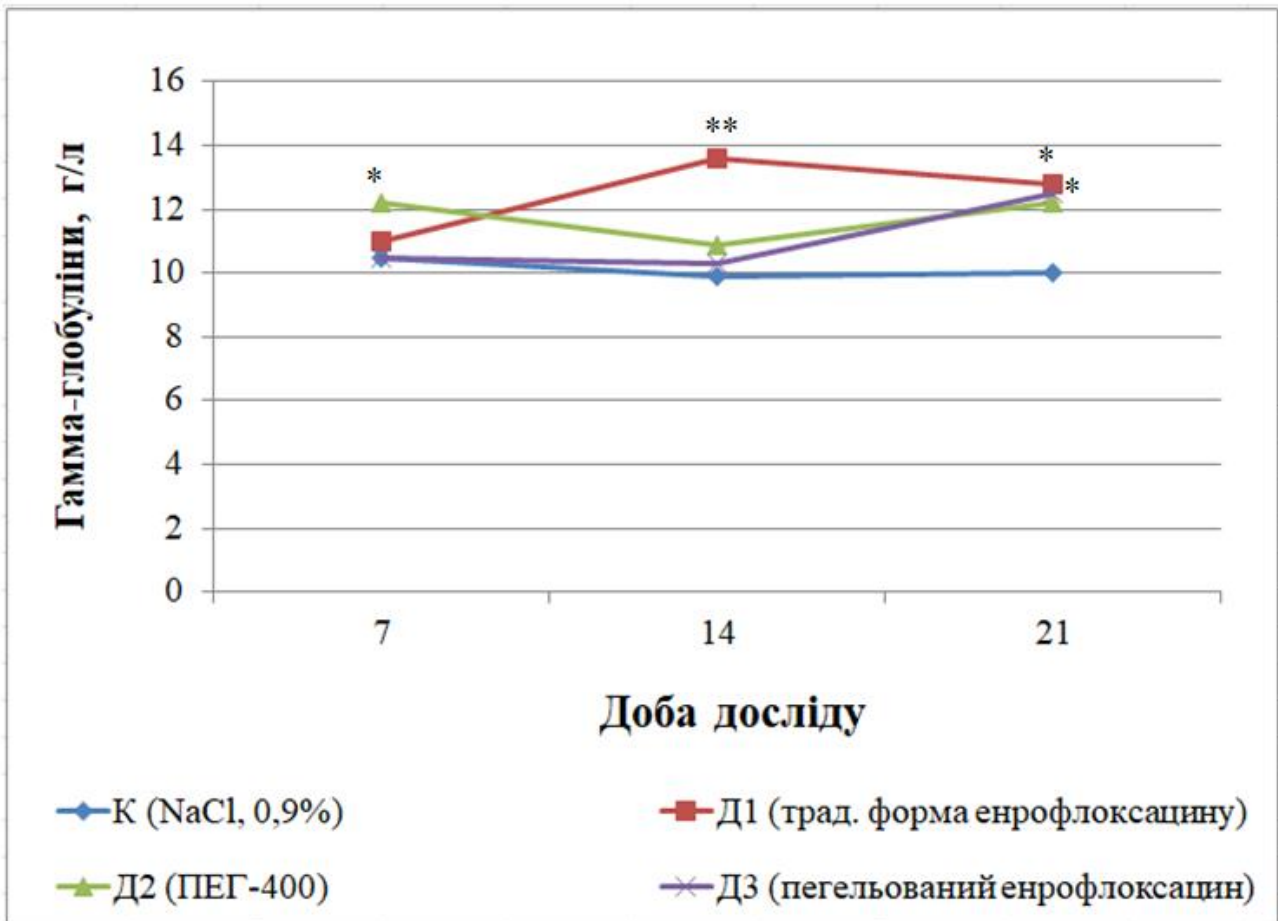


Рис. 7. Вміст гамма-глобулінів у сироватці крові контрольної та дослідних груп щурів, г/л ($M \pm m$, $n=4$).

Відношення альбумінів до глобулінів (альбуміно-глобуліновий коефіцієнт) мало відрізнялось між контрольними та дослідними тваринами на 7-му добу після останнього введення досліджуваних препаратів. На 14-ту добу досліджень альбуміно-глобуліновий коефіцієнт у сироватці крові був у дослідних щурів вищим, ніж у контрольних ($P < 0,05$ – $P < 0,01$), а на 21-шу добу після закінчення введення препаратів вірогідно не відрізнявся між різними групами тварин (рис. 8).

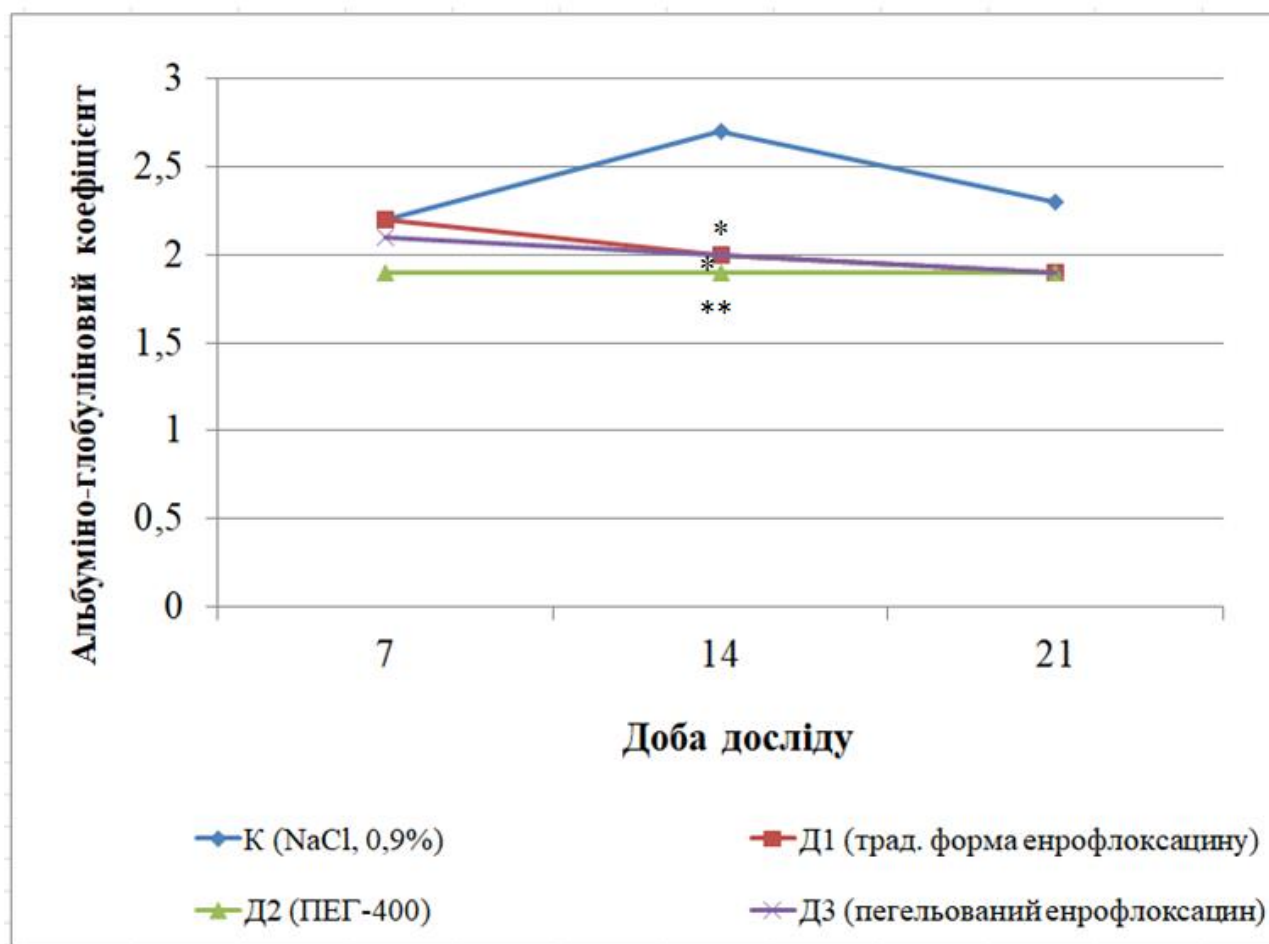


Рис. 8. Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт контрольної та дослідних груп щурів ($M \pm m$, $n=4$).

Проведені дослідження показали, що введення щурам пегільованого антибіотика енрофлоксацину у речовин, які використовували для його створення – антибіотика енрофлоксацину та полімеру ПЕГ-400, мало впливало на вміст загального протеїну у сироватці крові. При цьому, кількість альбуміну у сироватці крові щурів, які отримували пегільований антибіотик енрофлоксацин, трималася протягом дослідження на фізіологічно високому рівні, що свідчить про добре функціонування протеїнсинтезувальної функції гепатоцитів. Через 7-ім діб після закінчення введення препаратів вміст альфа-глобулінів у крові дослідних щурів був нижчим, а вміст бета- та гамма-глобулінів вищим від контрольних лише у тих, які отримували традиційний антибіотик енрофлоксацин. Збільшення кількості бета- та гамма-глобулінів у сироватці крові тварин протягом дослідження може бути пов'язано з дією антибіотика енрофлоксацину на клітини ретикулогліостіоцитарної системи, які беруть участь у їх утворенні. Це може свідчити про реакцію імунокомпетентних клітин на введення в організм препарату (Самус *et al.*, 2010; Tothova *et al.*, 2016). Слід відзначити, що введення в організм щурів пегільованого антибіотика енрофлоксацину не призводило до змін високомолекулярних глобулінів у сироватці крові, порівняно з контрольними.

У клітинах печінки синтезується більшість протеїнів плазми крові. Від функціонального стану та структури гепатоцитів і зірчастих макрофагів залежить вміст загальних протеїнів та їх фракцій у сироватці крові (Simonov & Vlizlo, 2015). Тому важливим було вивчити стан структури паренхіми печінки. Проведені нами гістологічні дослідження тканин печінки різних груп щурів показали відмінності у структурі залежно від введеного препарату. Так, тварин контрольної групи, які отримували внутрішньом'язові ін'єкції фізіологічного розчину, не було встановлено морфологічних змін (рис. 9).

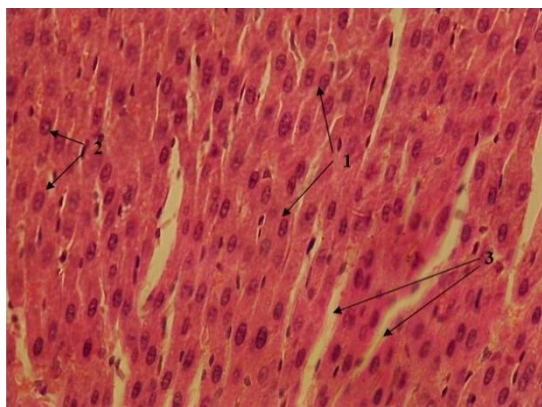
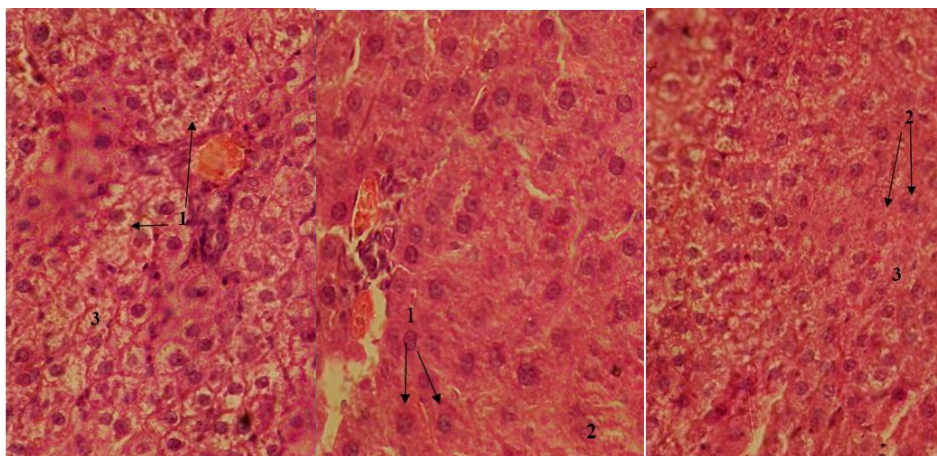


Рис. 9. Фрагмент гістологічного препарату печінки щура контрольної групи через 7-ім дів після введення фізіологічного розчину.

Примітки: 1 – радіальне розташування гепатоцитів; 2 – гепатоцити; 3 – просвіти синусоїдальних капілярів (гемокapілярів). Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення x 640.

За введення тваринам традиційного антибіотика енрофлоксацину встановлено, що на 7 добу після закінчення ін'єкцій гістологічна структура мала ознаки зернистої дистрофії, лізису та пікнозу ядер гепатоцитів (рис. 10). Зустрічалися осередки характерні для паранекрозу та некрозу паренхіми печінки. Слід відзначити, що у щурів даної групи після 14-ої та 21-ої дів експерименту патологічні зміни реєструвалися у меншій мірі, але вони ще були присутніми.



А

Б

Б

Рис. 10. А) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура через 7-ім дів після введення традиційної форми антибіотика енрофлоксацину. *Примітки:* 1 – гепатоцити з ознаками жирової декомпозиції; 3 – гепатоцити з ознаками паранекрозу та некрозу.

Б) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура на 14-ту добу після введення традиційної форми антибіотика енрофлоксацину. *Примітки:* 1 – гепатоцити з ознаками зернистої дистрофії; 2 – гепатоцити з ознаками лізису, паранекрозу та некрозу. В) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура на 21-шу добу після введення традиційної форми антибіотика енрофлоксацину. *Примітки:* 2 – лізис гепатоцитів; 3 – гепатоцити з ознаками паранекрозу та некрозу. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення x 640.

У тварин, які отримували полімер ПЕГ-400, морфологічні зміни печінки було встановлено лише на 7 добу дослідження (рис. 11). На 14-ту та 21-шу доби після закінчення введення препарату гістологічних змін структури печінки не було виявлено.

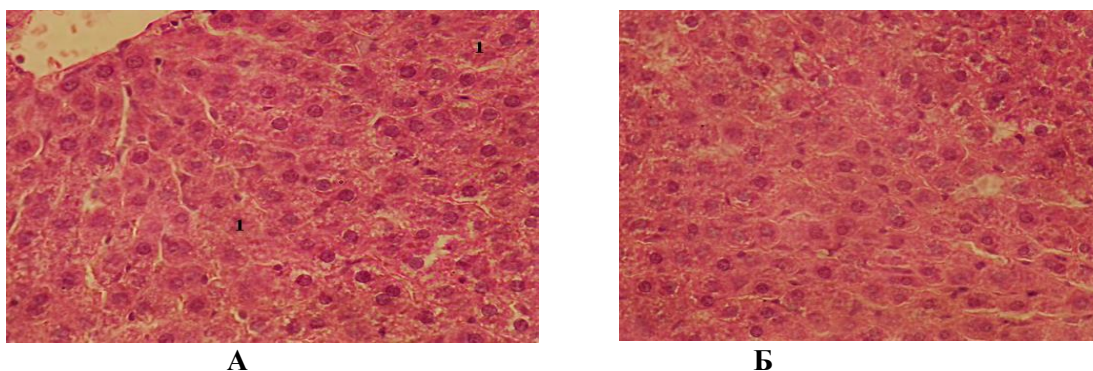


Рис. 11. А) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура на 7-му добу після введення ПЕГ-400. Примітки: 1 - ознаки дистрофії, паранекрозу та некрозу гепатоцитів. Б) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура на 14-ту добу після введення ПЕГ-400. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення $\times 640$

У групі щурів, які отримували пегільований антибіотик енрофлоксацин, на 7 добу експерименту встановлено у полі зору окремі клітини печінки з ознаками атрофії, зернистої дистрофії, паранекрозу та некрозу. На 14-ту та 21-шу добу після закінчення введення препарату морфологічний стан печінки був без змін (рис. 12) та ідентичний зі структурою контрольної групи.

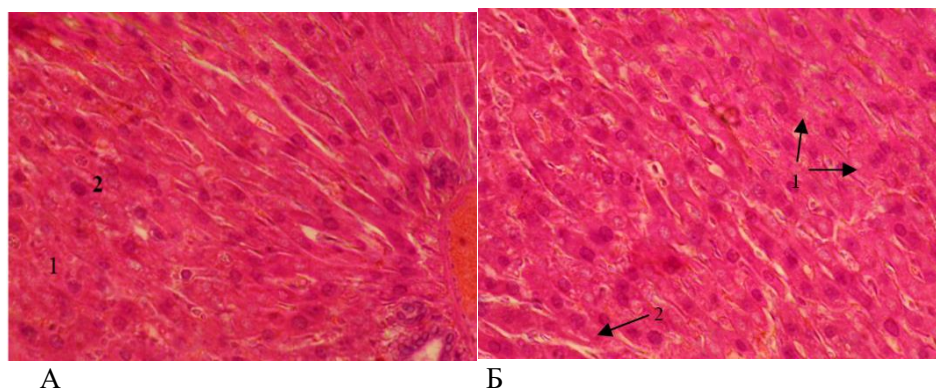


Рис. 12. А) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура через 7-му добу після введення пегільованого антибіотика енрофлоксацину. Примітки: 1 – некроз; 2 – зерниста дистрофія та паранекроз. Б) Фрагмент гістологічного препарату печінки щура через 14-ту добу після введення пегільованого антибіотика енрофлоксацину. Примітки: 1 – гепатоцити; 2 – просвіти синусоїдальних капілярів (гемокapілярів). Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення $\times 640$

Отже, гістологічні дослідження тканин печінки показали, що пегілювання антибіотика енрофлоксацину знижує гепатотоксичність, оскільки за застосування даного препарату зміни структури гепатоцитів реєструвалися лише через 7-ім дів після закінчення внутрішньом'язового введення, а за ін'єкції традиційної форми антибіотика енрофлоксацину морфологічні порушення паренхіми встановлювали на 7-му, 14-ту та 21-шу доби.

ВИСНОВКИ

Внутрішньом'язові ін'єкції щурам пегільованого антибіотика енрофлоксацину і препаратів, які використані при його створенні – полімеру ПЕГ-400 та традиційного антибіотика енрофлоксацину, показали, що пегілювання зменшує токсичний вплив на організм, зокрема й печінку. Вміст альбуміну у сироватці крові тварин, які отримували пегільований антибіотик енрофлоксацин, протягом дослідження тримався на фізіологічно високому рівні, що є ознакою стабільної протеїнсинтезувальної функції клітин печінки. За внутрішньом'язових ін'єкцій пегільованого антибіотика енрофлоксацину вміст високомолекулярних глобулінів у сироватці крові щурів мало відрізнявся від контрольних, що можна розцінювати як незначний негативний вплив на клітини ретикулогістіоцитарної системи, які беруть участь в утворенні бета- та гамма-глобулінів. Гістологічні дослідження тканин печінки показали, що

пегілювання антибіотика енрофлораксацину знижує гепатотоксичність, оскільки за застосування даного препарату зміни структури гепатоцитів реєструються лише через 7-ім діб після закінчення внутрішньом'язового введення, а за ін'єкції традиційної форми антибіотика енрофлораксацину морфологічні порушення паренхіми встановлювали на 7-му, 14-ту та 21-шу доби.

У перспективі планується продовжити дані дослідження, зокрема важливо встановити вплив новоствореного пегілюваного антибіотика енрофлораксацину на залишкові продукти протеїнового обміну, а також й інші ланки метаболізму організму тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Atef, M., El-Banna, H., Elzorba, H., & Soliman, A. M. (2020). Pharmacokinetics and tissue residue of enrofloxacin in healthy, *Eimeria*-infected broiler chickens and those pre-treated with amprolium and toltrazuril. *International journal of veterinary science and medicine*, 8(1), 31–38. <https://doi.org/10.1080/23144599.2020.1765720>
- 2 Avgoustakis K. (2004). Pegylated poly(lactide) and poly(lactide-co-glycolide) nanoparticles: preparation, properties and possible applications in drug delivery. *Current drug delivery*, 1(4), 321–333. <https://doi.org/10.2174/1567201043334605>.
- 3 Barman D.A., Phukan, D.N., Kalita, T.C. Dutta, Mahato, G., P Borah, Rajkhowa, S., & Baishya, B.C. (2023). Efficacy of enrofloxacin over cefalexin in the therapeutic management of canine dermatitis. *The Pharma Innovation Journal*. 12(1), 2385-2388. <https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2023&vol=12&issue=1&ArticleId=18314>
- 4 Barry, R.L. (2007). PEG as a tool to gain insight into membrane fusion. *Eur. Biophys. J.*, 36(4–5), 315–326. <https://doi.org/10.1007/s00249-006-0097-z>.
- 5 Bird, S., Etminan, M., Brophy, J., Hartzema, A., & Delaney, J. (2013). Risk of acute kidney injury associated with the use of fluoroquinolones. *CMAJ: Canadian Medical Association journal*, 185(10), E475–E482. <https://doi.org/10.1503/cmaj.121730>
- 6 Camus, M. S., Krimer, P. M., Leroy, B. E., & Almy, F. S. (2010). Evaluation of the positive predictive value of serum protein electrophoresis beta-gamma bridging for hepatic disease in three domestic animal species. *Veterinary pathology*, 47(6), 1064–1070. <https://doi.org/10.1177/0300985810375946>
- 7 Caruthers, S., Wickline, S., & Lanza, G. (2007). Nanotechnological applications in medicine. *Current opinion in biotechnology*, 18(1), 26–30. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2007.01.006>
- 8 Cattaneo, L., Lopreiato, V., Piccioli-Cappelli, F., Trevisi, E., & Minuti, A. (2021). Plasma albumin-to-globulin ratio before dry-off as a possible index of inflammatory status and performance in the subsequent lactation in dairy cows. *Journal of dairy science*, 104(7), 8228–8242. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19944>
- 9 Chekh, B., Ferens, M., Ostapiv, D., Samaryk, V., Varvarenko, S., Vlizlo V. (2017). Characteristics of novel polymer based on pseudo-polyamino acids GluLa-DPG-PEG600: binding of albumin, biocompatibility, biodistribution and potential crossing the blood-brain barrier in rats. *The Ukrainian Biochemical Journal*, 89(4), 13-21. http://nbuv.gov.ua/UJRN/BioChem_2017_89_4_4
- 10 Chen, M., Yang, Y., Ying, Y., Huang, J., Sun, M., Hong, M., Wang, H., Xie, S., & Chen, D. (2023). ABC Transporters and CYP3A4 Mediate Drug Interactions between Enrofloxacin and Salinomycin Leading to Increased Risk of Drug Residues and Resistance. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 12(2), 403. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020403>
- 11 Clegg, J., Souza, C., & Brame B. (2023). Tolerability of Otic Solutions Containing Different Enrofloxacin Concentrations in Dogs with Healthy Ears. *J Am Anim Hosp Assoc*, 59(5), 214–218. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7363>.
- 12 Dron, I. A., Vynnytska, S. I., Oleksa, V. V., Khom'iak, S. V., & Ostapiv, D. D. (2018). Syntez i doslidzhennia antybakterialnoi aktyvnosti pehilovanykh enrofloksatsyniv. *Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politekhniky*. 886, 47-51. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPX_2018_886_9
- 13 Fuchs, K., Rinder, M., Dietrich, R., Banspach, L., Ammer, H., & Korbel, R. (2022). Penetration of Enrofloxacin in Aqueous Humour of Avian Eyes. *Veterinary sciences*, 10(1), 5. <https://doi.org/10.3390/vetsci10010005>
- 14 Grabowski, L., Gaffke, L., Pierzynowska, K., Cyske, Z., Choszcz, M., Węgrzyn, G., & Węgrzyn, A. (2022). Enrofloxacin-The Ruthless Killer of Eukaryotic Cells or the Last Hope in the Fight against Bacterial Infections?. *International journal of molecular sciences*, 23(7), 3648. <https://doi.org/10.3390/ijms23073648>
- 15 Hewitt, M., Cronin, M. T., Enoch, S. J., Madden, J. C., Roberts, D. W., & Dearden, J. C. (2009). In silico prediction of aqueous solubility: the solubility challenge. *Journal of chemical information and modeling*, 49(11), 2572–2587. <https://doi.org/10.1021/ci900286s>

