

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

AGRARIAN  
BULLETIN OF THE  
BLACK SEA LITTORAL

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSUE 100

**«Аграрний вісник Причорномор'я»** входить до "Переліку наукових фахових видань України", в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук у галузі ветеринарних та сільськогосподарських наук (затверджено наказами Міністерства освіти і науки України № 886 від 02.07.2020).

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

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

### **Голова редакційної колегії**

О.В. ДАНЧУК, д.вет.н. (Україна)

### **Технічний редактор**

С.М. Уминський, к.тех.н. (Україна)

### **Члени редакційної колегії**

В.М. БАЛАЦЬКИЙ, д.с.-г.н. (Україна)

І.Б. БАНЬКОВСЬКА, д.с.-г.н. (Україна)

М.М. БРОШКОВ, д.вет.н. (Україна)

А.А. ГЕТЯ, д.с.-г.н. (Україна)

Л.П. ГОРАЛЬСЬКИЙ, д.вет.н. (Україна)

М.В. СКРИПКА, д.вет.н. (Україна)

І.І. КОВАЛЬЧУК, д.вет.н. (Україна)

М.Д. КУХТИН, д.вет.н. (Україна)

В. МАЧУК, д.с.-г.н. (Румунія)

І.І. ПАНІКАР, д.вет.н. (Україна)

К.Ф. ПОЧЕРНЯЄВ, д.с.-г.н. (Україна)

К.О. РАДІОНОВА, к.вет.н. (Україна)

О.П. РЕШЕТНИЧЕНКО, д.с.-г.н. (Україна)

А.М. САЄНКО, к.с.-г.н. (Україна)

Г. СОЛКАН, д.вет.н. (Румунія)

Р.Л. СУСОЛ, д.с.-г.н. (Україна)

Л. О. ТАРАСЕНКО, д.вет.н. (Україна)

О.М. ЦЕРЕНЮК, д.с.-г.н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Одеського державного аграрного університету (протокол № 2 від 5.10.2021).

Адреса редакційної колегії:

Одеський державний аграрний університет,  
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, Україна,  
65012, тел. +380482371609,  
Email: zbirnyk\_odau@ukr.net

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

**«Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral»** includes in the "List of scientific professional publications of Ukraine", which can be published the results of dissertations for the degree of doctor and candidate of Science in Veterinary and Agricultural Science (order of the Ministry education of Ukraine № 886 of 02.07.2020).

Certificate of registration of print media Series KV № 24151-13991 PR from 11.10.2019 year.

## **EDITORIAL BOARD**

### **Editor-in-chief**

O. Danchuk, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

### **Technical editor**

S. Uminsky, Cand. T. Sci. (Ukraine)

### **Editorial board members**

V. Balatsky, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

I. Bankovska, Dr. Agr. Sci., (Ukraine)

M. Broshkov, Dr. Vet. Sci., (Ukraine)

A. Getya, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

L. Goralsky, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

M. Skrypka, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

I. Kovalchuk, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

M. Kukhtyn, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

V. Maciuc, Dr. Agr. Sci. (Romania)

I. Panikar, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

K. Pochernyaev, Dr. Agr. Sc. (Ukraine)

K. Radionova, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

O. Reshetnichenko, Dr. Agr. Sc. (Ukraine)

A. Saienko, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

G. Solcan, Dr. Vet. Sci. (Romania)

R. Susol, Dr. Agr. Sc. (Ukraine)

L. Tarasenko, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

O. Tsereniuk, Dr. Agr. Sc. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Odessa State Agrarian University (Minutes № 2 of 5.10.2021).

Editorial address:

Odessa State Agrarian University  
st. Panteleimonovskaya, 13, Odessa, Ukraine,  
65012, tel. +380482371609,  
Email: zbirnyk\_odau@ukr.net

The authors of the articles are responsible for the accuracy of the presented material, for correct citation sources, links to them, and other information.

## ЗМІСТ

<b>О. Крайтель, Г. Башкатова</b> АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я – ПО СТОРІНКАХ ІСТОРІЇ	5
<b>ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ</b>	
<b>М. Брошков, Т. Федькалова, О. Віщур</b> ІМУНОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЦУЦЕНЯТ ЗА БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА	7
<b>М. Брошков, М. Анфьорова</b> ПОКАЗНИКИ ЕРИТРОПОЕЗУ У ЦУЦЕНЯТ ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА	12
<b>L. Strojjanovska, T. Suprovych</b> THE PREVALENCE AND ETIOLOGY OF MASTITIS IN FARMING	16
<b>М. Скрипка, О. Пасніченко, І. Запека, А. Севастеев</b> МІКРОСТРУКТУРА ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ ТРИТОНА ЗВИЧАЙНОГО, <i>TRITURUS VULGARIS</i> (АМФІБІЇ: САЛАМАНДРОВІ)	22
<b>М. Богач, Д. Богач</b> ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ІНФЕКЦІЙНОЇ АГАЛАКТИЇ ОВЕЦЬ І КІЗ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ЧУТЛИВІСТЬ <i>Mycoplasma agalactiae</i> ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ	30
<b>О. Reshetnichenko, L. Franchuk-Kriva, О. Sorokivska, Kovalenko</b> EFFICIENCY OF MYCOTOXIN SORPTION IN VITRO	36
<b>О. Piven</b> MONITORING OF SEPARATED QUALITY INDICATORS OF NATURAL POLYFLORAL HONEY OF ODESSA TRADE NETWORK	40
<b>Ю. Горюк, М. Кухтин, В. Горюк, С. Просяний</b> ДИНАМІКА МОРФОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ КОРІВ ХВОРИХ МАСТИТОМ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФАГОВОГО ПРЕПАРАТУ «ФАГОМАСТ»	44
<b>М. Тодоров, В. Кушнір</b> РІБОТАН У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ДИСПЕПСІЇ У ТЕЛЯТ	52
<b>С. Ліщук, В. Добровольський, Р. Каспров, Є. Пливанюк</b> ПАТОГІСТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У НИРКАХ ПТИЦІ ЗА АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ	55
<b>О. Сукманський, С. Улизько</b> КІСТКОВИЙ МОЗОК ТВАРИН: БУДОВА І ФУНКЦІЇ, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА	64
<b>Є. Пливанюк, Р. Каспров, С. Ліщук, В. Добровольський</b> ПОКАЗНИКИ КРОВІ, ХВОРИХ НА БРОНХОПНЕВМОНІЮ ТЕЛЯТ, ЗА УМОВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ	70
<b>Goralskyi L., Sokulskyi I., Kolesnik N., Dunaievska O., Radzikhovsky N., Vaseikina J.</b> FEATURES OF HISTOMORPHOLOGY OF THE PITUITARY GLAND, SPINAL	81
<b>Ю. Бойко</b> ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ХЛОРОФІЛІВ У ПЛОДАХ <i>Capsicum annuum L.</i> РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ.	88
<b>О. Горобей, О. Горобей.</b> РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ОКРЕМИХ ВЕТЕРИНАРНИХ ФАКТОРІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА І М'ЯСОПРОДУКТІВ СВИНЕЙ У РОЗДІЛЬНЯНСЬКОМУ РАЙОНІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.	92
<b>Є. Розум, М. Морозов</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕРАПІЇ КОРІВ ЗА ПІСЛЯРОДОВОГО ГНІЙНО-КАТАРАЛЬНОГО ЕНДОМЕТРИТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНУ ЙОГО ВІЯВЛЕННЯ	101
<b>М. Морозов, Є. Розум</b> МОНІТОРИНГ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК І КОТІВ В МІСТІ ОДЕСА	104

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИ НАУКИ**

<b>К. Хамід, Т. Пушкар, А. Салачикли, А. Кутаєва</b> ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ БДЖІЛ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ЗИМІВЛІ	109
<b>О. Тацій</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПОРОДИ П'ЄТРЕН ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ	117
<b>I. Dudarev, S. Uminsky, A. Yakovenko, V. Chuchuy, M. Korolkova</b> ASSESSMENT OF NUTRIENTS IN MAIZE AND THEIR USE IN A RECIPE FOR ANIMAL FEEDS	124
<b>I. Полєва, I. Корх, Г. Борзова</b> СЕЗОННІ ЗМІНИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРИВ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ ( <i>csn3</i> )	128
<b>I. Dudarev, S. Uminsky, A. Yakovenko, V. Chuchuy, M. Korolkova</b> EVALUATION OF FRICTIONAL PROPERTIES OF COMPONENTS OF ANIMAL FEED	136
<b>О. Борщ</b> ВІДТВОРНІ ОЗНАКИ КОРИВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ І ВІКУ	141
<b>В. Петров, О. Жданов, Р. Мацей</b> РОЗРОБКА МАШИНИ ДЛЯ МИЙКИ ЗЕРНА І ВІДБОРУ МІНЕРАЛЬНОЇ ДОМІШКИ	147



## АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я – ПО СТОРІНКАХ ІСТОРІЇ

О. Крайтель, Г. Башкатова

Одеський державний аграрний університет

*Статтю присвячено ювілейному 100-му випуску Аграрного вісника Причорномор'я. Представлено історію становлення журналу Одеського державного аграрного університету, ключові події, дати, факти.*

**Ключові слова:** Аграрний вісник Причорномор'я.



Ви тримаєте в руках ювілейний, 100-й випуск Аграрного вісника - саме стільки їх вийшло з 1925 року. За минулі роки змінилося багато: періодичність виходу, кількість сторінок, дизайн вісника, головні редактори, склад редакційної колегії. Здається, 100 випусків - цифра не така вже й велика, але, якщо звернутися до вмісту цих випусків, перед нами постане історія становлення сільськогосподарського інституту, аналіз проведених досліджень, інформація про викладачів. Дістаючи з архіву вісники минулих років, думаєш: «Як же все змінилося з тих часів!»

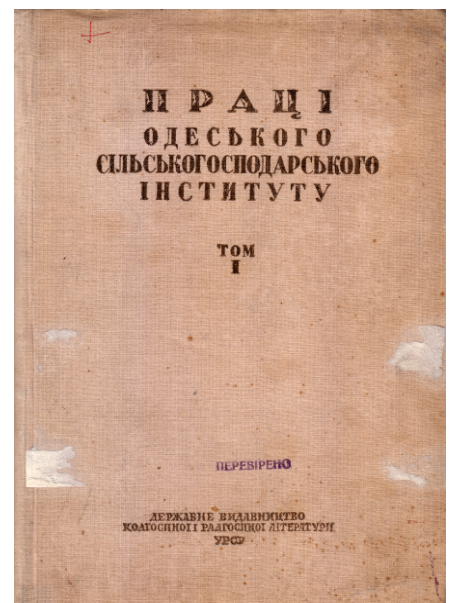
Давайте зробимо подорож - по роках, по сторінках нашого Аграрного вісника - з 1925 по 2021 роки.

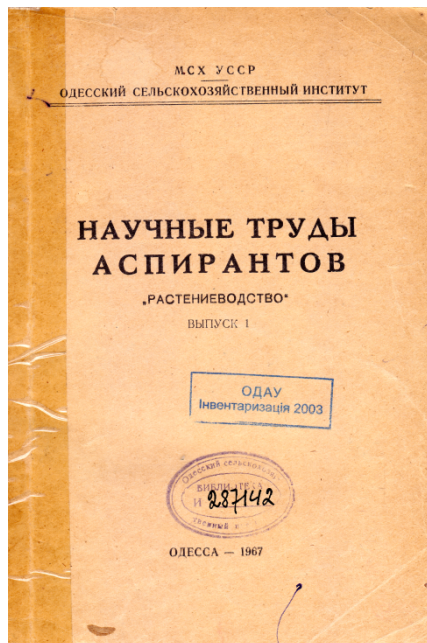
«...Коли час існування Одеського с.-г. Інституту за перше п'ятиріччя (1918-1923) можна назвати періодом «зібрання», то другі п'ять років (1924-1928) будуть періодом будівництва та внутрішньо-організаційного оформлення...» [2].

Саме в цей час виходить перший випуск - «Вісти Одеського Сільськогосподарського інституту». Видання має 2 розділи: I - Науковий відділ, II - Навчально-організаційний відділ. В першій частині видання друкуються наукові статті, а друга присвячена питанням організації навчання, практики. Редакційна колегія: проф. С.О. Воробйов, проф. О.О. Браунер, проф. О.О. Бачихин. За період з 1925 по 1928 рр. вийшло 4 випуски Вісника ОСГІ.

Після тривалої, десятирічної перерви виходить 1-й (ювілейний) том (1939 р.) - «Праці Одеського сільськогосподарського інституту», і перша стаття присвячена 20-річчю ОСГІ. Її автор, А.Л. Лозицький, який був і головним редактором випуску, писав: «Одеський сільськогосподарський інститут відновлює видання наукових праць професорсько-викладацького складу Інституту. Основна мета цього тому, як і всіх наступних - висвітлити результати науково-дослідної роботи кафедр інституту в інтересах використання цих результатів нашим соціалістичним сільськогосподарським виробництвом» [3].

До 1940 г. в інституті з'явилося багато нових факультетів. Теми і проблеми, які публікуються в працях ОСГІ, постійно розширюються. Переглядаючи /сторінки нашого збірника, можна не лише простежити розвиток науки в сільському господарстві, ветеринарії, економіці, а й ознайомитись із біографіями багатьох видатних вчених. За час свого існування інститут виростив чимало наукових кадрів. Серед них: віцепрезидент Української Академії сільськогосподарських наук академік І.Ф. Бузанов, член-кореспондент ВАСГНІЛ професор С.О. Мельник, професора, доктора наук Е.Е. Гешеле, П.В. Савостін, О.М. Негруль, Ф.М. Куперман, А.А. Вербін, О.О. Созінов.





роки збірник був й залишається візитною карткою нашого університету.

Аграрний вісник зберігає вірність кращим традиціям і дотримується сучасних тенденцій, активно залучає фахівців із різних областей науки, як для публікації статей, так і для рецензування, оновлює свою структуру, дизайн і сайт відповідно до сучасних міжнародних норм і вимог, розширює читачську аудиторію, входить в українські та зарубіжні бази даних.