- 16 Jain, S., Gautam, V., & Naseem, S. (2011). Acute-phase proteins: As diagnostic tool. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 3(1), 118–127. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.76489>
- 17 Katarey, D., & Verma, S. (2016). Drug-induced liver injury. *Clinical medicine (London, England)*, 16(6), 104–109. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.16-6-s104>
- 18 Kozak, M., Stasiuk, A., Vlizlo, V., Ostapiv, D., Bodnar, Y., Kuz'mina, N., Figurka, N., Nosova, N., Ostapiv, R., Kotsumbas, I., Varvarenko, S., & Samaryk, V. Polyphosphate Ester-Type Transporters Improve Antimicrobial Properties of Oxytetracycline. *Antibiotics* 2023, 12 (3), 616. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030616>.
- 19 Kozak, M., Zelenina, O., Ostapiv, D., Skrypka, M., Samaryk, V., & Vlizlo, V. (2023). Blood creatinine content and rat kidney structure after intramuscular injection of pegylated antibiotic enrofloxacin. *Biol. Stud.*, 17(3):47–56. <https://doi.org/10.30970/sbi.1703.720>.
- 20 Kumar, S., Singh, D., Kumari, P., Malik, R. S., Poonam, Parang, K., & Tiwari, R. K. (2020). PEGylation and Cell-Penetrating Peptides: Glimpse into the Past and Prospects in the Future. *Current topics in medicinal chemistry*, 20(5), 337–348. <https://doi.org/10.2174/1568026620666200128142603>
- 21 Luan, Y., Chen, K., Zhao, J., & Cheng, L. (2022). Comparative Study on Synergistic Toxicity of Enrofloxacin Combined with Three Antibiotics on Proliferation of THLE-2 Cell. *Antibiotics*. 11(3), 394. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11030394>.
- 22 Ma, B., Mei, X., Lei, C., Li, C., Gao, Y., Kong, L., Zhai, X., & Wang, H. (2020). Enrofloxacin Shifts Intestinal Microbiota and Metabolic Profiling and Hinders Recovery from Salmonella enterica subsp. enterica Serovar Typhimurium Infection in Neonatal Chickens. *mSphere*, 5(5), e00725-20. <https://doi.org/10.1128/mSphere.00725-20>
- 23 Mozar, F. S., & Chowdhury, E. H. (2018). Impact of PEGylated Nanoparticles on Tumor Targeted Drug Delivery. *Current pharmaceutical design*, 24(28), 3283–3296. <https://doi.org/10.2174/1381612824666180730161721>
- 24 Otsuka, H., Nagasaki, Y., & Kataoka, K. (2003). PEGylated nanoparticles for biological and pharmaceutical applications. *Advanced drug delivery reviews*, 55(3), 403–419. [https://doi.org/10.1016/s0169-409x\(02\)00226-0](https://doi.org/10.1016/s0169-409x(02)00226-0).
- 25 Piras, C., Soggiu, A., Greco, V., Martino, P. A., Del Chierico, F., Putignani, L., Urbani, A., Nally, J. E., Bonizzi, L., & Roncada, P. (2015). Mechanisms of antibiotic resistance to enrofloxacin in uropathogenic Escherichia coli in dog. *Journal of proteomics*, 127(Pt B), 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2015.05.040>
- 26 Popp, M., Gerhards, H., & Wollanke, B. (2013). Enrofloxacin concentrations in the vitreous of horses with equine recurrent uveitis (ERU) after repeated intravenous administration. *Pferdeheilkunde*. 29, 574-580. <https://doi.org/10.21836/PEM20130501>
- 28 Prakash R.G., Adilaxamma, G., Srividya, T., & Madhava R. (2023). In-vitro synergistic antibacterial activity of Punganur cow urine on enrofloxacin. *Int J Vet Sci Anim Husbandry*, 8(2), 102-106. <https://doi.org/10.22271/veterinary.2023.v8.i2b.501>.
- 27 Sanchez Armengol, E., Unterweger, A., & Laffleur, F. (2022). PEGylated drug delivery systems in the pharmaceutical field: past, present and future perspective. *Drug development and industrial pharmacy*, 48(4), 129–139. <https://doi.org/10.1080/03639045.2022.2101062>
- 28 Simonov, M. & Vlizlo, V. (2015). Some blood markers of the functional state of liver in dairy cows with clinical ketosis. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 18 (1), 74–82. <https://doi.org/10.15547/bjvm.814>
- 29 Smith, A., Pennefather, P., Kaye, S. & Hart C. (2001). Fluoroquinolones. *Drugs*, 61, 747–761. <https://doi.org/10.2165/00003495-200161060-00004>
- 30 Srinivasu, M., Singh, S., & Ahmad, A. (2022). Pathak Abhishek. Effect of enrofloxacin and ciprofloxacin on oxidative stress in rats. *Journal Of Veterinary Pharmacology And Toxicology*. 21(1), 80-82. ISSN: 0972-8872. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:jvpat&volume=21&issue=1&article=018>
- 31 Sztamári, V., van Dongen, A.M., Restrepo, T.M., den Toom, M.L. & Jongejan, N. (2023). Successful Clindamycin Therapy of an Infected Subcutaneous Permanent Pacing Lead in a Dog after a Failed Course with Potentiated Amoxicillin and Enrofloxacin. *Veterinary sciences*, 10(2), 93. <https://doi.org/10.3390/vetsci10020093>.
- 32 Tarushi, A., Raptopoulou, C., Psycharis, V., Terzis, A., Psomas, G., & Kessissoglou, D. (2010). Zinc(II) complexes of the second-generation quinolone antibacterial drug enrofloxacin: Structure and DNA or albumin interaction. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 18(7), 2678–2685. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2010.02.021>

- 33 Temmerman, R., Ghanbari, M., Antonissen, G., Schatzmayr, G., Duchateau, L., Haesebrouck, F., Garmyn, A., & Devreese, M. (2022). Dose-dependent impact of enrofloxacin on broiler chicken gut resistome is mitigated by synbiotic application. *Frontiers in microbiology*, *13*, 869538. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.869538>
- 34 Tothova, C., Nagy, O. & Kovac, G. (2016). Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: a review. *Veterinarni Medicina*, *61*, 475-496. <https://doi.org/10.17221/19/2016-VETMED>
- 35 Troughon, T. & Lefebvre, S. (2016) A Review of Enrofloxacin for Veterinary Use. *Journal of Veterinary Medicine*, *6*, 40-58. <https://doi.org/10.4236/ojvm.2016.62006>.
- 36 Van Schyndel, S. J., Dubuc, J., Pascottini, O. B., Carrier, J., Kelton, D. F., Duffield, T. F., & LeBlanc, S. J. (2021). The effect of pegbovigrastim on early-lactation disease, production, and reproduction in dairy cows. *Journal of dairy science*, *104*(9), 10100–10110. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20266>.
- 37 Wang, J., Li, S., Han, Y., Guan, J., Chung, S., Wang, C., & Li, D. (2018). Poly(Ethylene Glycol)-Polylactide Micelles for Cancer Therapy. *Frontiers in pharmacology*, *9*, 202. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00202>.
- 38 Weese, J., Giguère, S., Guardabassi, L., Morley, P., Papich, M., Ricciuto, D., & Sykes, J. (2015). ACVIM consensus statement on therapeutic antimicrobial use in animals and antimicrobial resistance. *Journal of veterinary internal medicine*, *29*(2), 487–498. <https://doi.org/10.1111/jvim.12562>
- 39 Westropp, J. L., Sykes, J. E., Irom, S., Daniels, J. B., Smith, A., Keil, D., Settje, T., Wang, Y. & Chew, D.J. (2012). Evaluation of the Efficacy and Safety of High Dose Short Duration Enrofloxacin Treatment Regimen for Uncomplicated Urinary Tract Infections in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. *26*(3). 506-512. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00914.x>.
- 40 Wright, D., Brown, G., Peterson, M., & Rotschafer, J. (2000). Application of fluoroquinolone pharmacodynamics. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, *46*(5), 669–683. <https://doi.org/10.1093/jac/46.5.669>
- 41 Yang, S.-Y., Zhao, F.-K., Pang, H., Chen, L.-Z., Shi, R.-B. & Fang, B.-H. (2022). Pharmaceutical Cocrystals and Salts of Enrofloxacin: Structure and Properties, *Journal of Molecular Structure*, 133335, ISSN 0022-2860, <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2022.133335>.
- 42 Zdvizhkov, Yu. & Bura. M. (2014). Osoblyvosti zastosuvannia polimernykh nosiiv na osnovi polietylenhlikoliu dlia dostavky likiv v orhan-mishen. *Visnyk Lvivskoho universytetu*. *64*, 3-20. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2014_64_3.
- 43 Zelenina, O., Vlizlo, V., Kozak, M., Ostapiv, D., Samaryk, V., Dron, I., Stetsko, T., Skrypka, M., Tomchuk, V., Danchuk, O. & Levchenko, A. Antimicrobial activity of the PEGylated antibiotic enrofloxacin and its functional and structural effect on the liver in rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2022. *12*(06), 068-075. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2022.120607>. ISSN 2231-3354

THE INFLUENCE OF THE PEGYLATED ANTIBIOTIC ENROFLOXACIN ON BLOOD PROTEIN CONTENT AND LIVER STRUCTURE OF RATS

O.Zelenina¹, V.Vlizlo², M.Skrypka¹, D.Ostapiv³, V.Naida¹, L.Afanasyeva¹, T.Kemal¹

¹Odesa State Agrarian University

²Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after Stepan Gzhytsky,

³Institute of Animal Biology of NAAS

Among medicines, antibacterial drugs have the most distinct side reactions, in particular, the antibiotic enrofloxacin can cause a toxic effect on the body. The synthesis of new compounds of the antibiotic enrofloxacin with improved therapeutic efficacy and minimal side effects is relevant. The aim of the work is to investigate the content of blood serum proteins and the structure of the liver of rats after intramuscular injections of the pegylated antibiotic enrofloxacin and the drugs that were used in its creation - the traditional form of the antibiotic enrofloxacin and the PEG-400 polymer. For four days, daily, once a day the control animals were injected intramuscularly with a saline solution, and the experimental groups were given the antibiotic enrofloxacin in a traditional substance (the first group), the polymer PEG-400 (the second group) and the pegylated antibiotic enrofloxacin (the third one). On the 7th, 14th, and 21st days after the end of drug injections, blood and liver samples were taken from the animals for research. Total protein and its fractions - albumin, alpha-, beta-, and gamma globulins were tested in blood serum. Liver samples were examined histologically. The conducted studies showed that intramuscular injections of the pegylated antibiotic enrofloxacin, PEG-400 polymer and traditional antibiotic enrofloxacin to rats had little effect on the total

protein content in the blood serum of rats. The albumin content in the blood of animals treated with the pegylated antibiotic enrofloxacin, compared to control and other experimental animals, remained at a physiologically higher level, which indicates a stable protein synthesizing function of the liver. During the first 7 days after the end of drug treatment, the content of alpha-globulins in the blood serum of experimental group of rats was lower, and highly dispersed globulins (beta- and gamma-globulins) differed little from the control ones. This may indicate a slight effect of drugs on the cells of the reticulohistiocytic system, which are involved in the formation of beta and gamma globulins. Histological studies of liver tissues showed that pegylation of the antibiotic enrofloxacin reduced hepatotoxicity, since changes in the structure of hepatocytes were recorded only in the first 7 days of its use, and morphological disorders of the parenchyma were detected on the 7th and 14th days after the injection of the traditional form of the antibiotic enrofloxacin and 21 days after giving injections. Therefore, pegylation of the antibiotic enrofloxacin leads to a decrease of its toxic effect on the body, in particular, on the liver after intramuscular injections.

Key words: *rats, pegylated antibiotic enrofloxacin, PEG-400, enrofloxacin, total protein, protein fractions, liver microstructure.*

ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ І ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ 4-((5-(ДЕЦИЛТІО)-4-МЕТИЛ-4Н-1,2,4-ТРИАЗОЛ-3-ІЛ)МОРФОЛІНУ

Б. Киричко, І. Климась

Полтавський державний аграрний університет

В. Парченко

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

В матеріалах статті висвітлені деякі особливості синтезу та результати визначення протимікробної активності субстанції 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну «*in vitro*».

Сполука 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну є кристалічним порошком світло-жовтого кольору. Отримана сполука легко розчиняється у диметилсульфоксиді, етанолі. Її хімічна формула є стійкою, а будова доведена комплексними методами фізико-хімічного аналізу.

Нашими дослідженнями було встановлено стійку протимікробну дію зазначеної сполуки у 15 % концентрації й за експозиції 15 і 30 хв по відношенню до *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*.

Проведені дослідження є підґрунтям для створення на основі активного фармацевтичного інгредієнту (АФІ) 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну нових лікарських форм, що можуть бути використані для лікування запальних, гнійно-запальних процесів м'яких тканих, піодермій тощо.

Ключові слова: *похідні 1,2,4-триазолу, синтез, гнійно-запальні процеси, мікроорганізми, протимікробна активність.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Упродовж останніх трьох десятиліть проводиться інтенсивна робота із синтезу, доклінічного і клінічного випробування, а також впровадження у ветеринарну практику сполук на основі 1,2,4-триазолу.

Основний напрямок їх дії – корекція перебігу запальних процесів у тварин (гепатитів, панкреатитів, гострих респіраторних захворювань, хвороб очей, гнійно-запальних процесів м'яких тканин тощо) шляхом імуностимуляції, нормалізації обміну речовин, індукції специфічних противірусних факторів імунокомпетентними клітинами [1].

Зокрема, у ветеринарній медицині добре себе зарекомендував препарат «Трифузол-нео», який застосовують за широкого спектра хвороб у різних видів тварин. При цьому він має потужну антиоксидантну, імуностимулюючу, протизапальну дію.

Однак, запити спеціалістів ветеринарної медицини також спрямовані й на створення та впровадження у ветеринарну практику засобів, лікарських форм з вираженою антисептичною, дезінфікуючою дією.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перспективною, у контексті антимікробної активності, розглядається нова сполука – 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфолін, синтезована науковцями Запорізького державного медико-фармацевтичного університету.

Взагалі у ветеринарній практиці, за місцевого лікування запальних, гнійно-запальних процесів, піодермій широко застосовуються антибіотики, сульфаніламідні препарати, протизапальні засоби у поєднанні з місцевою хірургічною обробкою та фізіотерапевтичними процедурами. Використання антибіотикотерапії направлене на усунення основного етіологічного чинника – патогенних мікроорганізмів. Водночас, це не завжди дозволяє забезпечити лікувальний ефект. Враховуючи постійно зростаючу антибіотикорезистентність мікрофлори, лікування локальних гнійних осередків, піодермій наявними засобами стає все більш складнішою проблемою, що вимагає постійного удосконалення й оновлення лікарських засобів [2-4].

Останнім часом учені приділяють велику увагу проведенню цілеспрямованої синтезу потенційних біологічно активних сполук в ряді S-заміщених 1,2,4-триазолу [6]. Сучасні дослідження фармакологічної активності похідних 1,2,4-триазолу свідчать про досить високу біологічну активність цього класу сполук [7, 8]. При дизайні нових біологічно активних сполук в їх структури часто включають фрагмент 1,2,4-триазолу завдяки його невеликим розмірам і позитивному впливу на водорозчинність сполук [9]. Добре відомим препаратом протигрибкової дії є флуконазол, діюча речовина якого належить до похідних 1,2,4-триазолу [10]. Світові досягнення науковців в галузі хімії гетероциклічних сполук сприяють розвитку органічної хімії в цілому. Особливе місце в органічній хімії займають похідні 1,2,4-триазолу [11]. Це унікальна гетероциклічна система, яка привертає увагу учених різних галузей. В більшості 1,2,4-триазоли малотоксичні сполуки, володіють широким спектром хімічних, біологічних властивостей [12]. Деякі з них є активними фармацевтичними інгредієнтами (АФІ) багатьох ліків, субстанціями регуляторів росту рослин та добрив, біологічно активними сполуками, які знаходяться на етапі доклінічних випробувань тощо [13].

МЕТА РОБОТИ

Мета роботи полягала у висвітленні особливостей синтезу та визначенні антимікробної активності 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4-((5-(Децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфолін створено в лабораторії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. Синтез субстанції було здійснено за класичною методикою. Алкілювання проводили в середовищі етанолу за наявності еквімолекулярних кількостей вихідних компонентів (рис. 1). Синтез здійснено додаванням до вихідного тіолу еквівалентної кількості бромдекану за присутності еквівалентної кількості натрій гідроксиду. З високим виходом отримано 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфолін. Будова речовини доведена за допомогою комплексних фізико-хімічних методів аналізу.

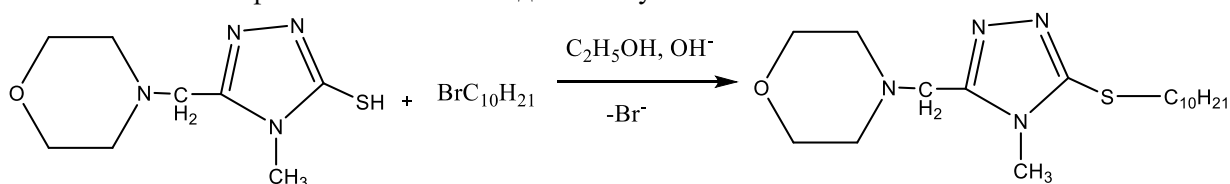


Рис. 1. Схема синтезу 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну

Фізичні та хімічні особливості 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну та м'якої лікарської форми лініменту на його основі детально висвітлені у роботі [9].

Визначення антимікробної активності сполуки проводили в умовах бактеріологічного відділу Регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби в Полтавській області. При цьому керувалися чинними методичними рекомендаціями [5]. Був використаний суспензійний метод, за якого постановку основного дослідження проводили, використовуючи по три стерильні центрифужні пробірки (три повторюваності дослідження) об'ємом 10 мл.

Одночасно з основним дослідженням проводили постановку контролів росту мікробних культур. Для цього, замість робочих розчинів досліджуваної сполуки, вносили по 4,5 мл розчину для розведення і додавали 0,5 мл бактеріальної суспензії відповідних тестових мікроорганізмів.

За постановки основного дослідження після закінчення дії робочих розчинів дослідного зразка на тестові культури мікроорганізмів у певних часових експозиціях, застосовували метод відмивання тестових мікроорганізмів від присутності досліджуваної сполуки. Цей метод забезпечує звільнення оброблених досліджуваною сполукою мікроорганізмів від їхньої присутності шляхом відмивання стерильним розчином для розведення з подальшим осадженням тестових клітин шляхом центрифугування при 3-4 тис. об./хв. упродовж 10 хв. Після центрифугування надосадову рідину зливали, осад ресуспендували у 4,5 мл стерильного розчину для розведення і, надалі, повторювали процедуру трьохразово з центрифугуванням за означеного режиму.

Після останнього центрифугування, надосадову рідину видаляли, осад мікроорганізмів ресуспендували у 4,5 мл стерильного розчину для розбавлення до початкової концентрації і подальшого проведення посівів.

Для визначення результатів антимікробної активності робочих концентрацій досліджуваної сполуки на тестові мікроорганізми та підтвердження відсутності антимікробного ефекту, ресуспендований осад відмитих мікроорганізмів кожної із тестових культур в об'ємі 0,1 мл висівали на чашки Петрі з МПА і пробірки з МПБ у трьох повторюваностях. Потім проводили інкубування посівів упродовж 24-48 годин. Результати випробувань оцінювали через 24-48 годин культивування за наявністю або відсутністю росту мікроорганізмів на МПА і МПБ, порівнюючи з їх інтенсивним ростом у контролі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Встановлено, що 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфолін являє собою кристалічний порошок світло-жовтого кольору, легко розчинний у диметилсульфоксиді, етанолі. Деякі характеристики речовини наведені у специфікації (табл. 1).

Таблиця 1. Специфікація на субстанцію 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфолін

№ з/п	Показник	Допустимі межі	Методи контролю
1.	Загальна характеристика	Кристалічний порошок світло-жовтого кольору	п. 1, візуально
2.	Розчинність	Легко розчинний у диметилсульфоксиді Р, етанолі Р	п. 2, ДФУ, 1.4
3.	Ідентифікація	3.1 Інфрачервоний спектр поглинання субстанції має відповідати спектру робочого стандартного зразка 3.2 Температура плавлення 70-72 °С 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)-метил)морфоліну 3.3. Позитивна реакція з реактивом Драгендорфа.	п. 3, 3.1 ІЧ-спектрофотометрія, ДФУ 2.2.24 3.2 Фізичний ДФУ 2.2.14 3.3 Хімічний ДФУ 2.3.1
4.	Прозорість розчину	Розчин 0,1 г субстанції у 10 мл диметилсульфоксиду води має бути прозорим	п. 4 ДФУ 2.2.1
5.	Кольоровість розчину	Не > В ₉	п. 4 ДФУ 2.2.2
6.	Кількісне визначення	Від 99,22 % до 101,54 % у перерахунок на безводну вільну від розчинників субстанцію	п. 8 Неводне титрування з потенціометричною фіксацією кінця титрування, ДФУ 2.2.20 або п. 9 газова хроматографія (ГХ), ДФУ 2.2.29
7.	Супутні домішки: вихідний тіол	Не більше 0,78%	п. 9 газова хроматографія (ГХ), ДФУ 2.2.29
8.	Залишкові розчинники:	Не більше 5000 ppm	п. 10 Газова хроматографія,

	Етанол		ДФУ 2.2.28
9.	Мікробіологічна чистота	На 1 г отриманої сполуки допустимо не більше 100 мікроорганізмів (бактерій і грибів сумарно), не допускається <i>Staph. aureus</i> і <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	п.12, ДФУ ^Н , 2.6.12, 2.6.13, 5.1.4 категорія 2

Протимікробну активність зазначеної сполуки досліджували у її 5-10-15-відсотковій концентрації. Експозиція становила 5, 15 і 30 хв. Отримані результати відображені у табл. 2.

Таблиця 2. Протимікробна активність 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну

Назва мікроорганізму, концентрація мікробних клітин	Концентрація сполуки, експозиція (хв.)								
	5%			10%			15%		
	5 хв.	15 хв.	30 хв.	5 хв.	15 хв.	30 хв.	5 хв.	15 хв.	30 хв.
Концентрація мікробних клітин 1 MF ($3 \cdot 10^8$)									
<i>Candida albicans</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Escherichia coli</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-

Примітка: «+» наявність росту в МПБ, МПА ; «-» відсутність росту в МПБ, МПА. Нейтралізуючий розчин – ізотонічний розчин натрію хлориду

В результаті встановлено, що 5 і 10 % водні розчини зазначеної субстанції не пригнічують ріст тестових культур *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*.