Від щирого серця вітаємо всіх читачів, творців і авторів збірника з ювілейним випуском! Бажаємо вам творчих успіхів, цікавих і актуальних досліджень.

### Література

1. Вісті Одеського сільськогосподарського інституту. – Одеса, 1925-1926. – Вип. I. – 226 с.
2. Вісті Одеського сільськогосподарського інституту. – Одеса, 1928. – Вип. IV. – С. 268.
3. Праці Одеського сільськогосподарського інституту. – Одеса, 1939. – Т.1. – С. 3.
4. Научные труды аспирантов. – Одесса, 1967. – Вып.1. Растениеводство. – 220 с.
5. Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. праць / ОДАУ. – Одеса, 1998. – Вип.1. – 244 с.
6. Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral: scientific journal. - Odessa, 2021. - Issue 99. – 140.

### АГРАРНИЙ ВЕСТНИК ПРИЧЕРНОМОРЬЯ -ПО СТРАНИЦАМ ИСТОРИИ

А. Крайтель, Г. Башкатова

*Статья посвящена юбилейном 100-м выпуске Аграрного вестника Причерноморья. Представлена история становления журнала Одесского государственного аграрного университета, ключевые события, даты, факты.*

**Ключевые слова:** Аграрный вестник Причерноморья.

### AGRICULTURAL BULLETIN OF THE BLACK SEA ON THE PAGES OF HISTORY

O. Kraitel, G. Bashkatova

*The article is devoted to the 100th anniversary issue of the Agrarian Bulletin of the Black Sea region. The history of formation of the journal of Odessa State Agrarian University, key events, dates, facts are presented.*

**Keywords:** Agrarian Bulletin of the Black Sea region.



## ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 636.7:612.12:57.017.4

DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.02

## ІМУНОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЦУЦЕНЯТ ЗА БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

М. Брошков<sup>1</sup>, Т. Федькалова<sup>1</sup>, О. Віщур<sup>2</sup><sup>1</sup>Одеський державний аграрний університет<sup>2</sup>Інститут біології тварин НААН

*Регуляція імунного статусу організму тварин за умов вакцинації, та пошук для цього нових імунотропних препаратів і способів їх застосування є актуальною проблемою. Метою наших досліджень було визначення індивідуальних імунофізіологічних показників крові у цуценят, після введення полівалентної вакцини в якості біологічного подразника*

*Дослідження показали, що у тварини №2, порівняно з іншими дослідними тваринами, введення полівалентної вакцини призвело до зниження глобулінів, абсолютної кількості лейкоцитів, абсолютної кількості Т-лімфоцитів їх субпопуляцій, В-лімфоцитів та природніх кілерів на фоні підвищення фагоцитарної активності нейтрофілів і вмісту заліза.*

**Ключові слова:** цуценята, Т-лімфоцити, біологічний подразник, імунітет, залізо.

**Вступ.** Незважаючи на масштабну вакцинацію, вірусні інфекції собак залишаються провідною причиною смертності собак, особливо серед молодих тварин. Які чинники, пов'язані з вакцинацією і є вирішальними щодо невдалої вакцинації, в значній мірі невідомо [1]. За даними Decaro N., C., Barrs V.R. найбільш важливою проблемою в викоріненні інфекційних хвороб є невдалі спроби імунізації, включаючи: а) наявність титрів материнських антитіл, що заважають; б) відсутність реакції імунної системи; в) можливе повернення до вірулентності [2]. Проведені нами раніше моніторингові дослідження вказують на те, що значна частина цуценят в період рекомендований для проведення щеплень мають мінімальний вміст гемоглобіну і еритроцитів у більш ніж 65% та високий відносний вміст лімфоцитів у більш ніж 50 % цуценят [3].

Введення вакцини в організм тварин, як біологічний подразник, в будь-якому випадку веде до змін імунних параметрів поствакцинального періоду, в той же час вакцинація потенційно може привести до одного з широкого спектру можливих несприятливих наслідків [4]. Дослідження проведені Altman K.D., Kelman M., Ward M.P. підтверджують, що вакцинація проти вірусних інфекцій неефективна в Австралії і вказує на те, що ветеринарні лікарі повинні розглядати основні інфекції як диференціальний діагноз у випадках з відповідною клінічною картиною, незалежно від вакцинного статусу собаки. Дослідження мозочку і головного мозку 4 вакцинованих собак у віці від 3 до 60 міс., у яких спостерігалися клінічні ознаки інфекції вірусу чуми собак (CDV) та які померли через 7-40 днів після розвитку неврологічних симптомів виявили південноамериканські штами дикого типу, що не включені в комерційні вакцини проти CDV, доступні в Уругваї [5]. Профілактика інфекції ґрунтується на використанні вакцин з модифікованими живими вірусами, які здатні стимулювати як антитіла, так і клітинно-опосередковану імунну відповідь, викликаючи сильний, тривалий захист від подальшого зараження вірулентними вірусами [6].

Дослідження вакцин які є у продажу, модифікованої живого парвовірусу собак, на предмет їх імуносупресивних властивостей на восьми випадково обраних собаках, всі з циркулюючими антитілами показало, що у трьох із восьми собак спостерігається значне зменшення бластогенезу лімфоцитів після введення вакцин [7]. Поствакцинальна чума собак, яку здебільшого пов'язують з вірулентним вакцинним вірусом, може також виникати у собак [8, 9].

Проведено значну кількість досліджень по вивченню застосування імуномодуляторів при вакцинації тварин для підвищення напруженості адаптивного імунітету до збудників інфекційних



захворювань у сільськогосподарських тварин[10]. Проте недостатньо таких наукових досліджень для таких тварин як собаки.

Розробка стратегій профілактики вірусних інфекцій і програм вакцинації з метою створення колективного імунітету ускладненні через нестачу досліджень, які моделюють вірусні інфекції домашніх тварин і дають уявлення про основні показники імунітету[11].

Незважаючи на інтенсивну вакцинацію (принаймні у розвинених країнах), зараження залишається провідною причиною смерті від інфекційних хвороб серед домашніх собак у всьому світі, і на даний момент ми далекі від викорінення хвороби [6].

Отже проведений аналіз наукових досліджень вказує на те, що вакцинація тварин, особливо в ранньому постнатальному періоді є надпороговим біологічним подразником який може спричинити не тільки формування сталого адаптивного імунітету але і розвиток дисфункцій з боку імунної відповіді організму.

**Мета досліджень.** Визначення індивідуальних імунофізіологічних показників крові у цуценят, після введення полівалентної вакцини в якості біологічного подразника.