При збільшенні концентрації досліджуваної сполуки до 15 % було встановлено пригнічення росту означених тестових культур мікроорганізмів на поживних середовищах. За експозиції 15 і 30 хв. 15 % розчину відмічали виражену стійку бактерицидну й фунгіцидну активність по відношенню до культур *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Препарати на основі триазолу мають попит серед науковців і практиків галузі ветеринарної медицини. Це пов'язано з тим, що триазолі мають різнобічну біологічну активність, вони не токсичні та не затримуються в організмі [1, 12, 14]. Тому ми вважали за доцільне продовжити роботу із синтезу й вивчення біологічної активності окремих похідних 1,2,4-триазолу.

Вважається, що для нормалізації процесу запалення необхідний вплив на організм різних методів етіотропної та патогенетичної терапії. Оптимальні результати отримують за їх поєднання [1-4].

У ветеринарній медицині для лікування гнійно-запальних процесів та піодермій у тварин найчастіше використовують антибіотики, сульфаніламідні препарати у поєднанні з місцевою обробкою та фізіотерапевтичними прийомами [4]. Використання антибактеріальних препаратів дозволяє усунути основний етіологічний фактор – патогенну мікрофлору. Але використання антимікробних засобів не завжди забезпечує високу терапевтичну ефективність. Це пов'язано з тим, що вони не володіють властивістю руйнувати білки некротичних тканин, які є джерелом утворення ендотоксинів, поживного середовища для розмноження патогенних мікроорганізмів. В зв'язку з цим виникає потреба в розробці препаратів комплексної дії, яка б включала антимікробну, протеолітичну та стимулюючу ріст грануляційної тканини дію [4].

Як свідчать останні наукові дослідження [1, 15], антибактеріальні препарати здатні суттєво активізувати продукцію гідроперекисів ліпідів, дієнових, триєнових кон'югатів та інших вільно радикальних сполук. Це, у свою чергу, сповільнює процеси відновлення.

Відповідно, ми у своїх попередніх дослідженнях [2-4, 16] в якості антимікробних засобів апробували окремі, перспективні на наш погляд, нові похідні 1,2,4-триазолу, що, до того ж, мають антиоксидантну, протизапальну дію. Окремі із них використовуються у якості засобів допоміжної терапії за гнійно-некротичних процесів у тварин.

На сьогоднішній день одним із завдань нашого дослідження є пошук діючої речовини і лікарської форми, які могли б бути використані при лікуванні гнійно-запальних ускладнень хвороб шкіри, зокрема піодермій, у тварин.

ВИСНОВКИ

1. Здійснено синтез нової хімічної сполуки на основі 1,2,4-триазолу за лабораторних умов, доведено будову синтезованої сполуки, вивчено її фізико-хімічні властивості.

2. Встановлено стійку протимікробну дію зазначеної речовини у 15 % концентрації й за експозиції 15 і 30 хв. по відношенню до *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*.

3. Субстанція 4-((5-(децилтіо)-4-метил-4Н-1,2,4-триазол-3-іл)морфоліну може бути використана при створенні нових лікарських форм для лікування запальних, гнійно-запальних процесів м'яких тканих, піодермій тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Киричко Б.П. Патогенетичне обґрунтування лікування тварин із запальною хірургічною патологією препаратами з антиоксидантною дією: дис. ...д-ра вет. наук: 16.00.05. Київ, 2010. 366 с.

2. Киричко Б.П., Звенігородська Т.В., Парченко В.В. Вивчення протимікробної дії нових похідних 1,2,4-триазолу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 1. С. 185-188.

3. Киричко Б.П., Звенігородська Т.В. Протимікробна дія нових похідних 1,2,4-триазолу (повідомлення 2). Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія «Ветеринарна медицина». 2011. № 4. С. 15-20.

4. Киричко Б.П., Челідзе С.С. Вивчення антимікробних властивостей субстанції ВПК-108 при експериментальних гнійних ранах у овець. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. № 4. С. 109-111.

5. Гаркавенко Т.О., Коваленко В.Л., Горбатюк О.І. та ін. Методичні рекомендації з визначення бактерицидної активності та контролю відсутності бактериостатичного ефекту дезінфікуючих засобів. Київ, 2020. 38 с.

6. Karpenko, Y., Hunchak, Y., Gutyj, B., Hunchak, A., Parchenko, M., & Parchenko, V. (2022). Advanced research for physico-chemical properties and parameters of toxicity piperazinium 2-((5-(furan-2-YL)-4-phenyl-4H-1, 2, 4-triazol-3-YL) THIO) acetate. ScienceRise: Pharmaceutical Science, 2(36), 18-25.

7. Karpenko Yuriy, Gulnur Kusdemir, Parchenko Volodymyr, Burak Tüzün, Parham Taslimi, Omer Faruk Karatas, Khilkovets Anastasia, Parchenko Maryna & Koray Sayın (2023) A biochemistry-oriented drug design: synthesis, anticancer activity, enzymes inhibition, molecular docking studies of novel 1,2,4-triazole derivatives, Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, DOI:10.1080/07391102.2023.2253906

8. Bihdan O.A., Parchenko V.V. Chemical modification and Physicochemical properties of new derivatives 5-(thiophen-3-ilmethyl)-4-R1-1,2,4-triazole-3-thiol. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2021; 14(9):4621-9. doi:10.52711/0974-360X.2021.00803

9. Hunchak V. M., Martynshyn V. P., Gutyj B. V. et al. Impact of 1,2,4-thio-triazole derivative-based liniment on morphological and immunological blood parameters of dogs suffering from dermatomycoses. Regul. Mech. Biosyst., 2020, 11(2), p. 294-298.

10. Surov A. O., Voronin A. P., Vasilev N. A. et al. Cocrystals of Fluconazole with Aromatic Carboxylic Acids: Competition between Anhydrous and Hydrated Solid Forms. Crystal Growth & Design :American Chemical Society, 2020. Vol. 20, № 2. P. 1218-1228. doi:10.1021/acs.cgd.9b01490.

11. Данільченко Д.М., Парченко В.В. Antimicrobial activity of new 5-(furan-2-yl)-4-amino-1,2,4-triazole-3-thiol derivatives. Запорізький мед. журнал. 2017. № 1(100), Т. 19. С. 105 – 107.

12. Parchenko V.V. Synthesis, physico-chemical and biological properties of the 1,2,4-triazole-3-thione 5-furilderivatives: Dis Dr. of Pharm. Sciences. Zaporizhya, 2014. P. 361.

13. Bihdan O. A., Parchenko V. V. Some aspects of synthesis 3-(2-florphenyl)-6-R₁-[1,2,4]triazol[3,4-b][1,3,4]thiadiazole and 3-(2-, 3-ftorphenyl)-6-R₂-7H[1,2,4]triazolo[1,3,4]tiadiazines. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. № 9(3). P. 463-470.

14. Каплаушенко А.Г., Книш Є.Г., Панасенко О.І. Синтез, перетворення і біологічна активність в ряду 5-[2-, (3-, 4-) -нітрофеніл]-2,4-дигідро-1,2,4-тріазоліл-3-тіонів. Мед. хімія. 2005. Т. 7, № 3. С. 98–101.

15. Киричко Б.П. Вивчення антиоксидантної активності деяких похідних 1,2,4-тріазолу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. № 2. С. 125–126.

16. Парченко В.В. Маковик Ю.В., Книш Є.Г. Вивчення протимікробної і протигрибкової активності деяких похідних 5-гетерил-2,4-дигідро-1,2,4-тріазол-3-тіонів, 2-бензилиден-1,2,4-тріазоло-(3,4-В)-тіазол-3-(2Н)-онів і бензилиден-гідразидів-5-гетарил-2,4-дигідро-1,2,4-тріазол-3-меркаптооцтових кислот. Актуальні питання фармац. та мед. науки та практики. Запоріжжя, 2004. Вип. XII. С. 72–76.

FEATURES OF SYNTHESIS AND DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SUBSTANCE 4-((5-(DECILTHIO)-4-METHYL-4H-1,2,4- TRIAZOLE-3-IL) MORPHOLINE

B. Kyrychko, I. Klymas

Poltava State Agrarian University

V. Parchenko

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University

In materials of the article some features of synthesis and results of determination of antimicrobial activity of substance are lighted up 4-((5-(decilthio)-4-methyl-4H-1,2,4-triazole-3-il) morpholine of "in vitro".

Substance 4-((5-(decilthio)-4-methyl-4H-1,2,4-triazole-3-il) morpholine is crystalline powder of light yellow color. The got connection easily dissolves in dimethylsulfoxide, ethanol. Her a chemical formula is a bar, and an unicity is well-proven by the complex methods of physical and chemical analysis.

By our researches the proof antimicrobial action of substance was set 4-((5-(decilthio)-4-methyl-4H-1,2,4-triazole-3-il) morpholine 15 % and for displays 15 and 30 хв in relation to *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Undertaken studies are soil for creation on the basis of 4-((5-(decilthio)-4-methyl-4H-1,2,4-triazole-3-il) morpholine of new medical forms, that can be used for treatment of the inflammatory, festering-used for setting fire processes of soft woven, pyodermas and others like that.

Key words: *derivatives of 1,2,4-triazole, synthesis, festering-used for setting fire processes, microorganisms, antimicrobial activity.*

УДК: 636.082

DOI 10.37000/abbsl.2024.110.23

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ ТА РОЗВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

З. Ємець

Одеський державний аграрний університет

Стаття присвячена аналізу прогресивних методів селекції та розведення сільськогосподарських тварин. Процес селекції та розведення є важливим компонентом сільськогосподарського сектора, оскільки він сприяє покращенню генетичних характеристик тварин. Описано також методи проведення власних експериментальних досліджень в дослідних господарствах Харківської області, з метою розроблення моделі селекційної оцінки жирномолочності корів.

Ключові слова: *Методи, технології, виробництво, селекція, розведення, сільськогосподарські тварини, корови, молоко, якість, жирномолочність, чинники, мінливість, успадковуваність*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасні умови інтенсивного ведення тваринництва, впровадження прогресивних технологій й вимоги до продуктивних якостей тварин суттєво підвищились. Для сільськогосподарських тварин важливим та визначальним критерієм є спеціалізований напрям продуктивності й високий її рівень, тривалість продуктивного життя, стресостійкість та резистентність.

Процес селекції та розведення є важливим компонентом сільськогосподарського сектора, оскільки він сприяє покращенню генетичних характеристик тварин. Він також може впливати на якість продукції, здоров'я та стійкість до хвороб. Є різні прогресивні методи селекції, такі як генетична інженерія, маркерна селекція та методи розведення, такі як штучне запліднення та пересадка ембріонів.

Методи племінної оцінки і цінності тварин в селекційній роботі використовуються, як оцінка генетичних параметрів (успадковуваність, повторюваність, обґрунтування найоптимальніших програм селекції з бажаними породами), каотрі базуються на статистичних й математичних підходах. Тобто без сучасних статистично-математичних знань немає можливості впливу на процеси виробництва й наукової діяльності [1].

Основи великомасштабної селекції у галузі тваринництва з широким застосуванням: штучного осіменіння, відомих методів з популяційної генетики, моделювання й прогнозування оцінки, котра дозволила би отримати досить достовірні дані щодо племінних цінностей тварин та була би корисною для широкого використання на виробництві. Помітні зміни у системі планування підбору і добору плідників були викликані через масове запровадження штучного осіменіння у сільському господарстві [2].

Бажані результати в селекції сільськогосподарських тварин можна забезпечити через вдосконалення саме організаційної структури племінної справи, через з'ясування закономірностей росту та розвитку тварин, через формування продуктивності худоби на основі вивчення та аналізу впливу паратипічних і генотипічних чинників, а також через розроблення методів раціонального використання й збереження племінного потенціалу [3].

Генетичні та селекційні дослідження сільськогосподарських тварин є запорукою поліпшення продуктивності та якості сільськогосподарської продукції. Сучасне тваринництво за використання досягнень фундаментальних біологічних наук, а також ДНК-технологій, дає збільшення економічної ефективності сільського господарства. Кількісні ознаки тварин, а саме: величина надою, склад молока, якість м'яса і туш, плодючість, стійкість чи чутливість до інфекцій здебільшого це полігенні ознаки, як результат взаємодії чималої кількості генів. Основа розвитку господарських й корисних ознак це виявлення полігенних систем, з метою маркування і картування основних генів селекційних ознак. Чим точнішими, конструктивнішими будуть карти хромосом сільськогосподарських тварин, тим достовірнішою буде ймовірність маркування полігенних кількісних ознак і тим точнішою буде ефективність племінної й селекційної роботи за допомоги генетичних маркерів [4].

Молекулярногенетичні маркери, поліморфізм яких тісно пов'язаний з мінливістю полігенних кількісних ознак, дозволяють виявляти вплив чинників довкілля, котрі модифікують фенотипову цінність даної ознаки, що дуже помітно полегшує селекційну роботу і прогнозування. Штучне осіменіння сільськогосподарських тварин за широких масштабів дало можливість точної передачі нащадкам усіх генних комплексів, котрі є основою розвитку господарських корисних ознак. Технології в суперовуляції й трансплантації зародків істотно й помітно збільшують можливості отримання багатьох потомків від худоби з бажаними характеристиками продуктивності і з певними, конкретними корисними й бажаними для популяції комбінаціями генів.

Підпала Т.В., констатує, що слід продовжувати наполегливу роботу тваринників, селекціонерів, вчених тому що племінна й селекційна робота потребує відповідно-високої підготовки і глибоких знань, особливо, що стосується галузі прикладної генетики, без якої неможливо успішно й ефективно проводити селекційну роботу [5].

Мета даної статті – презентувати методику розробки моделей прогнозування якісних показників молока корів, таких як вміст жиру в молоці та вихід молочного жиру, що в подальшому дозволить використовувати отримані моделі у практичній селекції.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання: продемонструвати характер і силу зв'язків вивчаємих якісних показників молока з генетичними чинниками; провести порівняльну оцінку чинників, котрі досліджувалися й виділити найбільш значущі та обумовлюючі досліджувані показники продуктивності; з використанням найбільш значущих чинників розробити моделі для прогнозування оцінки вмісту жиру в молоці та виходу молочного жиру в молоці корів. В результаті, за допомогою розроблених моделей прогнозування досліджуваних якісних показників молока корів, оцінити ефективність селекції.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нами були проведені дослідження за матеріалами і даними племінного обліку в господарствах України, а в дослідних господарствах Харківської області ми провели експериментальні дослідження, з метою розроблення моделей селекційної оцінки жирномолочності корів для можливості подальшого прогнозування бажаної і потрібної продуктивності, у потомків, завдяки підбору необхідних батьківських пар. Матеріал для досліджень - це вибірка, котра складалася із даних про 31380 лактацій 11424 корів п'яти порід. Досліджували наступні ознаки: вміст жиру в молоці корів і вихід молочного жиру в молоці корів за 305 днів лактації [6].

Виділили генетичні чинники, які потенційно могли би тим чи іншим чином впливати на якісні показники молока корів. До таких чинників були віднесені:

- фіксовані чинники, які були поділені на градації, а саме: батько корови і порода. Градації кожного фіксованого чинника обробляли статистично і визначали стандартні показники: **n** - кількість тварин, **M** - середню арифметичну, **m** - помилку середнього арифметичного, **y** - середнє квадратичне відхилення та нижні та верхні межі 95 %-ної інтервальної оцінки (довірчого інтервалу).

- кількісні чинники: вміст жиру в молоці матері корови, вихід молочного жиру в молоці матері корови [7].

За методиками М.А. Плохінського та з використанням ПК визначали мінливість та успадковуваність вмісту та виходу молочного жиру у молоці корів, за основу брали відповідні коефіцієнти.

Розраховували показники зв'язку кількісних і обумовлюючих показників з досліджуваними продуктивними якостями та вираховували їх за допомогою Table Curve 2D-5.5 (стандартний пакет програм).

Ступені й вірогідності впливу досліджуваних чинників на вміст жиру та на вихід молочного жиру, в молоці корів, визначали шляхом використання, як загальної лінійної моделі так і окремих її варіантів. Варіанти аналізів, що застосовували: дисперсійний, кореляційний, регресійний.

Аналіз виконували за допомогою статистичних прикладних програм SPSS - 12.0 та процедур Regression і Correlation загальної лінійної моделі General Linear Model (стандартний пакет). Вплив досліджуваних чинників визначали за допомогою методу дисперсійного аналізу і з використанням кожного з чинників, що були впливаючими як окремо, так і парами з іншими досліджуваними нами чинниками.

Використовували комплекс, виділених нами, найбільш впливаючих та значущих показників шляхом застосування статистичних прикладних програм SPSS - 12.0 та процедур Regression і

Correlation загальної лінійної моделі General Linear Model (стандартний пакет) та розробляли моделі оцінки і прогнозування досліджуваних нами продуктивних ознак.

Використовуючи прогнози досліджуваних нами продуктивних ознак, котрі були отримані при застосуванні створених моделей, на основі чого проводили моделювання добору тварин різної інтенсивності. Також за індивідуальними результатами прогнозів - тварин розподіляли до племінної чи до вибракуваної груп. Після чого визначали фактичну продуктивність у племінних та вибракуваних групах, а також величину різниці, селекційний диференціал й вірогідність між ними. В результаті проведеної роботи було виокремлено дві найбільш ефективні моделі прогнозування досліджуваних показників корів, котрі звичайно були рекомендовані нами для використання їх у селекції [8,9].

ВИСНОВКИ

Впровадження прогресивних технологій, методів селекції та розведення у тваринництві, впровадження в практику розроблених методів розведення та селекції сільськогосподарських тварин, котрі будуть враховувати специфіку всіх галузей тваринництва є запорукою збільшення виробництва якісних продуктів харчування, зокрема молока й молочної продукції, для споживача та сировини для промисловості.

Моделі, котрі були розроблені нами щодо визначення селекційної оцінки вмісту жиру та виходу молочного жиру в молоці корів за допомогою генетичних чинників дали можливість контролювати до 36,0 % мінливості щодо вмісту жиру в молоці корів, а також до 48,0 % - виходу молочного жиру в молоці корів при $P > 0,999$. Шляхом застосування отриманих моделей при доборі від 5 до 15% ліпшої за прогнозом худоби можливо підвищити відповідно і середній вмісту жиру в молоці відібраних корів з племінного ядра від 0,35 до 0,50%, а вихід молочного жиру в молоці корів - підвищити на 52,0 – 70,0 кг порівняно з худобою за відсутності попереднього добору [10, 11].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні методи селекції у тваринництві. Навчальний посібник з методів аналізу даних: навч. посібник / Рубан С. Ю. та ін. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2020. 211 с.
2. Бородай І. С. Теоретико-методологічні основи становлення та розвитку вітчизняної зоотехнічної науки: монографія / І. С. Бородай. – Вінниця, 2012. – 416 с.
3. Шульга В. П. Розвиток селекційної науки в скотарстві УСРР/УРСР в 30 –ті - 80-ті роки ХХ ст. / В. П. Шульга. // Історія науки і біографістика. - 2017. - № 2.
4. Баркарь Є.В. Генетичні ресурси с.-г. тварин: курс лекцій. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 84 с
5. Підпала Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин: навчальний посібник. - Миколаїв: МДАУ, 2006. – 277 с.
6. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи/ Шабля В.П., Адмін О.Є., Храмцова О.М., Осипенко Т.Л., Ємець З.В., Троценко З.Г., Іванченко М.І. - К.: ПЦ “Фоліант”, 2008. - 496 с
7. Ємець З.В. Залежність між середнім вмістом жиру за довічну молочну продуктивність корів-матерів та дочок // Науково-технічний бюлетень / ІТ УААН. – Харків, 2006. № 93. С. 29-31.
8. Ємець З.В. Вміст жиру в молоці корів та вихід молочного жиру в залежності від породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2005. № 2. С. 127-128.
9. Ємець З.В. Розробка моделей селекційної оцінки вмісту жиру в молоці і виходу молочного жиру корів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня к. с.-г. н.: 06.02.01 - розведення та селекція тварин. Херсон, 2009. с. 19
10. Ємець З. В., Маменко О. М., Мірошнікова О. С. Моніторинг жирномолочності корів сучасних молочних порід України. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2019. Вип. 24. С. 75–79.
11. Ємець З. В., Маменко О. М. Корисні властивості незалежних жирних кислот у молочному жирі коров'ячого молока та вплив генетичних факторів на їх вміст. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2020. Вип. 27. С. 66–70.

PROGRESSIVE TECHNOLOGIES, METHODS OF SELECTION AND BREEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS

Z. Yemets

Odesa State Agrarian University

The article is devoted to the implementation of progressive technologies and methods of selection and breeding in agriculture, the implementation into practice of the methods of breeding and selection of agricultural animals developed by us, which will take into account the specifics of all branches of animal husbandry and will be a guarantee of increasing the production of quality food products, in particular milk and dairy products, for the consumer and raw materials for industry.

Key words. *Methods, technologies, production, selection, breeding, farm animals, cows, milk, quality, milk fat, factors, variability, heredity.*

EVALUATION OF GRAIN SHELLING EFFICIENCY BY ROTOR-TYPE MACHINES

I. Dudarev, S. Uminsky, I. Moskalyuk, N. Maslych
Odesa State Agrarian University

Grain processing for the purpose of manufacturing products and compound feed is one of the main directions of the country's economic development. The grain prepared for the production of products and compound feed must meet the requirements that make it necessary to obtain quality compound feed, groats, flour and other products. Grain processing is the most important component of the country's agricultural sector, as it provides the consumer market with the necessary raw material. The grain processing industry in the country reaches a significant volume and has prospects for development and increased productivity. The processing of wheat, which contains about 80% of endosperm, appears to be the most important and significant. The efficiency of technological processes of grain preparation in the production of compound feed, groats, flour and other products depends on energy consumption. One of the most important operations of grain preparation for processing is the process of its dehulling. The choice of a rational method for the most effective dehulling process, i.e. the separation of the grain sheaths from the core can be carried out based on taking into account the mechanical properties of the grain and the features of the adopted technological operations. Taking into account the characteristics of the destruction of strength, stresses and friction and properties of viscosity, microhardness and stress relaxation of anisotropic structural grain systems during the organization of the process with the establishment of minimum energy consumption for the implementation of the peeling process is of great practical importance. The optimal mode of control of the peeling process is connected with the choice of kinematics and dynamics of the working body of the machine.

Key words: *grain, mode, process, husking, processing.*

PROBLEM

To evaluate the efficiency of the peeling process, the analysis of the indicators of the ultimate force load of the grain, which determines the efficiency of the separation of the covering shells during peeling with minimal damage to the kernel and its components, appears to be an urgent task [1,2,4].

ANALYSIS OF THE LATEST RESEARCH

The method of assessing the physical characteristics of grain crops is divided into direct and indirect. Direct methods involve evaluation taking into account the final result. Indirect methods are indicators of other characteristics [2,3,4], they depend on culture and intended use. It should be noted that the reliability of the assessment is observed during direct methods, and for indirect assessments it is approximately close. However, the research of different authors led to a different assessment of the correlation between indicators in structural-mechanical and other properties [1,3,4]. At the same time, studies conducted by various scientists indicate the complex dependence of each of the indicators on a number of additional factors and the type of grain that influence the peeling process. The process of processing the surface of the grain and its husking is the most important operation at the beginning of the wheat processing chain. In the case of carrying out the husking process with high performance and compliance with all requirements, a guarantee of receiving qualitatively prepared grain is achieved, that is, we receive clean, processed grain. The peeling process is accompanied by the removal of a significant amount of impurities, and its quality preserves nutrients. Peeling can be carried out either dry or wet, taking into account machines and equipment in the adopted technological scheme. For operations in the first method, machines are used with a working body in the form of a beater, which is installed on steel or abrasive rollers. As an alternative, the process of wet peeling is used, this treatment is the basis for a significant reduction in the consumption of liquid waste. The husk of the grain is resistant to abrasion, so it is crushed worse than the endosperm, and the greater the difference in their strength properties, the greater the probability that they will be crushed further. Hulled grain occupies a larger volume and is characterized by a lower density, compared to unhulled. The ratio of shelled and unshelled grains fluctuates and changes as a result of factors:

- Differences depending on the variety;
 - Yield of 1000 grains - variation within 55-75%, compared to the weight of shelled grains;
 - Grain moisture;
 - Machines used (different machines, and the output depends on the settings and the skill of the operator).
- Studies have shown that the microhardness of flour decreases with increasing humidity and the duration of dehumidification up to 6 hours.

Studies have proven that the physical and mechanical properties of durum wheat grains and their tissues that form the shell, under different moisture regimes, prove that the microhardness of the endosperm part at a moisture content of 9-11% is twice as much as the microhardness of the durum wheat husk, while for soft, this indicator is almost the same. For humidity 17...20% and 25%, endosperm humidity, the microhardness is the same, and when the temperature drops to the level of 4°C, the microhardness increased and became more brittle, which is undesirable for peeling [3,4,6].

RESEARCH RESULTS

In order to achieve high efficiency and operational control of the process of separation of the floral film of grain at the preparatory stage in laboratory conditions, it is necessary to conduct an analysis with an assessment of the deformation properties of the processing layer and with the use of machines that allow choosing processing modes in the active zone of the husking machine with high probability. Taking into account the data on the strength of the grain to break and shear, it is necessary to choose the final forces acting on the grain shell, which is necessary to ensure highly efficient separation of the grain, eliminating its destruction. Because the frictional properties of the grain are known, it is relevant to determine the pressure between the grains and the pressure at the point of contact of the grains with each other. grain Then, an important element of the process of carrying out an intensive separation of covering shells is to take into account the nature of deformations and strength characteristics of the covering shells using equipment that provides the possibility of forecasting the process carried out in the working area of the machine [6,8,9,11]. Experimental studies have proven that the optimum pressure between the grains, which provides the maximum indicators from the sum of all types of friction that are formed in the working area of the machine as a result of the formation of normal and tangential stress, which is necessary for the effective separation of shells in a rotary machine, can be realized due to formation of the optimal ratio between the carrying capacity of the rotor Q_T and the actual performance indicator Q_m . It was established that such a ratio is characterized by the dependence:

$$Q_T = K_e Q_m \quad (1)$$

where K_e is the experimental coefficient (2.4 ... 2.8)

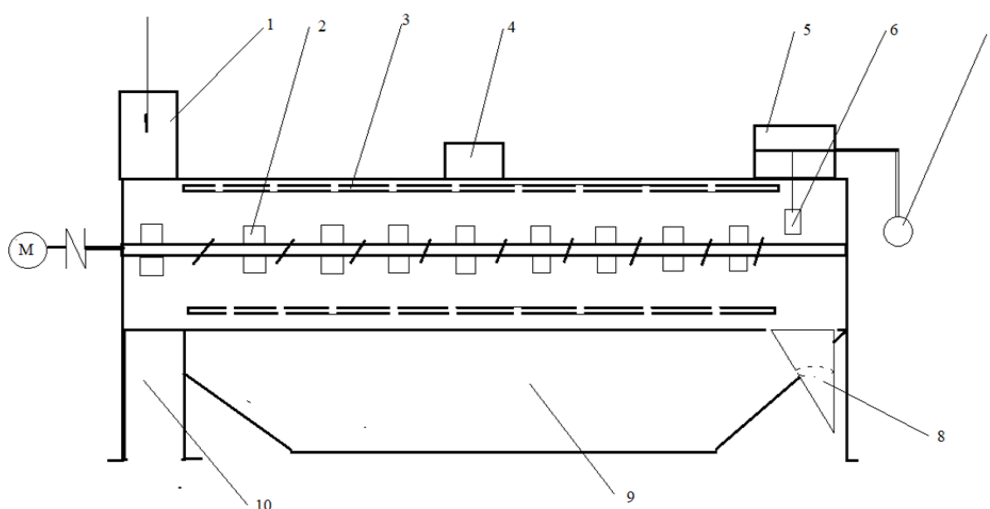


Fig. 1. Functional diagram of the machine: 1 - feeder; 2 - shoulder blade; 3 - sieve; 4 - aspiration nozzle; 5 - outlet pipe; 6 - valve; 7 - counterweight; 8 - reversing valve; 9 - collection; 10 - bed.

Average tensile strength indicators are 80 N for wheat and 97 N for barley. After 40 blows on the grain, micro cracks appeared in the volume of 30% of the grain, but without their complete destruction. That is, during the tests, the speed of the rotor blade was within 15 m/s, while the amount of crushed grain was up to 2.0%. The blades of the rotor, which had a width of up to 0.04 m of the blade, ensured the occurrence of the coefficient of axial movement of the grain K_p up to 0.85, while it was found that the coefficient K_p 0.85 corresponds most closely to the peeling process. As a result of the analysis of the location of the vanes, it was concluded that the arrangement in two circular rows of transfer vanes and one row of vanes, which is the most rational in case of their deviation, can be determined by the ratio:

$$(ZT - Z_0) / (ZT + Z_0) = 1/3 \quad (2)$$

CONCLUSIONS

The relationship between the load carrying capacity of the rotor and the indicator of actual productivity is established. Arrangement in two circular rows of transfer vanes and one row of vanes, which, taking into account the deviations, is the most effective.

REFERENCES

1. Dudarev I., Agrarian Bulletin of the Black Sea Region. Vol. 80. 2016 Processing and friction properties of grain Odesa State Agrarian University p. 137-144.
2. Dudarev I.I. Grain moisture / Dudarev I.I. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2014 Vol. 74. - P. 129-132.
3. Dudarev I.I. Hulling of moistened grain / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2015 Vol. 78. - P. 141-148.
4. I. Dudarev, S. Umynskyi, Evaluation of the performance of a friction blade machine for post-harvest processing of grain of cereal crops. Abstracts of the reports of the 1st International scientific and practical conference of the NPP and young scientists "Actual aspects of the development of science and education". Odesa 2021. April 13-14. P.31
5. I.I. Dudarev, S. M. Uminsky Expansion of technological capabilities of diagnostics of finishing thread grinding operations, International eurasian agriculture and natural sciences congress ISBN978-605-69010-2-7 October 30-31, 2020. P514-521.
6. T. Czaja, A. Sobota, R. Szostak, Quantification of Ash and Moisture in Wheat Flour by Raman Spectroscopy. Foods, 9(3), 2020: 280. <https://doi.org/10.3390/foods9030280>
7. Fang Q., Hanna MA, Haque E., Spillman CK Neural network modeling of energy requirements for wheat size reduction, Transaction of the ASAE 2000; 43 (4) 947-952.
7. Anatoly Gushchin , Vasily Larshin , Oleksandr Lysyi., Igor Dudarev. Mechatronic Actuator for Adaptive Machining Control. Advances in Design, Simulation and Manufacturing V Proceedings of the 5th International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2022, June 7–10, 2022, Poznan, Poland – Volume 1: Mechatronic Actuator for Adaptive Machining Control. Pages 3-12. Режим доступу: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-06025-0?page=2&oscar-books=true#toc>
8. Voicu G., Căsandroiu T., C., Tudosie EM, Voicu P. Experimental study of the physical characteristics of products obtained from grinding wheat, Current tasks in agricultural technology 2010; Opatija, Croatian, 399-410.
9. Lishchenko, N., O'Donnell, G., Larshin, V., Mochuliak, A., Uminsky, S. Justin Time Gear Grinding Wheel Dressing. Advances in Design, Simulation and Manufacturing VI. DSMIE 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. Pages 297-306. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32767-4_28 Print ISBN978-3-031-32766-7 Online ISBN978-3-031-32767-4 Volume 1 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-32767-4> <https://drive.google.com/file/d/1-Obq6NcoShC3WCiyNV45r4kKer3Cm5r1/view>
10. Charkraverty A. Post-harvest technology of grain, leguminous and oil crops. New Delhi: Oxford and IBR Pub. Co; 1988. pp. 161–180.

11. Reichert RD, Oomah BD, Youngs CG. Factors affecting the effectiveness of abrasive grain peeling of legumes were investigated using a new sheller of intermediate batches. J Food Sci. 1984 year; 49 :267–273. doi: 10.1111/j.1365-2621.1984.tb13723.x.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА МАШИНАМИ РОТОРНОГО ТИПУ

І. Дударев, С. Уминський, І. Москалюк, Н. Маслич
Одеський державний аграрний університет

Переробка зерна з метою виготовлення продуктів та комбікормів є одним з основних напрямків економічного розвитку країни. Підготовлене для виготовлення продуктів та комбікормів зерно, має відповідати вимогам, що роблять умову для отримання якісних комбікормів, крупи, борошна та інших продуктів. Переробка зерна є найбільш вагомою складовою аграрного сектору країни, оскільки забезпечує споживчий ринок необхідною сировиною.

Зернопереробна промисловість в країні досягає значного обсягу та має перспективи розвитку та збільшення продуктивності. Найбільш вагомою, значною виглядає переробка пшениці, яка містить біля 80% ендосперму. Ефективність технологічних процесів підготовки зерна у виробництві комбікормів, крупи, борошна та інших продуктах залежить від енерговитрат. Однією з важливіших операцій підготовки зерна до переробки, є процес його лушення. Вибір раціонального способу для найбільш ефективного процесу лушення, тобто відокремлення оболонки зерна від ядра може здійснюватися на основі врахування механічних властивостей зерна та особливостей прийнятих технологічних операцій. Врахування особливостей руйнування міцності, напружень і тертя і властивостей в'язкості мікротвердості та релаксації напружень анізотропних структурних зернових систем під час організації процесу з встановленням мінімальних енерговитрат на здійснення процесу лушення має велике практичне значення. Оптимальний режим керування процесом лушення пов'язано з вибором кінематики і динаміки робочого органу машини.

Ключові слова: *зерно, режим, процес, лушення, переробка.*

ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОЗЕМАТОК ЗААНЕНСЬКОЇ ТА АЛЬПІЙСЬКОЇ ПОРОДИ ПРИ СХРЕЩУВАННІ З ЦАПАМИ КОРСИКАНСЬКОЇ ПОРОДИ

Р.Сусол, Н.Кірович, І.Різничук

Одеський державний аграрний університет

Збільшення поголів'я кіз, підвищення їх продуктивності та обсягів виробництва продукції базується на вирішенні низки технічних, технологічних, організаційних та економічних питань. Сучасні проблеми розведення та розвитку кіз потребують поглибленого вивчення існуючих порід, породних груп та потенціалу вдосконалення і виведення нових типів продуктивних м'ясо-молочних ранньостиглих порід кіз, здатних більш ефективно використовувати кормові ресурси для виробництва м'яса та хутра, а також конкурувати з іншими інтенсивними галузями тваринництва. Ці питання включають, насамперед, оцінку відтворювальних і продуктивних якостей кіз, визначення ступеня впливу генетичних факторів на розвиток продуктивних ознак, вивчення закономірностей успадкування ознак та їх взаємозв'язків, дослідження селекційних випробувань тварин з метою поліпшення бажаних ознак при чистопородному розведенні та схрещуванні.

Протягом багатьох років в Україні розводили кіз для виробництва вовни. Внаслідок фінансово-економічної кризи виник розрив між ціною на продукцію козівництва (переважно м'ясо) та ресурсами, необхідними для її виробництва, а поголів'я кіз скоротилося приблизно у 8,3 рази.

Підвищення конкурентоспроможності галузі козівництва в сучасних умовах зумовлене її м'ясною продуктивністю. Спеціалізація на виробництві м'яса молодняку кіз потребує порід з високою м'ясною продуктивністю. Цій вимозі повною мірою відповідають м'ясо-молочні та м'ясні породи з такими важливими біологічними характеристиками, як скоростиглість, плодючість, інтенсивний ріст і розвиток, конверсія на більш економічні кормові продукти та можливість використання тварин у господарських цілях на ранній стадії.

В даній статті проведено дослідження: як впливає порода цапа на відтворювальну здатність козематок зааненської та альпійської порід.

Ключові слова: *кізочки, цапики, помісь, покоління, одинці, двійні, вихід козенят.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Тваринництво, зосереджене на козівництві, є єдиною галуззю, що забезпечує народне господарство різноманітною продукцією з цілющими властивостями, наприклад, дієтичним козлятиною, молоком для ніжних сирів і сиру, а також незамінною сировиною – вовною, козами, шкірами. Баланс у цій галузі сприятливий завдяки універсальності продукції та сировини, різноманітному генетичному складу, швидкій оборотності молодняку майже всіх порід, що продається на м'ясо в рік народження, а також вродженій пристосованості кіз до місцевих умов. умови.

Розвитку козівництва в Україні сприяла налагоджена система теоретичного, методичного та організаційного забезпечення роботи, ідеально збалансована технологія виробництва, відповідна заготівля, первинна обробка або переробка продукції козівництва. У теперішній час козівництво України опинилося в кризовому стані: у 10 разів скоротилося поголів'я кіз, у 1,5 рази зменшились показники продуктивності і відтворення тварин, втрачено планувану і не опановану ринкову систему продажу продукції козівництва. Зростання цін на енергоносії і техніку та ветеринарні препарати спричинило непомірне збільшення собівартості продукції козівництва. Відсутність обґрунтованого паритету цін на сільськогосподарську і промислову продукцію призвело до збитковості козівництва в цілому.

Існує кілька причин, чому козівництво перебуває в такому катастрофічному стані, серед яких негативний вплив на вітчизняних виробників, неврегульованість економічних процесів та жорстке ринкове утримання, що призвело до деградації природних ресурсів, а також соціальна стигматизація. За ринковою вартістю товарної продукції в галузі домінують товаровиробники (лише 1,5 %) та переробники, торгівля чи різні посередники (97-98 %), на відміну від вівчарства в розвинутих країнах із часткою 30-40 %. У теперішній час важливо зберігати та збільшити генетичний потенціал тварин

вітчизняних порід і раціонально використовувати кращий генофонд світової [7,8] селекції. У період переходу до ринку для стабілізації розвитку тваринництва не менше важливим є державна підтримка галузі, що передбачене державне замовлення чи держконтракт на вовну, дотацій до закупівельної ціни на неї.

Селекційно-племінна робота повинна бути зосереджена на консолідації наявних високо продуктивних порід і типів кіз та створенні нових з високими продуктивними [9,10] й господарськими якостями з тим, щоб у господарському сектор, вихід козенят на 100 козематок -120-140 голів, у приватному секторі – відповідно 160-180 голів.

Завдяки високим біологічно-господарськими якостями кіз та енергозберігаючій технології виробництва шерсті в умовах ринку козівництво стає однією з конкурентоспроможних галузей тваринництва.

Важливо зосередитися на поєднанні найпродуктивніших порід і типів кіз з новими, які демонструють високу продуктивність і економічні якості, в результаті чого економічний сектор має 120 голів кіз на 100 кіз для племінних цілей. З впровадженням енергозберігаючих технологій виробництва вовни та кращими біологічними та економічними характеристиками, розведення кіз стає більш конкурентоспроможним сектором у тваринництві. "Успіхи в козівництві викликали необхідність проведення ґрунтовних досліджень з метою вдосконалення існуючих порід і виведення нових. Проблеми в першу чергу включають оцінку племінних і продуктивних властивостей кіз, які вирощуються, оцінку того, як генетичні фактори впливають на продуктивні характеристики, дослідження моделей успадкування [11-12], вивчення їх зв'язків і використання селекції тварин для посилення бажаних ознак у чистопородному розведенні або схрещування. Протягом багатьох років в Україні розводять кіз з метою виробництва вовни. Однак поголів'я кіз було майже у 8,3 рази меншим, оскільки ціни на продукти з кози (переважно м'ясо) і матеріали, необхідні для їх виробництва, були дуже різними під час фінансово-економічної кризи. Сучасна конкурентоспроможність козівництва підвищується завдяки його м'ясній продуктивності. Для виробництва молодняка кіз необхідні високорентабельні породи кіз Її важливими біологічними характеристиками є скоростиглість, плодючість, інтенсивний ріст і розвиток, більш економічна конверсія корму в продукцію та можливість використання тварин у господарських цілях на ранній стадії [20].

Основним методом розвитку м'ясного напрямку в козівництві є схрещування місцевих порід кіз з кращими породами національного генофонду. Сучасні породи кіз м'ясо-молочного та м'ясного напрямку продуктивності вирізняються високими племінними якостями, а помісне потомство від них завдяки ефекту гетерозису вже в першому поколінні успішно поєднує добрі м'ясні якості поліпшуваних порід за бажаними ознаками (приспособаність до місцевих умов, особливості вовнового покриву тощо) [13,14].

Кози інтенсивного типу заслуговують на значну увагу в селекційній роботі. Генетичний потенціал продуктивності корсиканських кіз потребує виявлення як поліпшеного генофонду для підвищення якості м'яса зааненських і корсиканських кіз.

Козівництво забезпечує національну продовольчу безпеку та вирішує соціальні проблеми.

М'ясо овець та кіз становить 0,6% від загального виробництва м'яса в Україні, тому вівчарство та козівництво можна розглядати як галузь з невикористаними можливостями, що забезпечує населення м'ясом. Особливістю обліку розвитку козівництва є те, що деякі показники його роботи враховуються національними статистичними органами в комплексі. Найбільша кількість овець та кіз (60,1% від загального поголів'я) утримується в господарствах усіх категорій: в Одеській області (27,2%), Закарпатській області (10,9%), Харківській області (5,6%), Дніпропетровській області (4,3%), Запорізькій області (4,2%), Миколаївській області (4,1%) та Херсонській областях. В Одеській області майже половина населення зосереджена в трьох районах - Болградському, Тарцинському та Арцизькому. Тут проживають болгари, молдовани та гагаузи, які традиційно заробляють на життя вівчарством [2].

Одеська область є центром всеукраїнської торгівлі завдяки своєму прикордонному розташуванню, і в регіоні варто створити регіональний оптовий ринок сільськогосподарської продукції [3], оскільки він є одним з провідних регіонів за кількістю вирощуваних овець та кіз, а також за виробництвом овечого м'яса та козячого молока.

Для збільшення поголів'я кіз, підвищення їх продуктивності та обсягів виробництва необхідно вирішити низку технічних, технологічних, організаційних та економічних питань.

Одним із важливих шляхів підвищення ефективності виробництва є послідовне впровадження індустріальних методів, що базуються на науково-технічному прогресі, удосконаленні племінної

справи, інтенсивній відгодівлі, нагулі, поліпшенні породи та раціональному використанні виробничих ресурсів, тобто суворе дотримання обраної технології виробництва [5].

Під технологією виробництва продукції козівництва розуміють сукупність методів, засобів і прийомів, спрямованих на максимальну переробку кормів за допомогою кіз, отримання козиного м'яса, смушків, овечих шкур і молока. Козівництво також сприяє підвищенню ефективності використання сільськогосподарських земель [1].

Технологія базується на біологічних процесах, які перетворюють органічні корми на різні продукти в організмі кози [17]. Тому необхідно створити умови, які дозволять козам оптимізувати переробку корму в продукцію, підвищити інтенсивність біологічних функцій та реалізувати свій генетичний потенціал. Генетичні ознаки високої продуктивності регулюються умовами зовнішнього середовища, основними складовими якого є годівля [18], утримання та догляд [4].

Іншими словами, тварини, народжені від високопродуктивних батьків, теоретично можуть бути високопродуктивними за певною ознакою завдяки своїй генетиці. Однак це станеться лише за оптимальних умов утримання. Якщо тварина буде забезпечена незадовільними і неадекватними умовами годівлі та утримання [19], вона не зможе реалізувати свій генетичний потенціал і буде менш продуктивною.

Незалежно від технології, вівці повинні бути здоровими і мати високий генетичний потенціал.

Метою нашої роботи було: дослідити відтворювальну здатність цапів корсиканської породи на козематках зааненської та альпійської.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Робота виконувалась на козематках зааненської породи у кількості 40 голів та альпійської, які були помісні першого і другого покоління в умовах ФОП «Еколандія» Одеського району Одеської області. Для цього відібрані козематки були розділені по 2 групи аналогів кожної породи по 20 голів у кожній групі. Перша група була першого покоління (F1), друга – другого покоління (F2). В період парувальної кампанії всі козематки були спаровані із цапами корсиканської породи. Все поголів'я кіз утримувалось в однакових умовах.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Показники відтворювальної здатності помісних козематок (Альп х Корс) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Показники відтворювальної здатності помісних козематок (Альп х Корс) F1, F2

Показники	I – група (F1)		II – група (F2)	
	гол.	%	гол.	гол.
Окотилося козематок, всього	20	100	20	%
Народилося козлят, всього	31	100	25	100
у т. ч. цапів, всього	15	50,9	13	100
з них одинці	6	17	7	52
двійні	9	33,9	6	28
кізочок всього	16	49,1	12	24
з них одинці	6	11,3	8	48
двійні	10	37,8	4	32
Одержано козенят на 100 маток	155,9		125	

З таблиці видно, що з точки зору репродуктивних показників альпійські кізочки дещо відрізнялися в різних регіонах. Так, кількість кіз, які окотилися в групі 1, була на 6 або 19,5% вищою, ніж у групі 2. Кількість кіз, які окотилися двійнятами, була на 9 або 29,1% вищою, ніж у першій групі, тоді як кількість кіз, які окотилися одинаками, була на 3 або 9,6% нижчою.

У другому поколінні вихід козенят на 100 кіз був на 30,9% нижчим. Ці дані показують, що корсиканські кози не підвищили плодючість кіз

Показники відтворювальної здатності помісних козематок (Заан х Корс) наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Показники відтворювальної здатності помісних козематок (Заан х Корс) F1, F2

Показники	I - група (F1)		II - група (F2)	
	гол.	%	гол.	%
Окотилося козематок, всього	20	100	20	100
Народилося козлят, всього	40	100	35	100
у т. ч. цапів, всього	24	54	20	57
з них:				
одинці	-	-	7	30
двійні	24	24	13	37,1
кізочок всього	15	43	16	46
з них одинці	-	-	5	23
двійні	16	23	10	28,6
Одержано козлят на 100 козематок	200		176	

Як видно з таблиці, з точки зору репродуктивних показників, схрещування зааненських і корсиканських кіз відрізняються залежно від походження. Так, у першій групі кіз було на 5 або 14,4% більше окотів, ніж у другій групі. Єдина відмінність, виявлена за типом пологів, стосувалася близнюків: у кіз F1 було на 60% більше близнюків, ніж у кіз F2.