**Матеріали і методи.** Дослідження проведено на кафедрі фізіології, патофізіології та біохімії Одеського державного аграрного університету. Окремі етапи досліджень були виконані в умовах лабораторії імунології ДП інституту очних хвороб та тканинної терапії ім. В.П.Філатова та багатопрофільної лабораторії ветеринарної медицини ОДАУ. Для дослідження використовували кров 5 цуценят породи «німецька вівчарка» віком 2,5 місяці. Тваринам попередньо за 14 днів до відбору крові ввели полівалентну вакцину «Вангард 5/CV-L (з коронавірусом). Для дослідження відбирали цільну кров у пробірки з активатором згортання крові (SiO<sub>2</sub>), сироватка була ретельно відокремлена від формених елементів крові, протягом 1 години після забору крові. В сироватці крові визначали: вміст альбумінів та глобулінів на біохімічному аналізаторі Evolution 3000 (Італія), з використанням тест-системи для визначення альбумінів фірми DAC (Молдова); вміст заліза – біохімічному аналізаторі Stat fax 1904® Plus, з використанням тест-системи для визначення концентрації заліза фірми «СпайнЛаб» (Україна); абсолютний та відносний вміст лімфоцитів. Дослідження популяційного складу Т- і В-лімфоцитів крові проводили методом розеткоутворення з еритроцитами барана в якості маркерів – за В.В. Влізло [12].

**Результати власних досліджень.** Результати кількісних показників клітин еритроїдного та лімфоїдного ряду представлені в таблиці 1. Встановлено, що у тварини №2 абсолютна кількість лейкоцитів, хоча і знаходиться в межах референтних значень, є нижчою за інших дослідних тварин. Проте кількість нейтрофільних гранулоцитів у цієї тварини є вищою за цуценят №1,3 у яких абсолютна кількість лейкоцитів складає 16,27 та 16,96 Г/л проти 13,24 Г/л.

Таблиця 1. Абсолютна кількість клітин лімфоїдного ряду та показників еритропоезу у дослідних тварин

Показник	Результат дослідження					Референтні значення
	1♀	2♀	3♂	4♂	5♂	Собаки
Лейкоцити (WBC), Г/л	16,27	13,24	16,96	16,48	14,64	6,0-17,0
Лімфоцити (LYM), %	6,46	2,42	6,97	5,18	2,97	1,0-4,8
Моноцити (MID), %	1,37	0,79	1,36	0,49	1,31	0,2-1,5
Нейтрофільні гранулоцити (GRA), %	8,44	10,03	8,64	10,81	10,36	3,0-12,0
Еритроцити (RBC), Т/л	6,45	4,83	5,22	5,31	5,58	5,5-8,5
Гемоглобін (HGB), ммоль/л	125	91	101	102	108	120,0-180,0
Середній вміст Нб в еритроциті (MCH), Пг	19,4	18,9	19,3	19,2	19,4	19,5-24,5
Середня концентрація Нб в еритроциті (MCHC), г/л	323	305	311	307	299	310–340
Ширина розподілу еритроцитів (RDWc), %	15,5	14,9	15,5	14,9	15,1	

Аналіз абсолютної кількості показників «червоної» крові показав, що у тварини №2 також найменші значення кількості еритроцитів (RBC) (4,83Т/л). також у цієї тварини нижчі показники гемоглобіну (Hb), вмісту Hb в RBC, концентрація Hb в RBC та ширина розподілу RBC. В таблиці 2 представлені показники вмісту альбумінів, глобулінів та заліза в сироватці дослідних тварин. Слід зазначити, що у дослідної тварини №2 за вмісту альбуміну 29,0 г/л, що знаходиться в межах референтного значення, вміст глобулінів є найменшим серед усіх тварин і склав лише 0,6 г/л. Проте вміст заліза в сироватці крові у цієї тварини складає 40,2 мкмоль/л і є вищим за інших дослідних тварин. У дослідної тварини №5 за низького вмісту Hb вміст заліза також вище за референтного значення. За даними[12], у людей проліферативна фаза активації лімфоцитів є кроком, що потребує заліза.

Таблиця 2. Вміст альбумінів, глобулінів та заліза у сироватці крові цуценят

Показники	Результат дослідження					Референтні значення
	1♀	2♀	3♂	4♂	5♂	Собаки
Альбумін г/л	21,2	29,0	21,0	32,3	20,6	26-40
Альбумін/Глобулін ум.од.	1,45	48,3	2,39	8,73	2,10	0,7-1,1
Глобулін г/л	14,6	0,6	8,8	3,7	9,8	21-37
Залізо мкмоль/л	15,1	40,2	13,4	17,3	38,0	18-30

Аналіз показників клітинної ланки імунітету у дослідних цуценят показав, що у тварини №2 абсолютна кількість Т-лімфоцитів їх субпопуляції, В- лімфоцити та природні кілери є нижчою ніж у інших дослідних тварин (таблиця 3). Проте фагоцитарна активність нейтрофілів становить 6,27 Г\л, що в порівнянні з іншими тваринами є вищим показником. Слід зазначити, що не зважаючи на зменшену кількість імунокомпетентних клітин у тварини №2 імунорегуляторний індекс знаходиться у фізіологічних межах (2-4). Саме адекватна взаємодія між популяціями клітин впливає на фізіологічність каскаду реакцій пов'язаних з реакцією організму на імуноген.

Таблиця 3. Показники клітинної ланки імунітету у цуценят

Показники клітинного імунітету	Результат дослідження				
	1♀	2♀	3♂	4♂	5♂
Т-лімфоцити, Г\л	3,31	1,68	3,53	3,47	2,46
Т-хелпери, Г\л	2,67	1,34	2,77	2,91	1,69
Т-супресори, Г\л	0,639	0,336	0,724	0,560	0,424
В-лімфоцити, Г\л	0,813	0,336	0,604	0,672	0,540
Імунорегуляторний індекс (Т-хелпери\ Т-супресори), ум.од	4,2	4,0	3,8	5,2	4,0
Природні кілери, Г\л	0,697	0,280	0,845	0,560	0,424
Фагоцитарна активність нейтрофілів	4,47	6,27	5,85	5,76	6,55

Можна припустити, що у тварини №2 на фоні зменшення кількості клітин які формують адаптивний імунітет відбувається активація вроджених факторів захисту організму.

В наших дослідженнях отримані дані потребують додаткового аналізу оскільки у тварин з високим вмістом заліза встановлені нижчі показники абсолютної кількості лейкоцитів. Потребує подальших досліджень, також встановлення маркерів, за якими можна визначати готовність організму до введення біологічного подразника. Прогнозування адекватної імунної відповіді надасть можливість унеможливити дисфункції організму під час щеплень.

**Висновок.** Встановлено, що реактивність організму цуценят за дії біологічного подразника має індивідуальні особливості, що необхідно враховувати для формування адекватної імунної відповіді при вакцинаціях.

У подальших дослідженнях будуть апробовані методи корекції імунологічних показників у цуценят після вакцинації.