Порівнюючи вихід козенят на 100 кіз у корсиканських кіз з плодючістю зааненських телиць при чистопородному розведенні, можна сказати, що кози цієї породи не мають значного впливу на плодючість кіз Кози F2-породи зааненської були на 23,5% менш плодовитими, ніж кози F1-зааненської породи. Ці дані свідчать про те, що корсиканські козли не покращують репродуктивні показники зааненських та альпійських кіз.

Тому використовувати корсиканських кіз для збільшення поголів'я зааненських і альпійських кіз і поліпшення їх репродуктивних показників нерозумно і неефективно.

ВИСНОВКИ

1. Вихід козенят на 100 козематок альпійської породи при паруванні з цапом корсиканської породи у помісей F1 станове 156 гол а у F2 - 125 гол.
2. Вихід козенят на 100 козематок зааненської породи при паруванні з цапом корсиканської породи станове у F1 200 гол а у F2 - 176 гол.
3. Для збільшення поголів'я тварин і підвищення плодючості козематок зааненської та альпійської породи не доцільно використовувати цапів корсиканської породи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Китаєва А.П. Проблеми сучасного розвитку вівчарства. Тваринництво України. 2016. №2. С. 2-4.
2. Мазуренко О.В. Інноваційно-технологічний розвиток тваринництва як умова продовольчої безпеки. Економіка АПК. 2015. № 9. С. 89-94.
3. Слюсаренко І.С. Ріст і розвиток ягнят цигайської породи одержаних від батьків різних порід. Науково інформ. вісник Херсонського ДАУ. 2017. Вип.9. С. 58-61.
4. Тимофійшин І. І. Відгодівельні якості та м'ясна продуктивність помісних м'ясововнових баранців. Зб. наук. пр.. Подільського агро-біотехн. у-ту. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». 2010. Вип. 18. С. 205-207.
5. В Skapetas and V Vampidis. Goat production in the World: presen situation and trends Livest Res Rural Dev. (2016) 28:200
6. Laouadi M, Tennah S, Kafidi N, Antoine-Moussiaux N and Moula N 2018 A basic characterization of small-holders' goat production systems in Laghouat area Algeria Pastoralism: Research Policy and Practice 8 pp 24
7. Begait Goat Production Systems and Breeding Practices in Western Tigray, North Ethiopia Hagos Abraham1,2, Solomon Gizaw3, Mengistu Urge2
8. Assen, E. and Aklilu H. (2012) Sheep and Goat Production and Utilization in Different Agro Ecological Zones in Tigray, Ethiopia. Livestock Research for Rural Development, 24.

9. Ahmed, S., Kefelegne, K. and Kefena, E. (2015) Breeding Objective, Selection Criteria and Breeding Practice of Indigenous Goats in Western Ethiopia: Implications for Sustainable Genetic Improvement. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 5, 167- 176.
10. Otieno, O.G., Junga, J.O., Badamana, M.S. and Amimo, J.O. (2015) Indigenous Knowledge Used in Breeding and Management of *Capra hircus* Populations in Kajiado and Makueni Counties, Kenya. *Open Journal of Genetics*, 5, 111-135. <https://doi.org/10.4236/ojgen.2015.53009>
11. Byaruhanga, C., Oluka, J. and Olinga, S. (2015) Socio-Economic Aspects of Goat Production in a Rural Agro-Pastoral System of Uganda. *Universal Journal of Agricultural Research*, 3, 203-210.
12. . Obinna Leo OOnu Samson Ejike Use of Improved Production Technologies Among Goat Farmers in Abia State Nigeria
13. Susan A.M., David R.S., and Travis R.W (2020) Sustainable sheep and goat production through strategic nutritional management and advanced technologies. *Sustainability, Challenges and Innovations. Journal of Bussiness Management and Economics*, 3(2), 1–6. Pp231-246
14. PULINA, G.M., MILAN, J., LAVIN M.P. and oth. (2018). Invited review: current production trends, farm structures and economics of the sheep and goat sectors. *Journal of dairy sciences* 101 (8), 6715-6729 - Available at: <http://doi.org/10.3168/jds.2017-14015>
15. MORALES, F.R., CASTEL GENIS, H.M., MENA GUERRERO, Y. (2019). Current status, challenges and the way forward for dairy goat production in Europe. *Asian-Australian journal of animal sciences* 32(8), 1256-1262.
16. Environment, Health and Economy Recent Advancement in Goat Nutrition acob Matovu and Ahmet Alçiçek July 2021
17. Manousidis T, Kyriazopoulos AP, Parissi ZM, Abraham EM, Korakis G, Abas Z. Grazing behavior, forage selection and diet composition of goats in a Mediterranean woody rangeland. *Small Ruminant Research*. 2016;145:142-153.
18. Iussig G, Lonati M, Probo M, Hodge S, Iussig G, Lonati M, et al. Plant species selection by goats foraging on montane semi-natural grasslands and Grazable forestlands in the Italian Alps plant species selection by goats foraging on montane semi-natural grasslands and grazable forestlands in the Italian Alps. *Italian Journal of Animal Science*. 2016;14(3):3907.
19. Goetsch AL. Recent advances in the feeding and nutrition of dairy goats. *Asian-Aust J Anim Sci*. 2019;32(8):1296-1305.
20. Kitaeva A., Mamedova V, Dtzalychna O., Slyusarenko I, Novichkova A. / Productivity of the Tsigai sheep breed under different feeding regimens./ *Kitaeva A., Mamedova V, Dtzalychna O., Slyusarenko I, Novichkova A OnlineJ.Anim. Feed Res.*, 13(6): 451-459. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojaf.2023.62>

REPRODUCTIVE ABILITY OF FEMALES OF THE ZAAZEN AND ALPINE BREEDS WHEN CROSSED WITH GOATS OF THE CORSICAN BREED

R. Susol , N. Kirovich ,I. Riznychuk
Odesa State Agrarian University

A complex of technological, technical, organizational and economic issues is at the heart of increasing the number of goats and increasing their productivity and production. Modern problems of the development of goat breeding raise the need for in-depth research into the possibility of improving existing breeds and breeding new breeds, breed groups and types of high-yielding meat and meat-milk precocious goats, which more rationally use feed resources for the formation of goat meat, fur raw materials and can compete with other intensive industries of animal husbandry. These problems primarily include the assessment of breeding and productive qualities of goats that are being bred, determining the level of influence of genetic factors on the development of productive traits, studying the patterns of inheritance of traits and the relationship between them, studying animal selection tests for improving desired traits in purebred breeding and crossing.

Key words: *goats, goats, hybrids, generations, singles, twins, yield of kids.*

РОЗВИТОК НОВОНАРОДЖЕНИХ ЯГНЯТ РІЗНОГО ПОКОЛІННЯ, ОДЕРЖАНИХ ВІД ВІВЦЕМАТОК ЦИГАЙСЬКОЇ І БАРАНІВ ГІСАРСЬКОЇ ПОРІД

А. Китаєва, І. Слюсаренко
Одеський державний аграрний університет

Промислове схрещування використовується у товарних стадах з метою збільшення виробництва м'яса вже у помісній першого покоління. Ефективність простого промислового схрещування вівцематок Цигайської і баранів-плідників Гісарської порід та розвиток ягнят першого і другого покоління у внутрішньоутробний період онтогенезу вивчені недостатньо. У статті наведено дані щодо живої маси та екстер'єру новонароджених ягнят різних поколінь, одержаних від простого промислового схрещування вівцематок Цигайської та баранів-плідників Гісарської порід. Показники екстер'єру та живої маси вивчали за загально прийнятими методиками. Встановлено, що ягнята народжувалися життєздатними з добре розвиненим вовновим покривом. Помісні баранці і ярки першого і другого поколінь мали високу живу масу та добре виражені статі тіла. Баранці другого покоління мали дещо кращі показники живої маси та екстер'єру порівняно з ровесниками першого покоління. Так, баранці і ярки другого покоління переважали ровесників першого покоління за живою масою при народженні: баранці-одинаки – на 1,58 кг або на 35,6%, баранці-двійні – на 1,72 кг або цього потрібні високопродуктивні тварини, які б мали міцне здоров'я й високу відтворну здатність. Для підвищення продуктивних якостей овець застосовують різні технології на 43,22% і відповідно ярки-одиначки – на 0,8 кг або на 19,37%, ярки-двійні – на 15,14%. Перевага помісних ягнят другого покоління була високо вірогідною ($P > 0,999$). У помісних ягнят чітко простежувався статевий диморфізм, який у помісних тварин другого покоління мав більш виражену спрямованість. Баранці-двійні другого покоління переважали ярки-двійні на 0,99 кг або на 21,02%, а у баранців-одинаків перевага над ярками-одиначками становила 0,86 кг або 17,44% ($P > 0,999$). Ярки першого і другого покоління мали майже однакові проміри статей тіла, за винятком таких промірів як: висота в холці та обхват грудей за лопатками, які у ярки другого покоління були більші, ніж у ровесниць першого покоління відповідно на 2,35 см або 7,75% і 1,81 см або 5,68% ($P > 0,95$).

Ключові слова: *вівцематки, барани-плідники, схрещування, жива маса, проміри, індекси.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Вівчарство – важлива галузь тваринництва, яка виробляє незамінну сировину для легкої промисловості і продукти харчування для населення. Основною продукцією тонкорунного і напівтонкорунного вівчарства завжди була вовна, яка незважаючи на досягнення у виробництві синтетичних і штучних волокон, залишається незамінною сировиною для текстильної промисловості. Але на жаль, вовна поступово втрачає свою привабливість як сировина, що негативно впливає на розвиток і ефективність галузі вівчарства (Pochukalin, 2022). В усьому світі, у тому числі й в Україні, все більшого поширення набуває виробництво ягнятини і баранини. В умовах ринкових відносин реалізаційна ціна вовни катастрофічно падає, а баранини зростає (Turytsnkiy et al., 2020). У зв'язку з цим для підвищення конкурентоспроможності галузі, у вівчарстві усіх напрямів продуктивності увага прикута до підвищення м'ясної продуктивності овець і збільшення виробництва м'яса. Спеціалізація вівчарства на виробництві м'яса потребує наявності порід з високою м'ясною продуктивністю й плодючістю та добрим здоров'ям, яке обумовлюється типом конституції.

Екстер'єрний тип тварин являє собою фенотиповий прояв генетичного впливу на будову тіла, поєднання статей та конституціональних особливостей, пов'язаних з продуктивними якостями тварин (Vdovichenko і Zharyk, 2019; Kitayeva і Novichkova, 2022). Незважаючи на тривалу історію оцінки тварин за екстер'єрно-конституціональними особливостями, проблема визначення екстер'єрного типу та його взаємозв'язку з продуктивністю тварин залишається актуальною, оскільки від її вирішення залежить кількість і якість одержаної продукції (Alves et al., 2018; Berry et al., 2017; Zharyk, 2021).

У зв'язку з тим, що стало економічно більш вигідно виробляти баранину, ніж вовну, в концепції розвитку галузі вівчарства основна увага приділяється швидкостиглому м'ясному і м'ясо –

вовновому вівчарству. Для підвищення м'ясних якостей більш доцільно використовувати різні методи і прийоми, включаючи і схрещування. Помісні тварини мають більш широкі і глибокі груди, що свідчить про добре розвинені м'ясні якості (Masluket al., 2021). Міжпородне схрещування сприяє підвищенню адаптаційних властивостей потомства та широкому потенціалу господарсько-корисних та пристосувальних ознак (A.L. Jaryanetal., 2023).

Методом схрещування було виведено багато сучасних порід овець. Серед тонкорунних порід 78,7%, напівтонкорунних – 84,5%, напівгрубововнових – 66,7%, грубововнових – 76,7%. З використанням дво- і багатопородного схрещування було виведено відповідно серед тонкорунних порід 19 і 60,7%, напівтонкорунних – 38 і 46,5%, напівгрубововнових – 16,7 і 50%, грубо вовнових – 53,4 та 23,3% (Asmareetal., 2023). У вівчарстві використовують міжпородне схрещування для створення більш різноманітної генетичної основи. Таке схрещування сприяє підвищенню виробництва продукції вівчарства за рахунок покращення продуктивних якостей у результаті ефекту гетерозису. Його дія проявляється відразу після запліднення, продовжується в ембріональний період та зберігається лише на ранній стадії постнатального розвитку (Talebietal., 2023;Azizetal.,2020).

Важливим прийомом збільшення виробництва баранини є збереження ягнят та цілеспрямоване їх вирощування, яке забезпечувало б швидкостиглість і високу живу масу при забої. Адже тільки здорові, життєздатні тварини можуть мати високу продуктивність і повністю реалізувати свій генетичний потенціал. Відомо, що спадково зумовлені ознаки реалізуються у різних порід по різному (Lieta., 2023;Mogilnytska, 2021). Це зумовлено дією багатьох чинників, основними з яких є: умови середовища, ріст і розвиток тварин, забезпечення повноцінною і збалансованою годівлею за всіма поживними і мінеральними речовинами та вітамінами, а також сила спадковості ознак батьків й успадкування їх потомством (Bhattaetal.,2017).

На теперішній час м'ясний напрям є одним із основних у вівчарстві, а рівень м'ясної продуктивності обумовлюється біологічними особливостями, сукупністю морфологічних і фізіологічних якостей тварин. Вивченню впливу схрещування на підвищення продуктивних якостей овець присвячені дослідження багатьох вчених (Kravchuket al., 2020;Mamedov, 2021; Mukolajchuk, 2023; Novichkova, 2023) та інших. На їх думку вплив ефекту схрещування підвищується при включенні у процес схрещування порід, які однаково адаптовані до умов навколишнього середовища і мають приблизно однакову спадкову силу (Balasseetal., 2023; Danieleetal., 2021). Для підвищення м'ясної продуктивності овець використовують породи різного напрямку продуктивності з добре розвиненими м'ясними якостями. Однак досліджень щодо використання баранів Гісарської породи для схрещування з вівцематками Цигайської породи в умовах південного регіону України і інтенсивності росту помісного молодняка обмежувалися тільки першим поколінням, а даних відносно помісних тварин інших поколінь відсутні. Дослідження у цьому напрямі актуальні і мають наукове і практичне значення. (Kitaeva A., Mamedova V., Bezalychna O., Slyusarenko I., Novichkova A., 2023).

Мета досліджень – дослідити інтенсивність росту і розвитку помісних (Циг х Гісар) ягнят різного покоління.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робота виконана в умовах СТОВ «Роздільнянське» Роздільнянського району Одеської області України. Для проведення досліджень, в період парувальної компанії, було сформовано за принципом аналогів 2 групи вівцематок по 20 голів у кожній. Групи формували з урахуванням породності, покоління та живої маси. До одної групи входили чистопородні вівцематки Цигайської породи, а до другої – помісні вівцематки першого покоління, одержані від схрещування вівцематок Цигайської з баранами-плідниками Гісарської породи. Барани-плідники в обох групах були Гісарської породи. Одержаних нащадків розподілили за типом народження (одинці, двійні) та статтю (баранці, ярки).

У одержаного приплоду при народженні визначали живу масу шляхом зважування з точністю до 0,1 кг за загальноприйнятою методикою, загальний стан життєздатності – візуально. Екстер'єр оцінювали шляхом взяття промірів статей тіла за (Goncharenko і Vinnuchuk, 2014). Суягні вівцематки обох груп перебували в однакових умовах годівлі й утримання. Одержаний цифровий матеріал опрацьовували методом біометричної статистики за (Kovalenkoetal., 2010).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Жива маса є інтегральним показником, який об'єднує розвиток функціональних і ростових особливостей організму на певному етапі його розвитку. Зокрема, жива маса ягнят при народженні свідчить про їх внутрішньоутробний період онтогенезу, який залежить від багатьох факторів, у тому числі й від породи батьків. За живою масою при народженні помісні ягнята другого покоління суттєво переважали своїх ровесників першого покоління (табл.1).

Таблиця 1. Жива маса помісних ягнят різного покоління при народженні, кг

Тип народження	Покоління			
	Перше		Друге	
	n	X±Sx	n	X±Sx
Баранці				
Одинаки	10	4,27 ± 0,142	4	5,79 ± 0,100*** vvv
Двійні	18	3,98 ± 0,053	20	5,70 ± 0,034***vvv
У середньому	14	4,12 ± 0,097	12	5,74 ± 0,067***vvv
Ярки				
Одинаки	6	4,13 ± 0,236	5	4,93 ± 0,041
Двійні	20	4,08 ± 0,081	25	4,71 ± 0,042
У середньому	13	4,10 ± 0,158	15	4,82 ± 0,041

Примітка: ** - P > 0,99; ***-P > 0,999 – вірогідність різниці між поколіннями

vvv- P > 0,999 – вірогідність різниці між баранцями і ярками другого покоління.

Одержані дані свідчать про те, що помісі другого покоління, як баранці так і ярки мали високо вірогідно (P > 0,999) більшу живу масу, ніж їхні ровесники першого покоління. Ця перевага становила у баранців: одинаків 1,52 кг або 35,6 %, двійнів – 1,72 кг або 43,2% і відповідно у ярки: одиначок – 0,8 кг або 19,4%, двійнів – 0,63 кг або 15,4%.

У помісних ягнят першого і другого покоління проявлявся статевий диморфізм: баранці мали більшу живу масу при народженні, ніж ярки. Так, перевага баранців за живою масою при народженні у одинаків першого покоління становила 0,14 кг або 3,38%, а у двійневого приплоду більшу живу масу мали ярки, ніж баранці на 0,1 кг або на 2,5 %. Різниця за живою масою між баранцями і ярками як у одинаків, так і двійнів була статистично не вірогідна.

У помісних ягнят другого покоління статевий диморфізм мав більш чітко виражений характер. Так, двійневі баранці переважали двійневих ярки на 0,99 кг або на 21,02%, а у баранців одинаків перевага над одинцевими ярками була на рівні 0,86 кг або на 17,44%. Перевага баранців над ярками за живою масою при народженні була статистично високо вірогідна при (P > 0,999).

Помісні ягнята, які походять від вівцематок Цигайської і баранів –плідників Гісарської порід були добре розвиненими, життєздатними і мали екстер'єрні показники, які характеризуються відповідними промірами статей тіла (табл. 2).

Таблиця 2. Проміри тіла помісних ярки різних поколінь, см

Проміри статей тіла	X±Sx	±δ	Cv,%
Перше покоління (n=26)			
Висота у холці	30,30±0,528	2,694	9,2
Коса довжина тулубу	30,70±0,347	1,772	6,0
Обхват грудей	31,85±0,400	2,019	6,5
Глибина грудей	8,38±0,153	0,741	9,0
Ширина грудей	7,36±0,125	0,594	8,7
Обхват п'ястка	4,82±0,245	1,176	25,5
Ширина в маклоках	6,77±0,139	0,700	10,9
Ширина в сідничних горбах	4,29±0,182	0,864	21,0
Довжина голови	8,39±0,150	0,794	8,90
Ширина голови	5,88±0,165	0,792	14,0
Друге покоління (n = 30)			
Висота в холці	32,65±0,534**	2,333	7,7
Коса довжина тулубу	30,50±0,370	1,612	5,8
Обхват грудей за лопатками	33,66±0,635*	2,721	3,8

Глибина грудей	7,80±0,290	1,260	16,2
Ширина грудей	7,25±0,190	0,817	11,7
Обхват п'ястка	5,60±0,425	1,060	19,2
Ширина в маклоках	6,66±0,192	0,825	12,6
Ширина в сідничних горбах	4,70±0,199	0,825	18,1
Довжина голови	8,27±0,254	1,099	12,3
Ширина голови	5,74±0,238	1,031	18,1

Примітка: *-P> 0,95; **-P> 0,99 – вірогідність різниці між поколіннями

Одержані дані свідчать про майже однакові показники промірів статей будови тіла помісних ярк різних поколінь за винятком таких промірів як висота в холці та обхват грудей за лопатками. Так, помісні ярки другого покоління за висотою в холці переважали ровесників першого покоління на 2,35 см або на 7,75% (P> 0,99), а за обхватом грудей за лопатками відповідно на 1,81 см або на 5,68% (P> 0,95). За такими промірами як глибина та ширина грудей, довжина голови дещо більші показники були у помісних ярк першого покоління, але вони були не суттєвими і коливалися в межах статистичної похибки.

Оцінка статей тіла тварин характеризує їх зовнішній вид, особливості розвитку і будови, тобто екстер'єр, який є зовнішнім проявом типу конституції. Екстер'єр є одним із показників оцінки типу конституції тварин, але він має й самостійне значення, так як не завжди залежить від типу конституції. По екстер'єру можна визначити розвиток м'ясної продуктивності тварин, їх життєздатність і тривалість життя. Однак завжди треба враховувати, що екстер'єр має породні особливості. Форма і будова статей є породною ознакою, яка залежить від конституції, статі, віку тварин та умов їх утримання і годівлі.

Помісні ярки мали добре розвинений міцний кістяк, дещо видовжену форму голови, глибокі груди середньої ширини, кінцівки міцні, правильної форми, широко поставлені, шкіра тонка і дещо пухка.

Дещо більші показники промірів статей тіла були у помісних баранців, що видно із даних табл.3.

Таблиця 3. Проміри статей тіла помісних баранців різних поколінь, см

Проміри статей тіла	X±Sx	± δ	Cv,%
Перше покоління			
Висота в холці	30,20±1,474	2,949	10,0
Коса довжина тулубу	29,80±1,084	2,168	7,5
Обхват грудей за лопаткам	34,60±0,570	1,140	3,4
Глибина грудей	9,00±0,612	1,225	15,3
Ширина грудей	7,25±0,223	0,447	6,2
Обхват п'ястка	4,30±0,418	0,836	19,9
Ширина в маклоках	6,29±0,223	0,447	7,2
Ширина в сідничних горбах	5,67±0,447	0,894	15,9
Довжина голови	8,08±0,353	0,707	8,8
Ширина голови	6,47±0,447	0,894	13,9
Друге покоління (n= 24)			
Висота в холці	32,11±1,204	3,405	10,9
Коса довжина тулубу	33,44±0,312 **	0,882	2,8
Обхват грудей за лопатками	34,00±0,810	2,291	6,9
Глибина грудей	9,11±0,117	0,333	4,1
Ширина грудей	8,67±0,176 ***	0,500	6,5
Обхват п'ястка	6,33±0,353 ***	1,000	23,1
Ширина в маклоках	7,55±0,186 ***	0,527	8,0
Ширина в сідничних горбах	8,44±0,186 ***	0,527	8,2
Довжина голови	9,66±0,176 ***	0,500	6,5
Ширина голови	9,67±0,219 ***	0,503	6,5

Примітка: **-P> 0,99 ; *** - P>0,999 - вірогідність різниці між баранцями першого і другого покоління

Результати промірів помісних баранців другого покоління, які походять від вівцематок Цигайської і баранів-плідників Гісарської порід за більшістю промірів статей тіла переважали ровесників першого покоління. Так, ця перевага становила за такими промірами як: коса довжина тулубу 3,64 см або 12,21% ($P>0,99$), ширина грудей – 1,42 см або 19,58% ($P>0,999$), обхват п'ястка – 2,03 см або 47,21% ($P>0,999$), ширина в маклоках – 1,26 см або 20,03% ($P>0,999$), ширина в сідничних горбах – 2,77 см або 48,85% ($P>0,999$), довжина голови – 1,58 см або 19,55% ($P>0,999$) і ширина голови – 3,2 або 49,46%.

Коефіцієнт мінливості показників промірів статей тіла у помісних баранців першого і другого покоління були на низькому рівні і коливалися в межах від 3,4 до 15,9% у баранців першого покоління та від 2,8 до 23,1% у баранців другого покоління. Найбільший коефіцієнт мінливості у баранців першого покоління був за шириною в сідничних горбах (15,9%), а найменший (3,4%) – за обхватом грудей за лопатками. За косою довжиною тулубу найбільший коефіцієнт мінливості (23,1%), а найменший (2,8%) мали помісні баранці другого покоління.

Таблиця 4. Індекси будови тіла помісних новонароджених ягнят різних поколінь

Індекси	Баранці (n=28)	Ярки (n=26)
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Перше покоління		
Довгоногості	70,20±1,527	73,66±0,425
Розтягнутості	98,27±2,860 ***	101,32±1,944
Тазо-грудний	15,26±3,723	108,71±5,190
Грудний	80,56±1,902	87,83±4,138
Збитості	116,11±1,189 ***	103,74±1,838
Костистості	20,96±0,503 **	15,90±0,418
Великоголовості	26,75±0,626	27,69±3,191
Довгоногості	71,63±1,746	76,11±1,248
Розтягнутості	94,53±2,377	93,41±1,116
Тазо - грудний	14,83±2,848	108,85±6,77
Грудний	94,62±1,196 ***	92,95±2,993
Збитості	101,67±1,778	110,36±0,799 *
Костистості	18,94±0,435	17,15±2,421
Великоголовості	30,08±0,705 ***	25,32±3,289

Примітка: *- $P>0,95$; ** - $P>0,99$; *** - $P>0,999$; вірогідність різниці ярок першого і другого покоління.

За індексами будови тіла між баранцями першого і другого покоління спостерігалася деяка розбіжність. Так, помісні баранці другого покоління мали дещо більші такі індекси будови тіла як: довгоногості на 1,44% ($P<0,95$), грудний – на 14,06 % ($P>0,999$), великоголовості – на 3,33% ($P>0,999$). Але водночас вони поступалися ровесникам першого покоління за індексом розтягнутості на 4,14% ($P>0,999$), грудним – на 0,43% ($P<0,95$), збитості – на 14,44% ($P>0,999$), костистості – на 2,02% ($P>0,95$).

Аналогічні результати одержані й у ярок різного покоління. Так, помісні ярки другого покоління переважали ровесниць першого покоління за більшістю індексів будови тіла. Ця перевага була не суттєвою і невірогідною. Тільки за індексом збитості перевага помісних ярок другого покоління над ровесницями першого покоління була вірогідна і становила 6,62% ($P>0,95$).

Забезпечення населення м'ясом і м'ясопродуктами – одна з найважливіших завдань тваринництва. Важливе місце у вирішенні цієї проблеми належить вівчарству, яке виробляє ягнятину і баранину. Тому у концепції розвитку галузі вівчарства основна увага приділяється швидкостиглому м'ясному і м'ясо-вовновому вівчарству, так як ефективність галузі визначається рівнем м'ясної продуктивності.

Для підвищення виробництва м'яса застосовують різні методи і прийоми, у тому числі й схрещування. Проведені нами дослідження щодо розвитку ягнят у внутрішньоутробний період онтогенезу, одержаних від схрещування вівцематок Цигайської і баранів-плідників Гісарської порід свідчать про доцільність проведення такого схрещування, так як воно сприяє збагаченню генетичної інформації у одержаного приплоду та кращому розвитку його продуктивних ознак. Результати наших досліджень підтверджують цю концепцію й узгоджуються з даними таких дослідників як (Zharyk,

2021; Masluket al., 2021; Talebietal., 2023) та ін. Одержані дані відносно оцінки екстер'єрно-конституціональних особливостей помісних ягнят першого і другого покоління узгоджуються з даними (Novichkovoyi, 2023; Mogilnytskoyi, 2021).

ВИСНОВКИ

1. Помісні ягнята другого покоління, одержані від схрещування вівцематок Цигайської і баранів-плідників Гісарської порід мали більшу живу масу при народженні ($P > 0,999$) порівняно з ровесниками першого покоління баранці: одинаки – на 1,52 кг або 35,6%, двійні – на 1,72 кг або 43,22% і ярки: одиначки – на 0,8 кг або 19,37%, двійні – на 0,63 кг або 15,44%.

2. За більшістю промірів статей тіла помісних баранців першого і другого покоління суттєвої і вірогідної різниці не встановлено. Ярки другого покоління мали більші такі проміри як висота в холці на 2,35 см або 7,7% ($P > 0,99$), обхват грудей за лопатками на 1,81 см або 5,68% ($P > 0,95$).

3. За індексами будови тіла помісні баранці другого покоління переважали ровесників першого покоління за грудним індексом на 14,06% ($P > 0,999$), великоголовості – на 3,33% ($P > 0,999$), але поступалися їм за індексами розтягнутості – на 4,14% ($P > 0,999$), збитості – на 14,44% ($P > 0,999$), костистості – на 2,02% ($P > 0,95$).

4. Помісні ярки другого покоління переважали ровесниць першого покоління за більшістю індексів будови тіла, але ця перевага не суттєвою і невірогідною, крім індексу збитості, який був більший на 6,62% ($P > 0,95$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовиченко, Ю. В., Жарук, П. Г. (2019). Генетичні ресурси овець в Україні. Вісник аграрної науки, 97 (5), 38-44. doi:10.31073/agrovisnyk2019 05-04

2. Жарук, П. Г., Атановська-Маслюк, О. Й. (2021). Продуктивність помісей, одержаних від вівцематок асканійської м'ясо-вовнової породи та баранів породи вандей. Науковий вісник «Асканія-Нова», 1(14), 54-66. doi:10.33694/2617-0787-2021-1-14-54-66

3. Китаєва, А., Новічкова, А. (2022). Тривалість внутрішньоутробного періоду і тип народження ягнят у вівцематок різного типу конституції. Аграрний вісник Причорномор'я, (102-103), 87-91. doi:10.37000/abbsl.2022.102.14

4. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці. Херсон: Олді-плюс, 2010. 226с.

5. Кравчук, В., Бабинець, Т., Постельга, С., Смоляр, В. (2020). Огляд і систематизація факторів, які впливають на якість продукції вівчарства. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, 26 (40), 308-319. doi:10.31473/2305-5987-2020-1-26(40)-29

6. Маслюк, А. М., Атановська-Маслюк, О. Й., Зіневич, В. М. (2021). Відтворювальні якості помісних вівцематок, отриманих від баранів породи дорпер. Науковий вісник «Асканія-Нова», 1(14), 143-157. doi:10.33694/2617-0787-2021-1-14-143-157

7. Мамедов, С. М. (2021). Особливості продуктивності романівських овець в умовах Херсонської області. Таврійський науковий вісник, 2021, №121, с. 171-177. doi:https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.24

8. Миколайчук, Л. П. (2023). Рівень відтворювальної здатності вівцематок романівської породи в залежності від генотипу. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock, (1), 32-37. doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.1.5

9. Могильницька, С. В. (2021). М'ясна продуктивність та забійні якості баранців різних генотипів. Науковий вісник «Асканія-Нова», 1(14), 174-184. doi:10.33694/2617-0787-2021-1-14-174-184

10. Новічкова, А. (2023). Інтенсивність росту потомства вівцематок різного типу конституції у ранньому онтогенезі. Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral, 106, 105-112. doi:10.37000/abbsl.2023.106.13

11. Почукалін, А. Є. (2022). Стан тваринництва України: моніторинг за 2021 рік. Animal Breeding and Genetics, 64, 69-83. doi:10.31073/abg.64.07

12. Туринський, В. М., Богданова, К. С., Богданова, Н. В. (2020). Стан та тенденції розвитку конкурентоздатного вівчарства в Україні. Науково-технічний бюлетень ІТ НААН, (124), 141-149. doi:10.32900/2312-8402-2020-124-203-212
13. Alves, Á.G. C., Ribeiro, M. N., Arandas, J. K. G., Alves, R. R. N. (2018). Animal Domestication and Ethnozootechny. *Ethnozoology*, 151–165. doi:10.1016/b978128714.
14. AL-Jaryan, I.L., AL-Thuwaini, T. M., Merzah, L.H., Alkhammas, A.H. (2023). Reproductive Physiology and Advanced Technologies in Sheep Reproduction. *Review sin Agricultural Science*, 11(0), 171–180. doi:10.7831/ras.11.0_171
15. Asmare, S., Alemayehu, K., Mwacharo, J., Haile, A., Abegaz, S., Ahbara, A. (2023). Genetic diversity and within-breed variation in indigenous Ethiopian sheep based on whole-genome analysis. *Heliyon*, 9 (4), e14863. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e14863
16. Aziz N. (2020). Performance and carcass quality assessment of purebred and crossbred Romanov lambs/esopotanua/ *Journal of Agriculture*, 48 (4), 35-40. doi:10.33899/magri.2020.128447.1075
17. Berry D.P., Conroy S., Pabieu T. Cromil A.R. 2017. Animal breeding strategies can improve meat quality attributes within entire populations. *Meat Science*, 132, 6-18. doi: 10.1016/j.meat sci. 2017. 04. 019.
18. Balasse, M., Chemineau, P., Parisot, S., Fiorillo, D., Keller, M. (2023). Experimental data on Lakon and Merino sheep gave a new methodological and theoretical basis for the study of autumn lambing in past couples. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1- doi:10.1007/s10816-022-09600-7.
19. Bhatta, V., Samal, Z., Soren, V. M. Bhatta R. (2017). Adaptation Strategies to Counter Climate Change Impact on Sheep. *Sheep Production Adapting to Climate Change*. 413-430. doi:10.1007/978-98-10-4714-5-20
20. Correddu, F., Gaspa G, Cesarani, A. Macciotta, N. 2022. Phenotypic and genetic characterization of the occurrence of noncoagulating milk in dairy sheep. *Journal of dairy science*. 105(8), 6773-6783. doi: 10.3168/jds. 2021.661.
21. Li, R., Gong, M., Zhang, X., Wang, F., Liu, Z., Zhang, L. Jiang, Y. (2023). A sheep pangenome reveals the spectrum of structural variations and their effect on tail phenotypes. *Genome Research*, 33(3), 463–477. doi:10.1101/gr.277372.12220.
22. Kitaeva A., Mamedova V., Bezalychna O., Slyusarenko I, Novichkova A Productivity of the Tsigai sheep breed under different feeding regimens./ Kitaeva A., Mamedova V., Bezalychna O., Slyusarenko I, Novichkova A *Online J. Anim. Feed Res.*, 13(6): 451-459. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojaf.2023.62>.

DEVELOPMENT OF NEWBORN LAMBS OF DIFFERENT GENERATIONS OBTAINED FROM TSYGAYSKA EWES AND HISARSKA RAMSBREED

A. Kitayeva , I. Slyusarenko
Odesa State Agrarian University

Industrial crossbreeding is used in commercial herds with the aim of increasing meat production even in first-generation hybrids. The effectiveness of a simple commercial crossbreeding of Tsigayska ewes and breeding rams of the Hisarka breeds and the development of lambs of the first and second generation in the intrauterine period of ontogenesis have not been sufficiently studied. The article provides data on the live weight and exterior of newborn lambs of different generations obtained from a simple commercial crossbreeding of Tsigayska ewes and breeder rams of the Hisar breed. Indicators of exterior and live mass were studied according to generally accepted methods. It was established that the lambs were born viable with a well-developed wool cover. Local lambs and yaks of the first and second generations had high live weight and well-defined body sexes. The rams of the second generation had slightly better indicators of live weight and exterior compared to their peers of the first generation. Thus, rams and rams of the second generation exceeded their peers of the first generation in terms of live weight at birth: single rams - by 1.58 kg or 35.6%, twin rams - by 1.72 kg or this requires highly productive animals that would had good health and high reproductive capacity.

Key words: ewes, breeding rams, crossbreeding, live weight, measurements, indices.

PROCESS ANALYSIS OF GRAIN HULLING PROCESS

I. Dudarev, S. Uminsky, I. Moskalyuk, N. Maslych
Odesa State Agrarian University

Cereals are an important source of energy and contain almost all substances necessary for the normal functioning of the human body, animals and birds. The anatomical structure of the grain has an outer shell that can be removed from the surface without destroying the starch core in many technological processes. One of the ways to improve the quality of the final product is to actively treat the surface of the wheat grain to remove the husks during its preparation for grinding. For this, peeling machines of various designs, shelling machines and machines with friction rotary knives are used. The grain is processed under the influence of impact and friction pulses in the working area of the machine, with different abrasive properties of the grain surface, external frictional forces are applied to the grain from the sides of the beater, which arise when the layers are moved along the surface of the beater. Grain is used for the production of starch, molasses and alcohol, and processed grain products include flour, pasta, cereals, bread and animal feed. Cereals are characterized by the fact that they are the main source of easily digestible carbohydrates, the main energy component of food. Bread made from wheat flour weighing 500 g, and which is made from flour of the highest grade, provides about 64% of the daily need for essential acids. The quality of the final product depends significantly on the grain preparation and processing processes. Peeling machines are used as one of the main machines for this. The transport movement of grain in the machine determines the time the grain stays in the working zone, which is achieved by placing different shaped bulls at an angle to the rotor axis, equipping the working zone with races, placing the roller at an angle to the horizontal plane and changing the rotation speed. The main disadvantages of such machines are the low efficiency of the peeling process and uneven surface treatment of individual grains in the cut state.

Key words: *grain, shells, friction, destruction, peeling.*

PROBLEM

The importance and necessity of removing flower, fruit and seed shells from grain (raw materials for cereals, compound feed, flour) is determined by the requirements for obtaining a product that meets modern quality standards. At compound fodder, flour and grain mills, technological preparation and surface treatment is carried out with the help of peeling machines, which are part of the technological production line.

ANALYSIS OF THE LATEST RESEARCH

Analysis of existing plans for preparing grain for processing allows us to conclude that the number and location of husking machines is not clearly defined today. This is due to insufficient efficiency of husking machines when husking grain and high specific energy intensity of the husking process [1,3,4].

The scheme of the technological process of grinding rye grain into flour is similar to the scheme of wheat grinding. Grain husking is carried out by different machines:

- peeling machines: work on the principle of repeated impact;
- bull machines: the grain is thrown with great force onto the working surface of the rolling machine, where the shell is removed;
- peeling stands or drum machines that work on the principle of compression and friction. In this type of machine, the kernel is first compressed between two working surfaces (fixed and movable), which leads to the removal of the flower sheath;
- This means that the core repeatedly hits the abrasive disc rotating at high speed, causing friction between the core and the surface of the disc;

The use of certain types of machines is associated not only with the technical difficulties of the operation, but also with the need to take into account the physical characteristics and anatomy of the nucleus. For example, impact hulling equipment is suitable only for hulling barley and oats.

During grain processing in the working area of the husking machine, there are changes in the structural and mechanical parameters of the grain:

- hardness and strength decrease;

- resistance during grain grinding and energy consumption for grinding decreases;
- there is an active penetration of moisture into the internal structural parts of the grain, which causes a reduction in the time of soaking the grain and the process of its dehumidification by almost two times compared to untreated grain, and the quality of the flour at the same time acquires improved indicators [2,3].

The principle of operation and design of the machine for the surface treatment of dry and wet barley grains during their processing into groats and fodder showed the possibility of using a machine with knives of continuous friction [1,4].

The strength of the hull when loaded along the longitudinal axis of the barley grain is 1.44...2 times higher than along the transverse axis. Along the transverse axis, it is 2.06 times higher than along the longitudinal axis. This is explained by the interweaving of three fibrous layers of the cortex and tubular layers in the transverse axis. The seed coat, which has a more uniform structure, is attached to the inner parts of the grain mainly by gluing, which is a necessary condition for their separation [2,4]. Since the technical task of the peeling process is to separate the integument, change data is necessary to show parameters of the preparation and the peeling process.

RESEARCH RESULTS

The functional and parametric scheme of the grain hulling process provides an opportunity to analyze the hulling process in the hulling machine (Fig. 1), and a preliminary study of the movement of the grain made it possible to identify the following three zones that differ in the steady state along the length of the hulling rotor of the machine:

I - distribution;

II - preparation;

III - dense peeling and unloading.

During the transportation of grain from the loading hole to unloading in the zone, an increase in pressure and the compaction coefficient between grains is observed, this leads to the transition of grain into a flow with a high-density structure, instead of a split one. And its value is determined by the speed in the field of gravity and the action of centrifugal forces in contact with the rotor blades, which move the product from the base of the rotor to the surface zone, where compaction occurs. The value of compaction and its thickness in the outer compacted layer increase in the transition zone, reaching their maximum values in the zone of intense peeling. In the first zone, the filling factor becomes 0.1-0.3, in the preparation zone it is 0.6-0.8 and reaches a maximum value close to 1 in the unloading zone [5,6,9]. The state of pressure between the grains changes from the minimum in the preparation zone of the machine, and in the unloading zone to the value at which the texture of the coating is partially separated. The peeling process due to the action and occurrence of internal friction in the elastic- stressed grain layer, is determined by the system of micro-contacts of grain surfaces during their relative movement, and the appearance of instantaneous local pressure in the grain shells at the contact areas under the action of the pressure force causes a change in the shape of the shells at the stage of active elastic deformations, and during the increase of stresses, both micro and macro destruction in the structural connections with the grain core in areas that have the lowest strength. Due to the occurrence of unforeseeable counter-contacts for different areas of the surface of the grain, with each other and with the working bodies of the machine, their surface loads are formed, this happens with repeated repetition, which is the basis for the occurrence of irreversible processes of micro-cutting and destruction of the shell tissues.

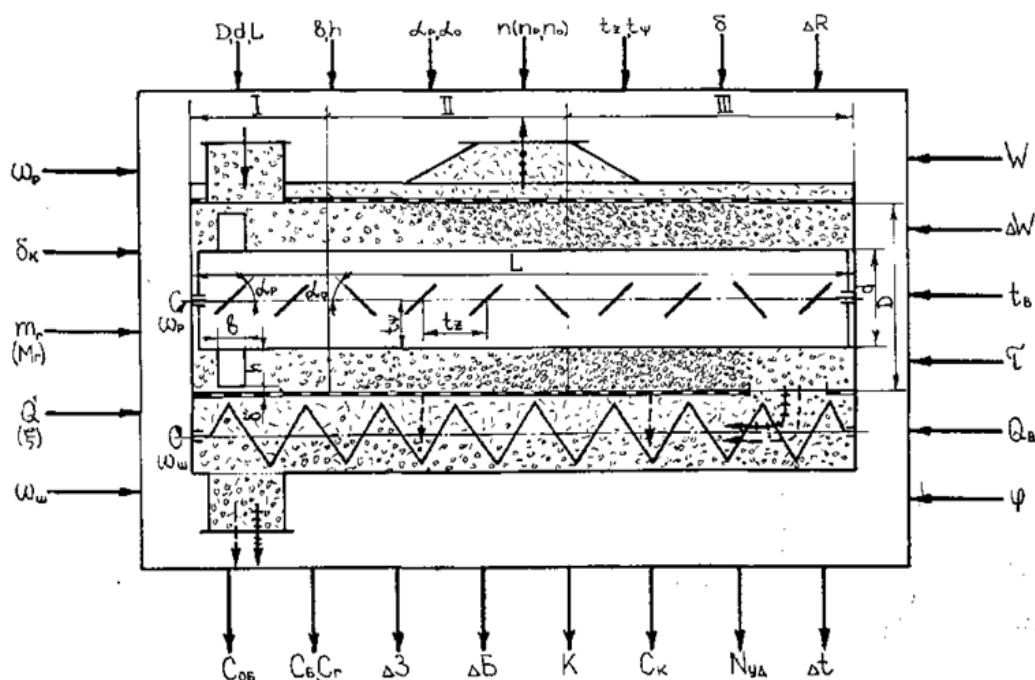


Fig. 1. Functional and parametric diagram of grain hulling.

That is, the grain husking process can be imagined as a wear system that occurs during the sliding of moving grains in their relative motion and the effect of external friction on the structural elements of the husking machine. A necessary condition for the process of shell separation is the development of normal forces, which carry out the preparatory phase of grain processing due to the force closing of the shells in the touching zones, and the occurrence of tangential stress. For such a system of contacts between grains, and taking into account the design of the machine to achieve the maximum peeling effect, a necessary condition is the formation shifts in the tangential direction, this is achieved by installing movable and immovable destructive and braking surfaces in the design of the machine and strengthening the effect of movement and mixing of grain layers in its working part, as well as the formation of devices for activating relative shifts in grain flows, as well as individual grains [7,10].

CONCLUSIONS

The analysis of the considered forces made it possible to establish that their joint action creates conditions for directed radial-axial movement of grain and determines the process of processing grain with the working surfaces of the husking blades.

REFERENCES

1. Dudarev I., Agrarian Bulletin of the Black Sea Region. Vol. 80. 2016 Processing and friction properties of grain Odesa State Agrarian University p. 137-144.
2. Dudarev I.I. Grain moisture / Dudarev I.I. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2014 Vol. 74. - P. 129-132.
3. Dudarev I.I. Hulling of moistened grain / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2015 Vol. 78. - P. 141-14
- 4.I. Dudarev, S. Umynskyi. Evaluation of the performance of a friction blade machine for post-harvest processing of grain of cereal crops. Abstracts of the reports of the 1st International scientific and practical conference of the NPP and young scientists "Actual aspects of the development of science and education". Odesa 2021. April 13-14. P.31
5. I.I. Dudarev, S. M. Uminsky Expansion of technological capabilities of diagnostics of finishing thread grinding operations, International eurasian agriculture and natural sciences congress ISBN978-605-69010-2-7 October 30-31, 2020 P.514-521.

6. T. Czaja, A. Sobota, R. Szostak, Quantification of Ash and Moisture in Wheat Flour by Raman Spectroscopy. *Foods*, 9(3), 2020: 280. <https://doi.org/10.3390/foods9030280>
7. Alexey Yakimov, Isak Karabegovic, Sergey Uminsky, Viktor Strelbitskiy, Julia Shichireva. Stability of the Quality Parameters for the Surface Layer of Parts During Circular Grinding Operations.. 2-nd Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes Interpartner-2020. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. P. 464 – 476. SCOPUS Print ISBN: 978-3-030-68013-8 , Electronic ISBN: 978-3-030-68014-5, <https://www.springer.com/gp/book/9783030680138>
8. Fang Q., Hanna MA, Haque E., Spillman CK Neural network modeling of energy requirements for wheat size reduction, *Transaction of the ASAE* 2000; 43 (4) 947-952.
9. Voicu G., Casandroi T., C., Tudosie EM, Voicu P. Experimental study of the physical characteristics of products obtained from grinding wheat, *Current tasks in agricultural technology 2010*; Opatija, Croatian, 399-410.
10. Larshin, V., Babiychuk, O., Lysyi, O., Uminsky, S. Discontinuous Generating Gear Grinding Optimization. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 2022, pp. 263–272. V. Ivanov et al. (Eds.): *DSMIE 2022, LNME*, pp. 263–272, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_26
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57217107788>

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПРОЦЕСУ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА

І. Дударев, С. Уминський, І. Москалюк, Н. Маслич
Одеський державний аграрний університет

Зернові є важливим джерелом енергії і містять майже всі речовини, необхідні для нормального функціонування організму людини, тварин і птиці. Анатомічна будова зерна має зовнішню оболонку, яка може бути видалена з поверхні без руйнування крохмального ядра в багатьох технологічних процесах. Одним із способів підвищення якості кінцевого продукту є активна обробка поверхні зерна пшениці для видалення оболонок при її підготовки до помелу. Для цього використовують лушцильні машини різних конструкцій, щитобивальні машини та машини з фрикційними ротаційними ножами. Зерно обробляється під впливом імпульсів удару і тертя в робочій зоні машини, з різними абразивними властивостями поверхні зерна, до зерна прикладаються зовнішні сили тертя з боків бітера, які виникають при переміщенні шарів по поверхні бітера. Зерно використовується для виробництва крохмалю, меляси і спирту, а продукти переробки зерна включають борошно, макаронні вироби, крупи, хліб і комбікорми.