### Список використаних джерел

1. Buonavoglia C., Decaro N., Canine parvovirus-A review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c., *Vet. Microbiol.* 2012; 155:1–12. DOI:<https://doi.org/10.1016/2011.09.007>.
2. Buonavoglia C., Barrs V.R., Decaro N., Canine parvovirus vaccination and immunisation failures: Are we far from disease eradication? NIH National Library of Medicine., *Vet. Microbiol.* 2020 Aug; 247:108760. DOI:<https://doi.org/10.1016/2020.108760>.
3. Брошков М.М. Імунний статус організму собак залежно від фізіологічних особливостей і його корекція: дис.. на здобуття вч. звання до 03.0013- фізіологія людини і тварин: / М.М. Брошков ; 2016.- 141 с.
4. Брошков М. М. Утворення специфічних антитіл у цуценят за різних гематологічних показників / М. М. Брошков // Аграрний вісник Причорномор'я: Серія «Ветеринарні науки». – Одеса, 2014. – Вип. 72. – С. 12–17
5. Delucchi L., Feijoo G., Yamasaki K., Verdes J.-M., Central nervous system lesions caused by canine distemper virus in 4 vaccinated dogs., *J.Vet. Diagn. Investig.*, 2021 Jul;33(4):640-647 DOI:<https://doi.org/10.1177/10406387211009210/2021/17>.
6. Day M.J., Horzinek M.C., Schultz R.D., Squires R.A., Vaccination guidelines group (VGG) of the world small animal veterinary association (WSAVA) *J. Small Anim. Pract. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats.*, 2016;57:4–8. DOI:[https://doi.org/10.1111/jsap.2\\_12431](https://doi.org/10.1111/jsap.2_12431).
7. Axthelm M., Mastro J.M., Mathes L. E., Krakowka S., Ladiges W., Olsen R.G., Repeated suppression of lymphocyte blastogenesis following vaccinations of CPV-immune dogs with modified-live CPV vaccines., 1986 Sep;12(3):201-11. DOI:[https://doi.org/10.1016/0378-1135\(86\)90049-0](https://doi.org/10.1016/0378-1135(86)90049-0).
8. McCandlish I.A., Cornwell H.J., Thompson H., Nash A.S., Lowe C.M., Distemper encephalitis in pups after vaccination of the dam., 1992 Jan 11;130(2):27-30. DOI:<https://doi.org/10.1136/vr.130.2.27>.
9. Fairley R.A., Knesl O., Pesavento P.A., Elias B.C., Post-vaccinal distemper encephalitis in two Border Collie cross littermates., 2015 Mar;63(2):117-20. DOI:<https://doi.org/10.1080/00480169.2014.955068>. Epub 2015 Jan 19.
10. Віщур О.І. Біохімічні особливості формування та регуляції імунної відповіді у телят і поросят у ранньому віці : Дис... д-ра наук: 03.00.04 - 2008.
11. Kim D.Y., Zinn M.M., Odemuyiwa S.O., Mitchell W.J., Johnson C., Myocarditis caused by naturally acquired canine distemper virus infection in 4 dogs., *J Vet Diagn Invest.*, 2021 Jan;33(1):167-169. DOI:<https://doi.org/10.1177/1040638720971828>. Epub 2020 Nov 9.
12. Jason J., Archibald L.K., Nwanyanwu O.C., Bell M., Jensen R.J., Gunter E., et al. The effects of iron deficiency on lymphocyte cytokine production and activation: Preservation of hepatic iron but not at all cost. *Clin Exp Immunol.* 2001;126(3):466–473.) DOI:<https://doi.org/10.1046/j.1365-2249.2001.01707.x>.
13. Влізла В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізла, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за редакцією В.В. Влізла. – Л.:СПОЛОМ, 2012. – 443с.

### IMMUNOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN PUPPIES WITH A BIOLOGICAL STIMULUS

M. Broshkov, T. Fedkalova, O. Vishchur

This review focuses on the regulation of the immune status of animals under vaccination, and the search for new immunotropic drugs and methods for their application. Hence, the aim of our research was to determine individual immunophysiological parameters of blood in puppies after polyvalent vaccine administration as a biological stimulus.

Studies have shown that in animals No. 2, compared with other experimental animals, the administration of a polyvalent vaccine led to a decrease in total globulins, the absolute number of

leukocytes, the absolute number of T-lymphocyte subpopulations, B-lymphocytes and natural killer cells against the background of an increase in the phagocytic activity of neutrophils and the amount of iron.

**Keywords:** *puppies, T-lymphocytes, biological stimulus, immunity, Ferum*

### **ИМУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЩЕНКОВ ИЗ-ЗА БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ**

*М. Брошков, Т. Федькалова, О. Вищур*

*Регуляция иммунного статуса организма животных в условиях вакцинации, и поиск для этого новых иммуностропных препаратов и способов их применения является актуальной проблемой. Целью наших исследований было определение индивидуальных иммунофизиологических показателей крови у щенков, после введения поливалентной вакцины в качестве биологического раздражителя*

*Исследования показали, что у животного №2 по сравнению с другими исследовательскими животными, введение поливалентной вакцины привело к снижению глобулинов, абсолютного количества лейкоцитов, абсолютной количеству Т-лимфоцитов их субпопуляций, В-лимфоцитов и естественных киллеров на фоне повышения фагоцитарной активности нейтрофилов и содержания железа .*

**Ключевые слова:** *щенки, Т-лимфоциты, биологический раздражитель, иммунитет, железо*

## ПОКАЗНИКИ ЕРИТРОПОЕЗУ У ЦУЦЕНЯТ ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

**М. Брошков, М. Анфьорова**

*Одеський державний аграрний університет*

*У статті наведені нові данні щодо еритропоезу у цуценят породи лабрадор за впливу біологічного подразника (імунізація полівалентною вакциною Nobivac Puppy DP в стандартній дозі). Результати досліджень вказують на зниження оксигенотransпортної функції крові у 30-добових цуценят породи лабрадор. Встановлено стимулюючу дію біологічного подразника на еритропоез в організмі цуценят, що характеризується збільшенням кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, Феруму, еритропоетину, феритину, показника гематокриту в крові тварин через три тижні після імунізації. Встановлені нові закономірності впливу біологічного подразника на показники оксигенотransпортної функції крові у цуценят, розкриття механізмів яких потребують подальший досліджень.*

**Ключові слова:** *цуценята, Ферум, еритропоез, біологічний подразник, еритроцити.*

Відомо, що адаптаційні можливості тварин обумовлені генотипом та фенотипом [1]. Дія на організм зовнішніх факторів супроводжується розвитком загального адаптаційного синдрому, що призводить або адаптації організму до змінених умов існування, або до його загибелі. У випадку потрапляння в живий організм хвороботворних агентів (віруси, мікроорганізми, гриби і ін.) адаптаційна відповідь супроводжується імунною відповіддю та формуванням імунітету. Саме цей принцип покладено у концепцію імунізації [2–3].

Адаптацію організму до дії подразників забезпечують нервово-гуморальні механізми, які забезпечують зміну метаболічного профілю, яка характеризується інтенсифікацією обміну речовин та активізацією процесів пероксидації [4]. Ці процеси потребують адекватного забезпечення організму Оксигеном. Отже, швидкість адаптації організму опосередковано залежить від стану оксигено-transportної функції крові [5]. Незважаючи на те, що питання реактивності організму тварин після вакцинації, широко висвітлюється в літературі, даних стосовно стану еритропоезу цуценят за дії різноманітних подразників, зокрема біологічних, на цей час недостатньо.

**Мета досліджень.** Визначити динаміку показників еритропоезу за дії біологічного подразника (введення полівалентної вакцини) у цуценят.

**Матеріали і методи.** Дослідження проведено на кафедрі фізіології, патофізіології та біохімії Одеського державного аграрного університету. Для виконання поставленої мети було підбрано 3 цуценят місячного віку породи Лабрадор. Тваринам вводили вакцину Nobivac Puppy DP в стандартній дозі. До введення вакцини та через 30 діб після цього у цуценят проводили забір крові з ліктьової вени. Перед заборою крові, тварин утримували від прийому їжі 8 годин. Для дослідження вмісту заліза і феритину відбирали цільну кров у пробірки з активатором згортання крові (SiO<sub>2</sub>), сироватка була ретельно відокремлена від формених елементів крові не пізніше, ніж через 1 годину після взяття крові. Для дослідження еритропоетину кров відбирали в пробірки типу «еппандорф». В зв'язку з фізіологічними циркадними коливаннями концентрації заліза та еритропоетину у сироватці крові протягом доби, кров відбирали до 10<sup>00</sup> ранку. Визначення вмісту заліза в сироватці крові проводили на біохімічному аналізаторі Evolution 3000 (Італія) з використанням тест-системи для визначення концентрації заліза фірми «СпайнЛаб» (Україна). Вміст феритину та еритропоетину сироватки крові визначали методом твердофазного імуноферментного аналізу на ІФА аналізаторі Multiskan FC (Фінляндія) за допомогою тест-системи ТОВ «Компанія Алкор Біо» (Росія) та «Biomerica» (США) відповідно. Отримані дані були опрацьовані статистично.

**Результати досліджень.** Основними факторами, що характеризують стан оксигенотransпортної функції крові є кількісні та якісні характеристики еритроцитів [6]. У 30-добових цуценят кількість еритроцитів становить 4,22±0,12 Т/л (табл. 1). Така кількість червоних



клітин крові у цуценят даного віку є нормальною (у собак норма 5,5-8,5 Т/л) і пояснюється віковими особливостями. Відповідно до меншої кількості еритроцитів нами встановлено зниження вмісту гемоглобіну в крові до  $91,5 \pm 3,2$  г/л та показника гематокриту до  $27,3 \pm 0,8$  %. Отже, гематологічний профіль вказує на постнатальну фізіологічну анемію у цуценят, яка з одного боку пов'язана з наслідками постнатальної адаптації організму (заміна плодкових еритроцитів на їх постнатальні форми), а з іншого дефіцитом пластичних речовин, що необхідні для їх утворення.

Не дивлячись на кількісні зміни клітин еритроїдного ряду у 30-добових цуценят, достовірних змін їх якісних характеристик не встановлено. Так, середній об'єм еритроцитів у цуценят 3-добового віку становить  $64,5 \pm 0,4$  фл, середній вміст гемоглобіну в еритроциті -  $21,7 \pm 0,2$  пг, а середня концентрація гемоглобіну в еритроциті -  $335,0 \pm 1,4$  г/л. Отже, якісні показники еритроцитів 30-добових цуценят породи лабрадор відповідають таким значенням у дорослих тварин.

Таблиця 1. Показники еритроцитів крові цуценят за дії біологічного подразника (M±m)

Показники	Період досліджень	
	Початок дослідю	Через 3 тижні
Еритроцити (RBC), Т/л	$4,22 \pm 0,12$	$6,08 \pm 0,55^{**}$
Гемоглобін (HGB), г/л	$91,5 \pm 3,2$	$130 \pm 10,7^{***}$
Гематокрит (HCT), %	$27,3 \pm 0,8$	$39,8 \pm 3,2^{***}$
Середній об'єм еритроцита (MCV), фл	$64,5 \pm 0,4$	$65,7 \pm 1,0$
Середній вміст Нв в еритроциті (MCH), пг	$21,7 \pm 0,2$	$21,5 \pm 0,3$
Середня концентрація Нв в еритроциті (MCHC), г/л	$335,0 \pm 1,4$	$326,3 \pm 1,8$
Ширина розподілу еритроцитів (RDWc), %	$17,4 \pm 0,1$	$15,4 \pm 0,3^{**}$

Примітка. Достовірна різниця з попереднім періодом досліджень: \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$ .

Дія біологічного подразника достовірно впливала на оксигенотранспортну функцію крові цуценят. Так, через три тижні після вакцинації кількість еритроцитів у крові тварин збільшується на 44,1 % ( $p \leq 0,01$ ), вміст гемоглобіну на 42,1 % ( $p \leq 0,001$ ), внаслідок чого показник гематокриту зростає на 45,8 % ( $p \leq 0,001$ ). Дані показники наближаються до показників дорослих тварин цієї породи. Поряд з цим середня концентрація гемоглобіну в еритроциті має тенденцію до зниження.

Низька кількість еритроцитів у 30-добових цуценят частково пояснюється дефіцитом Феруму в їх крові ( $26,0 \pm 5,8$  мкмоль/л). Цікаво відмітити, що поряд із цим не встановлено компенсаторного збільшення концентрації еритропоетину в крові цуценят. Відомо, що концентрація феритину в крові прямо корелює з вмістом Феруму в організмі [7], очевидно тому вміст феритину в крові 30-добових цуценят також знаходиться на досить низькому рівні.

Таблиця 1. Показники обміну Феруму у цуценят за дії біологічного подразника (M±m)

Показники	Період досліджень	
	Початок дослідю	Через 3 тижні
Ферум (мкмоль/л)	$26,0 \pm 5,8$	$57,4 \pm 14,3^{***}$
Феритин (нг/мл)	$1,13 \pm 0,08$	$10,8 \pm 4,5^{***}$
Еритропоетин (мМЕ/мл)	$0,61 \pm 0,02$	$41,9 \pm 31,3^{***}$

Примітка. Достовірна різниця з попереднім періодом досліджень: \*\*\* -  $p \leq 0,001$ .

Через три тижні після дії біологічного подразника встановлено збільшення вмісту заліза в сироватці крові цуценят більше ніж у 2 рази ( $p \leq 0,001$ ). Таке зростання не пов'язано із збільшенням його надходження з кормом, так, як раціон тварин не змінювався. Очевидно, ми можемо припустити, що дія біологічного подразника стимулює вихід цього металу з депо, зокрема з печінки, селезінки та червоного кров'яного мозку. Якщо у 30-добових цуценят низький вміст феритину в сироватці крові вказує на недостатній запас Феруму в організмі, то уже через три

тижні після вакцинації його вміст збільшується на порядок ( $p \leq 0,001$ ) і вказує на значні його запаси в організмі.

Потрібно також відмітити надмірне зростання вмісту еритропоетину в сироватці крові цуценят через три тижні після вакцинації. Загальновідомо, що еритропоетин забезпечує посилення засвоєння кістковим мозком Феруму [8, 9], що супроводжується зменшенням його вмісту в крові [10, 11]. Однак, цієї закономірності нами встановлено не було. Крім цього, згідно даних літератури вміст феритину та еритропоетину в сироватці крові має обернену кореляцію [10], однак нами цього встановлено не було, навпаки їх вміст мав пряму кореляцію. В нашому випадку збільшення вмісту феритину в крові цуценят можна частково пояснити дією біологічного подразника, що підтверджує наявну інформацію щодо його збільшення за запальних процесів [7], так як він є одним із білків гострої фази [11, 12].