Злаки, характеризуються тим, що вони є основним джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, головного енергетичного компонента їжі. Хліб виготовлений з пшеничного борошна вагою 500 г, та який виготовлено з борошна вищого гатунку, забезпечує близько 64% добової потреби в незамінних кислотах. Якість кінцевої продукції суттєво залежить від процесів підготовки та переробки зерна. Однією з основних машин для цього використовують лушцильні машини. Транспортний рух зерна в машині визначає час перебування зерна в робочій зоні, що досягається розміщенням бичів різної форми під кутом до осі ротора, обладнанням робочої зони перегонами, розміщенням вальця під кутом до горизонтальної площини і зміною швидкості обертання. Основними недоліками таких машин є низька ефективність процесу лущення та нерівномірність обробки поверхні окремих зерен у зрізаному стані.

Ключові слова: зерно, оболонки, тертя, руйнування, лущення.

ВПЛИВ СУСПЕНЗІЇ МІКРОВОДОРОСТІ ХЛОРЕЛИ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЕМАТОК ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ КОЗЕНЯТ

А. Китаєва, В.Слюсаренко

Одеський державний аграрний університет

Одним із джерел постачання населення продукцією тваринного походження є козівництво, з якого одержують різноманітну продукцію: продукти харчування (молоко, м'ясо, жир) та сировину для легкої промисловості (шерсть, п'р'я, кози, шкіри) Його можна отримати. Попит на продукцію з козячого м'яса постійно зростає, тому збільшення виробництва всіх видів козячої продукції сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та прибутковості галузі. У СТОВ «Роздирнянське» Роздирнянського району Одеської області України проведено дослідження молочної продуктивності кіз за згодовування суспензії мікрородоростей *Chlorella* у післяпідсосний період. Для проведення дослідження було сформовано п'ять груп із 10 лактуючих кіз *Saanen*, одна з яких служила контрольною групою. Групи формували за одноступеню методикою з урахуванням породи кіз, віку та живої маси (40 кг). У перші 20 днів лактації призначали суспензію мікрородоростей хлорели по 2; 4; 6; 8 мл на кг живої маси. Інтенсивність росту та зовнішні показники 20-денних новонароджених козенят вимірювали за загальноприйнятими методиками. Забезпечення кози молоком у цей період дуже важливо для виживання та росту кози. Виробництво м'яса та молодняка що вимагає наявності ранньостиглих тварин, здатних ефективно використовувати корми та окупати їх. Тому молочно продуктивність кіз у цей період дуже важлива для виживання та зростання їхнього потомства. Згодовування суспензій мікрородоростей *Chlorella* лактуючим козам у дозах 2, 4, 6 і 8 мл/кг живої маси призводило до збільшення молочної продуктивності в 2,6-4,4 рази та збільшення живої маси потомства з 58,8 до 96,9%.. Порівняння з маткою, яка не використовувала суспензію мікрородоростей *Chlorella*. Із збільшенням кількості суспензії мікрородоростей *Chlorella* в раціоні лактуючих кіз абсолютний приріст живої маси їх потомства збільшувався в 2,4-4,5 рази. Середньодобовий приріст живої маси кіз коливався від 199 г до 339,5 г.

Ключові слова: *мікрородорість, хлорела, суспензія, молоко, молочно продуктивність, жива маса, приріст*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Країни світу постійно стикаються з проблемою забезпечення свого населення білками тваринного походження. За даними ФАО, для підтримки оптимальної життєздатності організму людини необхідно щоденне споживання 80 г білка зі збалансованим амінокислотним складом, а незамінних амінокислот - 30 г. Одним із джерел забезпечення населення продукцією тваринного походження є козівництво, від якого отримують різноманітну продукцію.

Продовольство для населення (молоко, м'ясо, жир) і сировина для легкої промисловості (вовна, пух, козлятина, шкіра). Виробництво м'яса та козенят вимагає наявності скоростиглих тварин, здатних ефективно використовувати та оплачувати корми, а це залежить від інтенсивності росту кози на ранніх етапах онтогенезу, а також від інтенсивності росту. Виробництво молока від кіз. Тому виробництво молока в цей період дуже важливо для виживання і росту кози. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба вивчити шляхи підвищення молочної продуктивності кіз.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кози – це дрібні жуйні тварини, поширені по всьому світу. Вони дають людині м'ясо, молоко та шкіру. У багатьох сільських районах кози є джерелом економічного доходу та використовуються на культурних фестивалях. Збільшення населення світу створить величезний тиск на наявність харчових ресурсів. Кози є джерелом їжі. Збільшення поголів'я кіз вимагає застосування інтенсивної біотехнології.

За даними [1,6,4], козівництво в Україні має давню історію, але має обмежене промислове значення. Особливо поширене козівництво в приватному секторі. У багатьох країнах світу це важлива

традиційна соціально-економічна та стратегічна галузь [9]. Важливу роль у підвищенні рівня життя сільської місцевості відіграє козівництво [7, 14, 15]. Велику роль у тваринництві відіграють кози. Вони здатні пристосовуватися до суворих кліматичних умов (посуха, низькі температури, малорослі пасовища тощо) і підходять для безземельних землеробів. Вони є одним із основних джерел молочної та м'ясної продукції [16]. Козяче молоко відрізняється від коров'ячого, і їх можна комбінувати для створення продуктів з різними сенсорними властивостями, харчовою цінністю та терапевтичною цінністю [11,13].

Продуктивність кіз залежить від багатьох факторів, таких як годівля та умови утримання. У зв'язку з цим інтенсивно проводяться різноманітні дослідження з метою перегляду та уточнення норм мінерального годування тварин, вивчення нових ефективних добавок та вдосконалення технології їх використання [8, 12]. Для підвищення продуктивності худоби використовується широкий вибір кормових добавок, кількість яких продовжує зростати. Серед них важливу роль відіграють кормові добавки з мікроводоростей *Chlorella*. Хлорела дозволяє максимально повно використовувати корм за рахунок підвищення перетравності на 40% [2,10].

Хлорела - одноклітинна зелена водорість, яка містить велику кількість вітамінів, мікро і макроелементів груп А, В (В1, В2, В3, В6), С, РР, Е, К, пантотенову кислоту, фолієву кислоту, біотин. Кобальт, магній, цинк, залізо, кальцій, фосфор тощо. Містить велику кількість замінних незамінних амінокислот. У розрахунку на суху речовину хлорела містить понад 40% повноцінного білка, до 20% жиру, до 35% вуглеводів і до 10% зольних речовин [8,10]. Фізіолого-продуктивна дія хлорели при годівлі худоби впливає на приріст живої маси, опірність організму тварин і показники відтворної функції.

Проте в доступній нам літературі ми не знайшли повідомлень про використання мікроводоростей *Chlorella* в раціонах кіз для підвищення молочної продуктивності вівцематок і збільшення живої маси козенят. Тому завданням нашого дослідження було вивчення впливу суспензії мікроводоростей *Chlorella* на молочну продуктивність кіз та інтенсивність росту ягнят на ранніх етапах постнатального **Мета дослідження:** вивчити вплив суспензії мікроводорості хлорели на молочність вівцематок та інтенсивність росту ягнят від народження до 20 денного віку.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Роботи проводились на СТОВ «Роздільнянське» в Роздільнянському районі Одеської області, Україна. Для проведення дослідження з лактуючих кіз зааненської породи було сформовано 5 груп по 10 тварин у кожній. Одна з груп була контрольною. Групи формували за аналогічною груповою методикою з урахуванням породи ягнят, віку та живої маси (50 кг). Дві частини суспензії мікроводоростей *Chlorella* давали козинним маткам у співвідношенні дві частини. 2, 4, 6, у перші 20 днів лактації вона становила 8 мл на кг живої маси, а в першій-четвертій дослідних групах — 120-360 мл на козу на добу. Перед першим згодовуванням суспензії мікроводоростей *Chlorella* та в кінці експерименту вимірювали вагу кожної самки. За результатами зважування загальноприйнятими методами визначали добові абсолютні та середні прирости живої маси. Зовнішній вигляд також оцінювали за загальноприйнятими методиками.

У кіз розраховували молочну продуктивність протягом перших 20 днів лактації за методикою [5]. Цифрові матеріали визначали біометрично методом варіаційної статистики за методикою В.П. Коваленко та ін [3].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Молочна продуктивність кіз до відлучення безпосередньо впливає на їх ріст і розвиток. Козенята від високомолочних кіз також демонструють високі темпи росту. Вони життєздатні, швидко набирають живу масу, мають гарне здоров'я, що сприяє високим темпам росту. Як видно з даних таблиці 1, жива маса новонароджених козенят була в межах породних ознак.

Таблиця 1. Жива маса козенят при народженні, кг, (n=10)

Група вівцематок	$\bar{X} \pm S_x$	$\pm \delta$	CV, %
Контрольна	2,73 \pm 0,083	0,201	3,8
1 – дослідна	2,59 \pm 0,085	2,145	28,0
2 – дослідна	2,73 \pm 0,104	1,176	14,0
3 – дослідна	2,70 \pm 0,097	0,747	8,5
4 – дослідна	2,55 \pm 0,077	1,878	18,2

Таким чином, достовірних відмінностей у живій масі дітей не було, а деякі відмінності між групами були в межах статистичної похибки. Новонароджені козенята від усіх груп козенят були добре розвинені, мали зовнішні ознаки та будову тіла, типові для зааненських кіз. Як показано в цій таблиці 1, жива маса кіз, отримана від кіз контрольної та дослідної груп, коливалася від 2,55 \pm 0,077 кг для кіз четвертої дослідної групи до 2,73 \pm 0,104 кг для кіз другої дослідної групи. контрольна група. За екстер'єрними показниками новонароджені козенята не мали суттєвих відмінностей (табл. 2).

Таблиця 2. Проміри статей тіла козенят різних груп при народженні, см ($\bar{X} \pm S_x$), (n=10)

Проміри	Група козлят				
	контрольна	1 - дослідна	2 - дослідна	3 - дослідна	4- дослідна
Висота в холці	27,00 \pm 0,737	25,10 \pm 0,637	24,80 \pm 0,913	27,70 \pm 0,919	27,60 \pm 0,670
Глибина грудей	7,60 \pm 0,281	7,30 \pm 0,316	7,40 \pm 0,421	7,50 \pm 0,235	7,50 \pm 0,392
Ширина грудей	6,90 \pm 0,246	6,10 \pm 0,292	6,00 \pm 0,585	6,20 \pm 0,409	6,10 \pm 0,399
Обхват грудей	27,40 \pm 0,819	28,20 \pm 0,624	29,40 \pm 1,219	29,20 \pm 0,644	27,40 \pm 0,819
Коса довжина тулуба	27,90 \pm 0,483	28,70 \pm 1,006	26,30 \pm 0,443	28,60 \pm 1,209**	27,40 \pm 1,549*
Ширина в маклоках	5,40 \pm 0,421* ^{1,3}	4,30 \pm 0,225	5,20 \pm 0,306	5,40 \pm 0,233	5,10 \pm 0,331
Ширина в сідничних горбах	4,40 \pm 0,281* ³	4,80 \pm 0,263	4,80 \pm 0,378	4,60 \pm 0,172	4,00 \pm 0,272
Обхват п'ястка	4,60 \pm 0,322*** ¹	3,80 \pm 0,210	5,20 \pm 0,210	5,30 \pm 0,445	5,50 \pm 0,283
Довжина голови	7,20 \pm 0,622	7,30 \pm 0,386	7,90 \pm 0,399	7,70 \pm 0,472	8,20 \pm 0,662
Ширина голови	5,00 \pm 0,444	5,40 \pm 0,391	5,20 \pm 0,263	4,40 \pm 0,172	5,00 \pm 0,444

Примітка:* - P>0,95; ** - P>0,99;

***P>0,999 (вірогідність різниці між контрольною і дослідними групами)

Однак спостерігалися невеликі відмінності в деяких вимірюваннях статі тіла. Отже, за шириною пуповини діти, отримані від матерів контрольної групи, на 1,1 см, або на 20,7 % (P \geq 0,95), перевищували дітей цього ж віку, отриманих від матерів першої дослідної групи. У матерів третьої дослідної групи спостерігалось зменшення на 1,0 см або 18,5 % (P \geq 0,95). Перевага кози, отримана від козенят контрольної групи, становила 0,8 см або 17,4 % (P \geq 0,95) за шириною крупа та 1,8 см або 47,3 % за окружністю зап'ястка. % (P \geq 0,999). За довжиною курсиву козенята, одержані від кіз третьої та четвертої дослідних груп, були на 4,7 см або 15,2 % (P \geq 0,99), що на 4,5 см або 14,5 % менше, ніж отримані від кіз-матерей контрольної групи. це. (P \geq 0,95). Після 20-денного періоду згодовування лактуючим козематкам суспензії мікрородорості хлорели жива маса їхнього приплоду значно підвищилася порівняно з ровесниками контрольної групи (табл. 3).

Таблиця 3. Жива маса козенят 20-денного віку, кг, (n=10)

Група козематок	$\bar{X} \pm S_x$	$\pm \delta$	CV, %
Контрольна	4,25 \pm 0,067	0,201	3,8
1 – дослідна	6,66 \pm 0,715**	2,145	28,0
2 – дослідна	7,39 \pm 0,392***	1,176	14,0
3 – дослідна	7,73 \pm 0,249***	0,747	8,5
4 – дослідна	8,34 \pm 0,626***	1,878	18,2

Примітка: **-P>0,99; ***- P>0,999; вірогідність різниці між контрольною і дослідними групами

Дані в таблиці 3 показують, що жива вага 20-денних кіз, отримана від самок дослідної групи, ймовірно, більша, ніж жива маса самок контрольної групи. Цей надлишок живої маси дітей визначався за групами: нащадків I групи – 3,14 кг або 58,8 % (P \geq 0,99), нащадків II групи – 3,14 кг або 58,8 % (P \geq 0,99), 3 група – 3,48 кг або 66,3% (P \geq 0,999), 4 група – 5,09 кг або 96,9% (P \geq 0,999).

Найбільшу перевагу за живою масою мали кози четвертої дослідної групи, матері яких отримували 8 мл суспензії мікроводорості *Chlorella* на кг живої маси. Коефіцієнт варіації живої маси коливається від 3,8 до 28,0%, що вказує на те, що варіація живої маси в групі кіз невелика і що суспензія мікроводоростей *Chlorella* на виробництво молока у кіз має прямий вплив на ріст потомства. Це підтверджує показник приросту живої маси. (табл. 4).

Таблиця 4. Приріст живої маси козенят за 20-денний період росту, (n=10)

Група козematок	X±Sx	±δ	Cv, %
Абсолютний приріст, кг			
Контрольна	1,52 ±0,084	0,252	16,6
1 – дослідна	3,98±0,718**	2,154	54,1
2 – дослідна	4,74±0,439***	1,317	27,8
3 – дослідна	5,03±0,251***	0,753	14,9
4 – дослідна	6,79±0,644***	1,932	28,4
Середньодобовий приріст, г			
Контрольна	76,0 ±4,216	12,649	16,6
1 – дослідна	199,0±33,754**	101,264	50,9
2 – дослідна	237,0±22,976***	68,928	29,1
3 – дослідна	251,5±12,572***	37,716	14,9
4 – дослідна	339,5±32,226***	96,679	28,5

Примітка:** - P≥99;

*** - P≥0,999; (вірогідність різниці з відповідним показником контрольної групи)

За абсолютним приростом живої маси перевагу мали приплоди кіз, народжені від матерів дослідної групи, яким згодовували суспензію мікроводоростей хлорели. Встановлено, що зі збільшенням кількості суспензії мікроводорості хлорели в раціоні лактуючих кіз зростає і абсолютний приріст живої маси їх потомства порівняно з приплодом контрольних козів. У козенят першої дослідної групи це перевищення становило 2,46 кг або 2,4 раза (P≥0,99), другої групи – 3,22 кг або 3,1 раза (P≥0,999), третьої групи – 3,51 кг або 3,3 раза (P≥0,999), 4 група – 5,27 кг або в 4,5 рази (P≥0,999).

Середньодобовий приріст живої маси кіз, отриманий від самок дослідної групи, був статистично достовірно більшим, ніж отриманий від самок контрольної групи, відповідно.

У I дослідної групи кіз 123,0 г і більше в 2,6 рази (P≥0,99), II групи – 161 г або в 3,1 рази, III групи – 175,5 г або в 3,3 рази (P≥0,999), IV групи 263,5 г. або в 4,4 рази (P≥0,999). Із збільшенням живої маси кіз змінювалися також розміри будови тіла та зовнішні показники. Таким чином, відмінності були виявлені в невеликій кількості вимірювань у кіз, отриманих від самок контрольної групи та першої дослідної групи. Зокрема, телята від корів першої дослідної групи перевищували телят контрольної групи на 3,7 см або 9,3 % (P≥0,99) за висотою панцира та на 3,1 см або 30,7 % (P>0,999), за глибиною грудної клітки залежно від довжини голови – 0,6 см або 6,1% (P>0,95). За окружністю грудної клітки козлята, народжені від козлів першої дослідної групи, були меншими від козлів контрольної групи на 3,7 см або на 9,1 % (P>0,95). Деякі більші відмінності в параметрах вимірювання статі тіла були виявлені в потомстві кіз, отриманому від самок кіз у двох-чотирьох дослідних групах, порівняно з потомством кіз, отриманим від самок кіз у контрольній групі. За висотою в холці кобили третьої дослідної групи перевищували показники контрольної групи на 4,4 см або на 11,1 % (P>0,999), а кобили четвертої дослідної групи — на 5,8 см або на 14,6 % (P>0,999). Високі показники цього також були виявлені для таких розмірних показників, як глибина грудей, ширина, окружність талії та ширина сідниць. Щодо глибини грудної клітки, то у кіз другої та третьої дослідних груп вона становила 4,0 см або 39,6 % (P>0,999), у кіз четвертої дослідної групи — 4,6 см або 45,5 % (P > 0,999). За шириною грудної клітки перевага козенят, отриманих від козенят дослідної групи, над контрольною становить 3,5 см або 40,7 % (P≥0,999), а козенят другої дослідної групи – 3,9 см або 40,7% (P≥0,999). 3,9 см або 45,3% (P>0,999), 4 група – 4,0 см або 46,5% (P>0,999), про що свідчать дані (табл.5).

Таблиця 5. Проміри статей будови тіла 20-денних козенят, см ($X \pm S_x$); $n=10$)

Проміри	Група козенят				
	Контрольна	1- контрольна	2 - контрольна	3-контрольна	4- контрольна
Висота в холці	29,6±0,548	33,3±0,802**	30,9±0,531	34,0±0,667***	35,4±1,091***
Глибина грудей	10,1±0,331	13,2 ±0.539***	14,1±0,246***	14,1±0,366***	14,7±0.522***
Ширина грудей	8,6±0,392	10,8±1,204	12,1±0,246***	12,5±0,360***	12,6±0,501***
Обхват грудей	40,7±0.861	37,0±1,396	43,5±1,229	46,6±0,384***	46,9±,717**
Коса довжина тулуба	38,5±1,501	39,1±0.367	33,3±0,386	41,2±0.344	43,7±0,903**
Ширина в маклоках	6,0±0,471	6,9±0,189	7,2±0,210*	7,3±0,161*	5,7±0,274
Ширина в сідничних горбах	5,2±0,210	5,7±0,225	6.3±0,161***	7,0±0,272***	5,1±0,189
Обхват п'ястка	6,4±0,233	6,0±0,157	6,6±0,172	6.6±0,172	6,0±0,157
Довжина голови	9,8±0.210	10,4±0,172*	9,3±0,274	9,3±1,066	11,4±0,877
Ширина голови	6,2±0,210	6,8±0,210	7,1±0,189**	6,4±0,172	6,2±0,262

Окружність грудної клітки козлів, народжених від кобил дослідної групи, також була більшою, ніж у козлів, народжених від матерів контрольної групи. У припліді кіз II дослідної групи ця перевага становила 2,8 см або 6,8 % ($P>0,99$), III дослідної групи – 5,9 см або 14,5 % ($P>0,999$), 4 групи – 6,2 см або 15,2 (P) Це було. $> 0,999$). Приплід, отриманий від козенят четвертої дослідної групи, мав перевагу в косій довжині на 5,2 см, або 13,5 % ($P>0,99$) порівняно з козлами того ж віку, отриманими від козенят контрольної групи. За шириною огузка кількість козенят у другій та третій дослідних групах була на 1,1 см або 21,1 % ($P>0,999$) та 1,8 відповідно більше, ніж у козенят від матерів контрольної групи см або 34,6. % вище ($P > 0,999$).

Ширина голови козлів, одержаних від козлів контрольної групи, на 0,9 см або на 14,5 % менша ($P>0,99$) порівняно з козлами того ж віку, отриманих від коз дослідної групи. Таким чином, використання біологічної добавки суспензії мікроводорості хлорели в корм молочних кіз сприяє більш інтенсивному росту одержаних з неї кіз. Новонароджені козенята до 20-го дня життя не можуть перетравлювати іншу їжу, крім молока, тому сила їх росту залежить від кількості молока матері. Тому жива маса, інтенсивність росту та життєздатність залежать від кількості та якості грудного молока. Чим більше якісного молока дає коза, тим більше молока отримують козлята, тим краще їх фізіологічний стан, тим більше поживних речовин, вітамінів, мікроелементів та інших фізіологічних дій отримує організм зростаючого козеня, краще забезпечується речовинами і стимулюється ріст зростання.

Молочна продуктивність кіз, які отримували суспензію мікроводоростей *Chlorella* протягом перших 20 днів лактації, мала добрі показники (табл.6).

Таблиця 6. Молочна продуктивність козематок за перші 20 днів лактації, кг, ($n=10$)

Група	$X \pm S_x$	$\pm \delta$	CV, %
Контрольна	17,6±0,135	0,405	5,3
1-дослідна	29,9±0,381***	1,143	5,7
2-дослідна	33,7±0,453***	1,360	5,7
3-дослідна	35,2±0,292***	0,872	3,5
4-дослідна	40,9±0,531***	1,592	4,7

Отримані дані свідчать про високу молочну продуктивність кобил дослідної групи, яким у раціоні згодовували суспензію мікроводоростей *Chlorella*. Коли кози в період лактації отримували більше їжі, їхня продуктивність молока також зростає. Найвищий надій молока на корову мали телиці четвертої дослідної групи, які перевищували показники телиць контрольної групи в 4,4 рази. Матки інших дослідних груп також давали більше молока, ніж свиноматки контрольної групи. Переваги за молочною продуктивністю кіз дослідної групи порівняно з контрольною групою були такими: 1 група кози - 12,3 кг або 2,6 рази, 2 група кіз - 16,1 кг або 3,1 рази, 3 група кіз - 17,6 кг або 3,3 рази, 4 група - 26,3 кг або 4,4 рази. Молоко містить усі поживні речовини, необхідні для росту молодих організмів, у концентрованій та легкозасвоюваній формі.