Таким чином, встановлені нові закономірності впливу біологічного подразника на показники оксигенотранспортної функції крові у цуценят, розкриття механізмів яких потребують подальший досліджень.

**Висновки.** У 30-добових цуценят породи лабрадор показники червоної крові вказують на зменшення оксигенотранспортної функції крові. Дія біологічного подразника стимулює еритропоез в організмі цуценят внаслідок чого збільшується кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну в крові тварин через три тижні після імунізації.

Перспективи подальших досліджень полягають у розкритті механізмів впливу біологічного подразника на гемопоєз та розробки нових методів їх корекції.

#### Список використаних джерел

1. Faure, Jean Michel, Mills, A. D. (2014). Improving the Adaptability of Animals by Selection. *BGenetics and the Behavior of Domestic Animals* (pp 291–316). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394586-0.00008-1>.
2. Broshkov M.M. (2015). Dynamics of cell immunity of the puppies during two month of their life. *The Animal Biology*. 17(1), 16–20.
3. Брошков, М. М., Смолянінов, Б. В. (2012). Оцінка впливу імуномодельюючих препаратів на імунологічну реактивність організму собак. *Біологія тварин*. 14(1-2), 510-512.
4. Данчук, О., Кориневська, Т., Григор'єв, В., Цимбалюк, О., Масюк, Д. (2021). Актуальні питання адаптивності свійських тварин (оглядова стаття). *Аграрний вісник Причорномор'я*. 98, 54-60. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.98.09>.
5. Данчук, О. В., Карповський В. І. (2016). Збалансованість ферментативної системи антиоксидантного захисту в організмі свиней за дії стресового фактора. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 1, 111–116.
6. Golub, M. et all (2014). Developmental plasticity of red blood cell homeostasis. *American journal of hematology*. 89(5), 459-466. URL: <https://doi.org/10.1002/ajh.23666>.
7. Andrews, G.A., Chavey, P.S., Smith, J.E. (1994). Enzyme-linked Immunosorbent Assay to Measure Serum Ferritin and the Relationship between Serum Ferritin and Nonheme Iron Stores in Cats. *Veterinary Pathology* 31, 674–678. doi:10.1177/030098589403100607.
8. Брошков, М. М. (2014). Утворення специфічних антитіл у цуценят за різних гематологічних показників. *Аграрний вісник Причорномор'я: Серія «Ветеринарні науки»*. 72, 12–17.
9. Drakesmith, H., Prentice, A. (2008). Viral infection and iron metabolism. *Nat Rev Microbiol.* 6, 541–552. DOI:<https://doi.org/10.1038/nrmicro1930>.
10. Анфьорова, М., Брошков, М., Данчук, О. (2021). Вплив біологічного подразника на вміст феруму в крові цуценят. *Аграрний вісник Причорномор'я*. (99). <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.02>.
11. Nairz, M, Weiss, G. (2020). Iron in infection and immunity. *Mol Aspects Med.*, 75, 100864. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.mam.2020.100864>.
12. Брошков, М.М. (2016). Імунний статус організму собак залежно від фізіологічних особливостей і його корекція: дис.. на здобуття вч. звання до 03.0013- фізіологія людини і тварин. 141.

13. Wessling-Resnick, M. (2018). Crossing the Iron Gate: Why and How Transferrin Receptors Mediate Viral Entry. *Annu Rev Nutr.* 38, 431-458. DOI:<https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117-051749>.

### **INDICATORS OF ERYTHROPOESIS IN PUPPIES UNDER THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL IRRITANT**

M. Broshkov, M. Anferova

This article provides new data on erythropoiesis in Labrador puppies under the influence of a biological stimulus (immunization with polyvalent vaccine Nobivac Puppy DP in a standard dose). The results of research indicate a decrease in oxygen transport function of the blood in 30-day-old Labrador puppies. A stimulating effect of a biological stimulus on erythropoiesis in the organism of puppies was established, characterized by an increase in the number of erythrocytes, the amount of hemoglobin, iron, erythropoietin, ferritin, hematocrit in the blood of animals three weeks after immunization. New regularities of the influence of a biological stimulus on indicators of the oxygen transport function of blood in puppies have been established, the disclosure of the mechanisms of which requires further research.

**Key words:** *puppies, iron, erythropoiesis, biological stimulus, erythrocytes.*

### **ПОКАЗАТЕЛИ ЭРИТРОПОЭЗА У ЩЕНКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ**

М. Брошков, М. Анферова

В статье приведены новые данные по эритропоэзу у щенков породы лабрадор под воздействием биологического раздражителя (иммунизация поливалентной вакциной Nobivac Puppy DP в стандартной дозе). Результаты исследований указывают на развитие анемического состояния в 30-суточных щенков породы лабрадор. Установлено стимулирующее действие биологического раздражителя на эритропоэз в организме щенков, характеризующееся увеличением количества эритроцитов, содержания гемоглобина, железа, эритропоэтина, ферритина, показателя гематокрита в крови животных через три недели после иммунизации. Установлены новые закономерности влияния биологического раздражителя на показатели оксигенотранспортной функции крови у щенков, раскрытие механизмов которых требует дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** *щенки, железо, эритропоэз, биологический раздражитель, эритроциты.*

## THE PREVALENCE AND ETIOLOGY OF MASTITIS IN FARMING

L. Strojanovska, T. Suprovyh

*Podillia State University*

*Mastitis is the most unprofitable disease in dairy cattle breeding. It dominates all known forms of dairy farm organization. In Ukraine, farm dairy companies are reviving. Their veterinary management is taking shape, which has a significant impact on product quality. It is of great significance to study the indicators of pre judgment of milk quality for such enterprises to understand their position and role in the domestic dairy industry.*

*This paper introduces the research results on the dynamics and etiology of cow mastitis in «Podilska Marka» farm, Kamianets-Podilskyi district, Khmelnytskyi region. The highest frequency of mastitis (13%) was observed in summer (June to July) and winter (January). A maximum of 14 (6%) animals was sick repeatedly. Starting from calving, 20% of cows were sickest from days 121 to 305. The maximum recurrence of mastitis was observed in the last third of lactation and reached 10%. Among clinical mastitis, the serous form was more frequently observed. Purulent-catarrhal mastitis was determined in only 2% of sick animals. According to the clinical course, the following mastitis were observed: staphylococcal - 40.1%, coliform - 30.8%, streptococcal - 21.6%. In subclinical mastitis, Streptococcus agalactiae was isolated from 39.6% of pathological material, Staphylococcus aureus from 30.2%, and Escherichia coli from 26.5%.*

**Keywords:** *farming, cows, mastitis, etiology, antibiotics.*

**Formulation of the problem.** Mastitis of cows is the most common and costly disease on farms of different ownership forms worldwide. The economic losses from mammary diseases are mainly due to reduced milk production, lower milk grade, culling of chronically infected cows and the cost of veterinary treatment. The greatest successes in addressing mastitis have been achieved in the countries of Northern Europe, the United Kingdom, the Netherlands, Switzerland, Canada, the USA, New Zealand, and Australia. The Five and Ten Steps programs that have been implemented with some specificity in these countries have made significant progress against the disease [1, 2]. IDF and NMC national chapters have reported a significant reduction in the incidence of mastitis in these countries over the past 30 years. In Finland, the percentage of cows with mastitis has decreased from 38% to 31%. Subclinical mastitis in Sweden has decreased to 26.5% and clinical mastitis to 6.4% [3]. In Switzerland, subclinical mastitis has the lowest rate in Europe, with only 17% of cows with this diagnosis being reported here. According to DairyCo, a non-profit organization of UK dairy farmers, careful implementation of individual mastitis control plans on dairy farms has resulted in a 36% reduction. Positive results have been achieved in Canada. According to [4] risks associated with subclinical mastitis in different provinces of the country do not exceed 23-26 cases per 100 cows per year [5, 6].