Цінність її полягає в тому, що вона містить велику кількість білка, висококалорійний молочний жир, багато жиророзчинних вітамінів, високу частку легкозасвоюваних вуглеводів, містить мінеральні речовини, особливо кальцій. Склад молока залежить від багатьох факторів, включаючи умови

навколишнього середовища, особливо годівлі та утримання. Існує деяка варіація складу козячого молока при згодовуванні суспензії мікродоростей *Chlorell* (табл.7).

Таблиця 7. Склад молока козematок за вживання суспензії мікродорості хлорели, $X \pm S_x$, ($n=10$)

Показники	Група козematок				
	Контрольна	1-дослідна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Жир,%	5,32±0,765	6,22±1,005	6,44±0,830	6,87±0,575	7,41±0,310*
Білок,%	3,32±0,070	3,10±0,055**	3,22±0,015**	3,31±0,650	3,45±0,020**
Лактоза,%	5,29±0,105	4,95±0,083*	5,14±0,045	5,28±0,105	5,48±0,300
СЗМ,%	9,17±0,195	8,57±0,155*	8,95±0,085	9,16±0,190	9,54±0,050
Щільність	1,03±1,095	1,03±0,200	1,03±0,200	1,03±0,855	1,03±0,450

Примітка: * - $P \geq 0,95$;

** - $P > 0,99$; (вірогідність різниці порівняно з відповідним показником контрольної групи).

Лабораторне дослідження козячого молока містить перевірені інгредієнти, тому відповідає вимогам козячого молока Saanen. Проте за деякими показниками були певні розбіжності. Молоко кіз контрольної групи, яким не вводили суспензію мікродоростей хлорели, мало нижчу жирність порівняно з молоком кіз дослідної групи. Таким чином, суспензія мікродорості *Chlorella* сприяла підвищенню жирності козячого молока на таку кількість жирових одиниць: шт. у I дослідній групі – 0,9 або 16,9 % ($P \leq 0,95$), II дослідній групі – 1,12 або 21. % ($P \leq 0,95$), третій – 1,55 або 29,1% ($P \leq 0,95$), четвертий – 2,09 або 39,3% ($P \geq 0,95$). Вміст білка в козячому молоці першої та другої дослідних груп був відносно на 0,22% і 6,6% ($P \geq 0,99$) і відносно на 0,1% і 3,0% меншим, ніж у контрольній групі відповідно ($P \geq 0,99$). У козячому молоці четвертої дослідної групи вміст білка був відносно високим ($P \geq 0,99$) – 0,13 % або 3,9 %. За вмістом у молоці лактози та знежиреного молочного залишку (ЗЗМ) їх вміст у молоці кіз першої дослідної групи становив відносно 0,34 %, відносно 6,4 % ($P \geq 0,95$), 0, 6. % або 6,6% відносно ($P \geq 0,95$).

Спостерігалась тенденція до поступового збільшення вмісту цих компонентів молока у козячому молоці від двох до чотирьох дослідних груп. Козяче молоко четвертої дослідної групи містило відносно 0,19 % або 3,6 % ($P \leq 0,95$) більше лактози порівняно з козячим молоком контрольної групи. Така зміна складу козячого молока пов'язана з адаптацією козячого молока до годування, змішаного з суспензією мікродоростей хлорели. Реакція тварин першої дослідної групи на цю суміш свідчить про зниження поживності молока, за винятком жиру. Це пов'язано з недостатньою кількістю суміші в раціоні і недостатнім часом адаптації до суміші. Збільшення дози суміші в раціонах лактуючих кіз у двох-чотирьох дослідних групах сприяло підвищенню вмісту поживних речовин у молоці. Найбільший показник за всіма досліджуваними компонентами молока мали тварини четвертої дослідної групи, які отримували 320 мл суспензії мікродоростей *Chlorella* на тварину на добу або 8 мл суспензії мікродоростей *Chlorella* на кг живої маси.

ВИСНОВКИ

1. Суспензія мікродорості хлорели підвищує інтенсивність обміну речовин в організмі лактуючих озематок, що сприяє більшій їх молочній продуктивності та інтенсивності росту козенят.
2. Згодовування лактуючим козematкам суспензії мікродорості хлорели у перші 20 днів лактації з розрахунку 2; 4; 6; 8 мл на 1 кг живої маси сприяє збільшенню живої маси приплоду порівняно з контрольною групою відповідно: 1-й і 2-й дослідних групах – на 58,8%, 3-й дослідній групі – на 66,3%, 4-й дослідній групі – на 96,9% ($P \geq 0,999$).
3. За молочною продуктивністю, козematки, яким згодовували суспензію мікродорості хлорели, переважали своїх ровесниць, які не одержували цієї добавки, від 12,3 до 26,3 кг або у 2,6 - 4,4 рази ($P \geq 0,999$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Злотарьова О.К. Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології. К.: Альтерпрес, 2008 –234 с
2. Карунський О.Й., Воронюк Т. Вплив суспензії хлорели на продуктивність та якість м'яса свиней, що знаходяться на відгодівлі /О. Й. Карунський, Т. Воронюк // Зернові продукти і комбікорми. Вип. №3. 2020. С.59 – 64.
- 3 Навчальний посібник: Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці /В.П. Коваленко, В.І. Халак, Т.І. Нежлукченко, Н.С. Папакіна.- Херсон: Олді-плюс, 2010.-226 с.
- 4 Попова В.О., Кернасюк В.Ю., Федяєв В.А., Леппа А.Л. Моніторинг проблем та тенденцій розвитку галузі козівництва в Україні. Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування. 2019.Вип.3.С.168-176. doi:10.31890/vttr.2019.03.23
5. Штомпель М.В., Вовченко Б.О. Технологія виробництва продукції вівчарства: навч. видання .К.: Вища освіта. 2005. 343с.
6. Boyazogluu/HatziminaoglouI., Morand-Fthrp. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. Small Rumin Res.2005. V.60.P.13-23. doi: 10.1016/j. smallrumres.2005.06.003
- 7.Kashif M. Shaikh, Asha A. Nesamma, Malik Z. AbdinandPavan P. Jutur, Evaluation of Growthand Lipid Profilesin Six Differen t Microalgal Strainsf or Biofuel Production, Conference Proceedings o fthe Second International Conferenceon Recent Advancesin Bioenergy Research, 10.1007/978-981-10-6107- 3_1, (3-16), (2017).
- 8.Keijiro U. A method of obtaining food fermented with chlorella. 2011. United States Patent. Patent No.: US 7,914,832 B2.
9. Kholif A.E., AbdoMM., Anele U., Morsy T.A. Saccharomyces cerevisiae does not work synergistically with exogenous enzymes to enhance feed utilization, rumen fermentation, and lactation performance in Nubian goats. Animal husbandry2017;206:17-23.https: doi.org: 10.1016/livsci.2017.10.002
- 10.Kawas JR., Andrade-MontemayorH., Lu cd/ Strategic nutrient supplementation of free-ranging goats Small Ruminant Research.2010;89(2-3):234-243. http://dx.doi.org 10.1016/.smallrumres.2009.12.050
11. Garcia-Garcia, M. 2017. Some remarks on the provision of animal producti to urban centres in medieval Islamic Iberia: The cases of Madinat libirah(Granada) and Cercadilla (Cordova). *Ouaternary International*, 460,86-96. doi:10.1016/j.quaint.2016.06.021
12. Laouadi M, Tennah S, Kafidi N, Antoine-Mousstaux N and Moula N. 2018. A basic characteri zation of small-holders goat production systems in Laqhouat area Algeria Pastoralism: Research Policy and Practice 8 pp 24 doi:10.1186/s13570-018-0131-7
- 13 .Morales F.A.R., Genls J.M.C., Guenero Y.M. Gurrent status, challenges and the way forward for dairy goat production in Europe. Asian-Aurope. Asian-Australasian J. of Animal Sciences (AJAS) 2019.V. 32(8). P. 1256-1265.doi: 10.5713/ajas. 19.0327
14. Olieno O.G., Badamana M.S. and Amimo J.O. 2015 Indigenous Knowledge Used in Breeding and Management of Capra hircus Populations in Kajiado and Makueni Counties, Kenya. Open Journal of Genetics,5.111-135. https://doi.org /10.4236/ojgen 2015.53009
- 15.Pulina G.M., Milan J., Lavin V.P. and oth. Invited review (2018). Invited review : current production trends, form structures and economics of the sheep and goat sectors. Journal of dairy sciences 101 (8), 6715-6729-Avaliable at : http://doi. org/10.3168/jds.2017-14015
16. Kitaeva A., Mamedova V, Dtzalychna O., Slyusarenko I, Novichkova A. / Productivity of the Tsigai sheep breed under different feeding regimens./ Kitaeva A.,Mamedova V, Dtzalychna O.,Slyusarenko I, Novichkova A OnlineJ.Anim. Feed Res., 13(6): 451-459. DOI: https://dx.doi.org/10.51227/ojaf.2023.62

THE INFLUENCE OF CHLORELLA MICROALGAE SUSPENSION ON THE MILK PRODUCTIVITY OF DOGS AND THE GROWTH INTENSITY OF KIDS

A. Kitayeva , V.. Slyusarenko
Odesa State Agrarian University

One of the sources of providing the population with products of animal origin is goat breeding, from which various products are obtained: food products (milk, meat, fat) and raw materials for light industry (wool, down, goats, leather). Increasing the production of all types of goat products contributes to increasing the competitiveness and profitability of the industry, as the demand for them is growing all the time. Studies on

the study of milk productivity of goats when feeding them with a suspension of chlorella microalgae in the post-sucking period were carried out at the "Rozdilnianske" sewage treatment plant in the Rozdilnian district of the Odesa region of Ukraine. To conduct the research, 5 groups of suckling mares of the Zaanen breed were formed, 10 heads each, one of the groups was a control group. Groups were formed according to the method of similar groups, taking into account breed, age in goats, live weight, which was 40 kg. A suspension of chlorella microalgae was fed to dows in the first 20 days of lactation, in the amount of 2; 4; 6; 8 ml per 1 kg of live weight. In newborn goats and at the age of 20 days, growth intensity and exterior indicators were determined according to generally accepted methods. The milk supply of female goats during this period is extremely important for the survival and growth of the kids.

Key words: *microalgae, chlorella, suspension, milk, milk productivity, live mass, growth..*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОДІВЛІ ТА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ, ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДІЙНИХ КОРІВ

А. Китаєва, І. Різничук, І. Ніколенко

Одеський державний аграрний університет

У даній статті визначено ефективність застосування раціонів годівлі дійних корів з позиції їх впливу на молочну продуктивність, відтворювальну здатність, тривалість продуктивного використання. В основі раціонів використано кукурудзяний силосу як основний фуражний корм за умови наявного дефіциту люцернового сінажу у господарстві. Науково-господарський дослід проведено за загальноприйнятими у молочному скотарстві методиками в умовах СТОВ «Мрія» Окнянського району Одеської області на поголів'ї молочно-товарної ферми, де утримували корів української чорно-рябої породи. При формуванні раціонів годівлі корів було поставлено низку задач, яких успішно досягнуто: середньодобовий надій по групі корів у перші 100 днів лактації сягнув 32,1 кг, що вище планового надою на 7,0 %; співвідношення жиру та білка у молоці корів у першу фазу лактації склало 1,20 : 1, що свідчить про відсутність у корів метаболічних розладів; важливий показник відтворювальної здатності, яким є сервіс-період, хоча й був на 25,0 % вище від існуючого технологічного нормативу (80,0 діб), що відповідно за такої його тривалості дає можливість отримати розрахунковий вихід телят в кількості 94 голів на кожні 100 корів, що в цілому достатньо високий показник; на 1 плідне осіменіння витрачено 2,5 спермодози, що вище існуючого нормативу відносно оптимального показника на 0,5 доз або на 25,0 %.

Ключові слова: дійні корови, годівля, раціони, молочна продуктивність, надій, вміст жиру, вміст білку, відтворювальна здатність.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Продуктивність тварин залежить від низки різноманітних чинників: генотипових і паратипових, проте годівля залишається найбільш вагомим серед них, який обумовлює успіх ведення будь-якої тваринницької галузі, про доводить комплексна оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока [1, 2].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Інноваційні прийоми підвищення ефективності галузі молочного скотарства у степовій зоні України передбачають врахування взаємодії «генотип × середовище», де питання годівлі при розкритті цінного генотипу є вкрай важливими [3]. Крім того, для високої молочної продуктивності питання успішного управління відтворення стада є також достатньо критичними [4].

Актуальні програми годівлі корів сучасних генотипів передбачають організацію нормованої годівлі в молочному скотарстві з урахуванням 2-3 періодів виробничого циклу, де характеристики раціонів є чітко диференційованими та залежить від потреби тварин у енергії, протеїні, клітковині та біологічно-активних речовинах [5, 6], які спрямовані на профілактику метаболічних розладів у молочному скотарстві [7].

Мета статті полягала у визначенні ефективності раціонів годівлі дійних корів (молочна продуктивність, відтворювальна здатність, тривалість продуктивного використання) на базі кукурудзяного силосу як основного фуражного корму за умови наявного дефіциту люцернового сінажу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Науково-господарський дослід проведено за загально-прийнятими у молочному скотарстві методиками [8, 9] в умовах СТОВ «Мрія» Окнянського району Одеської області (2008-2009 рр.) на поголів'ї молочно-товарної ферми, де утримували корів української чорно-рябої породи.

Під час розробки ефективного раціону годівлі корів плановий удій корів у перші 100 днів лактації складав 30,0 л, вміст жиру у молоці – 3,8 %, вміст білка – 3,2 %, жива маса корів – 600 кг, оцінка вгодованості – 3,0 бали.

Раціони розраховували з урахуванням фактично проведених аналізів кормів (кукурудзяного силосу (спектральний аналіз), люцернового сінажу та люцернове сіно (дослідження мокрою хімією)) в умовах лабораторії ТОВ «Френк Райт» (Велика Британія), а інші складові раціону згідно довідникової таблиці спеціалізованого навчального посібника [5].

Загальний аналіз кукурудзяного силосу представлено на рисунку 1, а загальні аналізи люцернового сінажу та сіна у таблиці 1.



Рис.1. Загальний аналіз кукурудзяного силосу.

Таблиця 1. Загальні аналізи люцернового сінажу та сіна

Показник	Люцерновий сінаж	Люцернове сіно
Суха речовина, %	42,4	85,5
Водневий показник, рН	4,6	6,1
Сира клітковина, %	23,4	31,5
Нейтрально-детергентна клітковина, %	32,8	51,5
Сирий протеїн, %	18,4	15,8
Сирий жир, %	3,3	1,7
Сира зола, %	12,0	8,7

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розроблений нами фактичний раціон годівлі дійних корів у перші 100 днів лактації представлено у таблиці 2, а його аналіз за ключовими показниками відображено у таблиці 3.

Таблиця 2. Фактичний раціон годівлі дійних корів у перші 100 днів лактації

Кормові інгредієнти, кг/ гол / добу	Фізична маса	Суха речовина
Кукурудзяний силос	19,0	6,90
Люцерновий сінаж	4,0	1,82
Люцернове сіно	2,3	1,99
Меляса	1,7	1,28
Вода	7,0	0,00
Комбікорм	10,1	8,97
в т. ч.		
кукурудза	3,0	2,58
пшениця	1,5	1,29
пивна дробина	1,8	1,62
соняшниковий шрот	1,4	1,26
соєва макуха	2,0	1,80
сіль	0,11	0,11
крейда	0,09	0,09
премікс для дійних корів	0,04	0,04
бікарбонат натрію	0,15	0,15
монокальцій фосфат	0,04	0,04
Разом	44,1	20,9

Таблиця 3. Аналіз раціону годівлі дійних корів у перші 100 днів лактації

Показник	Факт	Норма
Суша речовина (СР), %	47,5	45,0-50,0
Суша речовина, кг	20,9	21,1-23,1
Суша речовина із фуражних кормів, кг	12,0	12,0 і ≥
Суша речовина із фуражних кормів, %	57,0	60,0 (55,0)
Обмінна енергія, МДж	239,4	238,0
Концентрація обмінної енергії, МДж/кг СР	11,4	11,6-12,2
НДК, % від СР	37,7	34,0-40,0
Сирий жир, % від СР	3,3	2,5-5,0
Крохмаль, % від СР	18,4	≤ 20,0
Цукри, % від СР	6,8	≤ 10,0
Крохмаль + цукор, % від СР	25,2	≤ 30,0

Примітка: НДК – нейтрально-детергентна клітковина

Аналіз наведених показників (табл. 2-3), що кукурудзяний силос займає найбільшу питому вагу у структурі сухої речовини загального раціону – 33,0 % та 58,0 % у структурі сухої речовини фуражних кормів, тоді як аналогічні показники у люцернового сінажу – 9,0 і 15,0 % та люцернового сіна – 10,0 і 17,0 % відповідно. Варто зауважити, що з метою кращого поїдання монокорму до міксеру додавали воду у кількості 7,0 л/ голову.

Показники продуктивності та відтворювальної здатності дійних корів у перші 100 днів лактації представлено у таблиці 4.

Таблиця 4. Показники продуктивності та відтворювальної здатності дійних корів у перші 100 днів лактації

Показник	Факт	Норма
Середньодобовий надій, кг	32,1±3,16	30,0
Вміст жиру у молоці, %	3,84 ± 0,08	3,8
Вміст білка у молоці, %	3,20 ± 0,02	3,2
Вгодваність корів, балів	2,8 ± 0,5	3,0
Сервіс-період, днів	105,0 ± 9,84	80,0
Розрахунковий вихід телят на 100 корів	94,0	100,0
Витрати спермодоз на 1 плідне осіменіння, шт.	2,5 ± 0,09	1,5-2,0
Ламініти, %	1,0	до 2,0
Вибуття корів із стада за станом здоров'я у перші 100 днів лактації, %	-	5,0

Аналіз фактичних результатів наведених у таблиці 4 доводить, що фактичний надій перевищив плановий на 2,1 кг або на 7,0 % на фоні запланованих показників вмісту жиру і білка в молоці.

У той же час фактична вгодваність корів незначно, але відхилялася від планового показника на 0,2 бали, що можна пояснити процесом «здоювання корів» втратою живої маси у перші 60 днів лактації як припустиме явище для корів на ранній фазі лактації.

Вважаємо, що така вищезазначена втрата коровами живої маси мала негативний вплив на показники відтворення. Так, зокрема сервіс-період був на 25,0 % вище від існуючого технологічного нормативу (80,0 діб), що відповідно за такої тривалості сервіс-періоду дає можливість отримати розрахунковий вихід телят в кількості 94 голів на кожні 100 корів, що в цілому достатньо високий показник.

Стосовно показника витрати спермодоз на 1 плідне осіменіння, який склав 2,5 дози, що вище існуючого нормативу щодо оптимального показника на 0,5 доз або на 25,0 %.

Достатньо важливим критерієм сучасного молочного стада є міцність кінцівок. Так, за результатами наших досліджень лише 1,0 % поголів'я корів мали проблеми з ламінітами, що вдвічі нижче існуючого допустимого нормативу.

Крім того, варто зауважити, що за використання розроблених раціонів годівлі дійні корови даного стада у перші 100 днів лактації відзначалися 100,0 % рівнем збереженості.

Таким чином, взявши до уваги низку показників продуктивності, відтворювальної здатності, міцності кінцівок та збереженості стада, можна констатувати факт вдалого підходу до формування «здорових раціонів» годівлі корів у найбільш критичний ранній період лактації, який обумовлює як рівень продуктивності за всі 305 днів лактації та продуктивне довголіття стада.

ВИСНОВКИ

При формуванні раціонів годівлі корів було поставлено низку задач, яких успішно досягнуто:

- середньодобовий надій по групі корів у перші 100 днів лактації сягнув 32,1 кг, що вище планового надою на 7,0 %;
- співвідношення жиру та білка у молоці корів у першу фазу лактації склало 1,20 : 1, що свідчить про відсутність у корів метаболічних розладів;
- важливий показник відтворювальної здатності, яким є сервіс-період, хоча й був на 25,0 % вище від існуючого технологічного нормативу (80,0 діб), що відповідно за такої його тривалості дає можливість отримати розрахунковий вихід телят в кількості 94 голів на кожні 100 корів, що в цілому достатньо високий показник;
- на 1 плідне осіменіння витрачено 2,5 спермодози, що вище існуючого нормативу відносно оптимального показника на 0,5 доз або на 25,0 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підпала Т. В., Стріха Л. О., Ветушняк Т. Ю. Оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106. С. 26-30. http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/106_2019/30.pdf
2. Kramarenko A. S., Kalynusnenko H. I., Susol R. L., Papakina N. S., Kramarenko S. S. (2022). Principal Component Analysis of Body Weight Traits and Subsequent Milk Production in Red Steppe Breed Heifers. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. 76 (2) : 307 – 313. DOI: 10.2478/prolas-2022-0044.
3. Козир В. С. Інноваційні прийоми підвищення ефективності скотарства у степовій зоні України : монографія. Дніпро : ПП «Нова ідеологія», 2019. 365 с.
4. Управління відтворенням стада сільськогосподарських тварин : монографічне дослідження / Хомут І. С., Чігірьов В. О., Лівінський А. І., Ткаченко І. Є. Одеса : ТЕС, 2019. 300 с.
5. Рубан С. Ю., Василевський М. В. Організація нормованої годівлі в скотарстві. К., 2015. 136 с.
6. Програма годівлі корів за періодами виробничого циклу / І. Різничук, І. Ніколенко, О. Кишлани, К. Мажилівська, А. Гарбар. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 2023. Вип. 107. С. 99-103.
7. Сусол Р.Л. Профілактика метаболічних розладів у молочному скотарстві. *Тваринництво та ветеринарія*. 2018. №10. С. 48-50.
8. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: навчальний посібник/ О. І. Соболев, Недашківський В. М., Р. А. Петришак та ін.; за заг. ред. О. І. Соболева. Біла Церква. 2022. С. 74-81.
9. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.

FEEDING EFFICIENCY AND INDICATORS OF PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE CAPACITY OF DAIRY COWS

A. Kitaeva, I. Riznychuk, I. Nikolenko
Odesa State Agrarian University

This article determines the effectiveness of the use of feeding rations for dairy cows in terms of their impact on milk production, reproductive capacity, and duration of productive use. The rations are based on corn silage as the main fodder, given the existing deficit of alfalfa haylage on the farm. The scientific and economic experiment was conducted according to the methods generally accepted in dairy farming in the conditions of Mriya LLC, Oknyansky district, Odesa region, on the livestock of a dairy farm where Ukrainian Black-and-White cows were kept. A number of tasks were set when formulating cow feeding rations, which were successfully achieved: the average daily milk yield for the group of cows in the first 100 days of lactation reached 32.1 kg, which is 7.0% higher than the planned yield; the ratio of fat to protein in cow milk in the first phase of lactation was 1.20: 1, which indicates the absence of metabolic disorders in cows; an important indicator of reproductive capacity, which is the service period, although it was 25.0% higher than the existing technological standard (80.0 days), which, accordingly, with such a duration makes it possible to obtain an estimated calf yield of 94 heads for every 100 cows, which is generally quite high; 2.5 sperm doses were spent on 1 fertile insemination, which is 0.5 doses or 25.0% higher than the existing standard relative to the optimal indicator.

Key words: *dairy cows, feeding, rations, milk yield, nadir, fat content, protein content, reproductive capacity.*