In Ukraine, the dairy industry is reviving at the level of farms and family farms. They occupy an intermediate position in total milk production between large farms and private farms. It is important to be aware of the level of veterinary management in such enterprises, as the quality of milk and, to a large extent, the possibility of further development of this sector of the dairy industry depends on it.

**Analyze of recent research and publications.** Mastitis in cattle in Ukraine is defined by domestic researchers as the main problem of the livestock industry. According to various estimates, the incidence of disease in cows reaches 30% on average, and in some farms in violation of conditions of maintenance, feeding, lack of proper veterinary care, and effective breeding work is constantly diagnosed. The researches carried out on milk farms of various forms of ownership showed that morbidity of cows with mastitis is too high – 28.3%, with clinical form of course 13.2%, and subclinical – 86.8%, that is 6.6 times more. In the public sector 36.9%, in farms 25.96%, and in individual farms 8.1% of cows with mastitis were found [7, 8]. During the dry period, there are more cows with clinical and subclinical mastitis than those lactating. Clinical mastitis in dry cows was found in an average of 7.2% (5-12.5%) and subclinical in 28.9% (19-35%) of animals [9, 10].

One of the main causes of premature culling of cows with mastitis is atrophy or induction of the

mammary gland quarters. Up to 30% of cows are discarded because of it. The time of productive use of animals is reduced. As a result, the average life expectancy of a cow does not exceed 5.5 - 6.5 years, and consequently, the production from her is only 3.5 to 4 years. Thus, each cow, which is realized on meat, will lose 3 - 4 calves and milk for several lactations [11, 12].

Mastitis is caused by a wide range of pathogenic agents that penetrate the milk ducts and reproduce in the cisternal udder. The severity of the disease depends on the response of pathogens and animal reactions to its effects. More than 120 species of various microorganisms were allocated from the udder sick mastitis of cows [13,14]. Of these, the most dangerous is *Streptococcus agalactiae*. Mastitis of staphylococcal etiology is common, due to the wide distribution of *Staphylococcus aureus* in the external environment. Unlike streptococci, which do not multiply outside the fabrics of the breast and other organs, staphylococci can live and multiply on the leather surface udder. Studies have shown that almost every second cow has a golden staphylococcus on the skin, which does not cause disease, but is a potential causative agent. Bacteria of the genus *Staphylococcus* are present in the first portions of milk of healthy cows in 80.9% of cases, in parenchyma milk in 52.4% of cases [15, 16].

Coliform mastitis is more often caused by *Escherichia coli*, which contains endotoxins in its cell wall, and some strains produce thermolabile exotoxin and thermostable enterotoxin. Infection occurs mainly through the duct, but sometimes also by the hematogenous route in various inflammatory processes in the intestine [17, 18, 19].

**The purpose of our work was:** To establish the etiology and incidence of mastitis in farm dairy cows «Podilska Marka» farm, Kamianets-Podilskyi district, Khmelnytskyi region.

**Material and methods of research.** The subjects were Ukrainian Black-and-White cows of different ages. The whole dairy farm is under control. Clinical mastitis was determined by the daily examination of cows during each milking by farm specialists according to standard udder clinical examination technique. Proportionality of quarters, pain sensitivity, increase of local and general temperature, swelling, mammary gland thickening, presence of secretion, and secretion quality was determined: an admixture of pus, change in color, consistency. Subclinical mastitis was determined based on the reaction of the secretion from each quarter with 2% mastidine immediately after milking. The diagnosis was confirmed bacteriologically in the Khmelnytskyi Regional State Laboratory of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection. The antimicrobial sensitivity of isolated isolates was identified using an *in vitro* disc-diffusion method using standard commercial discs.

**The results of own research and they discussion.** The study was conducted in 2020 and 2021. The farm «Podilska Marka» is in the stage of reforming and expanding the number of cattle. On the breeding stock of the Ukrainian Black-and-White dairy breed, bulls of the Holstein breed were used. Keeping animals on the farm is loose housing. The floor in the barns is wooden. The farm uses modern technologies for fattening, housing, and milking. The dairy herd consists of 230 cows with an average annual production of 8900 kg. Milk from cows is mainly of the highest grade and is sold to Vinkovetskyi Syrzhavod LTD, Dairy Company Galychyna LLC, and IBA MILK LLC.

The incidence of clinical and subclinical forms of mastitis in dairy cows fluctuated within the year

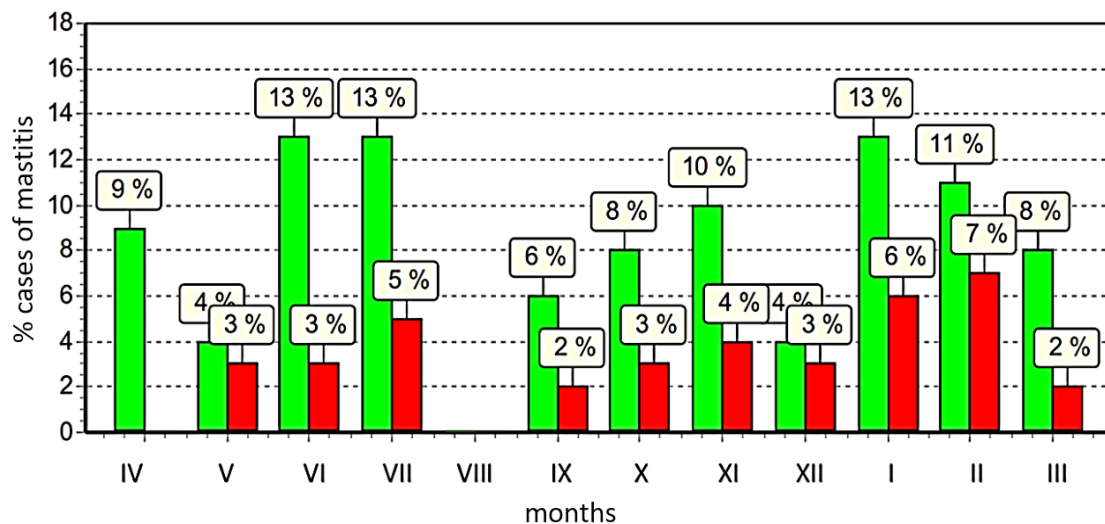


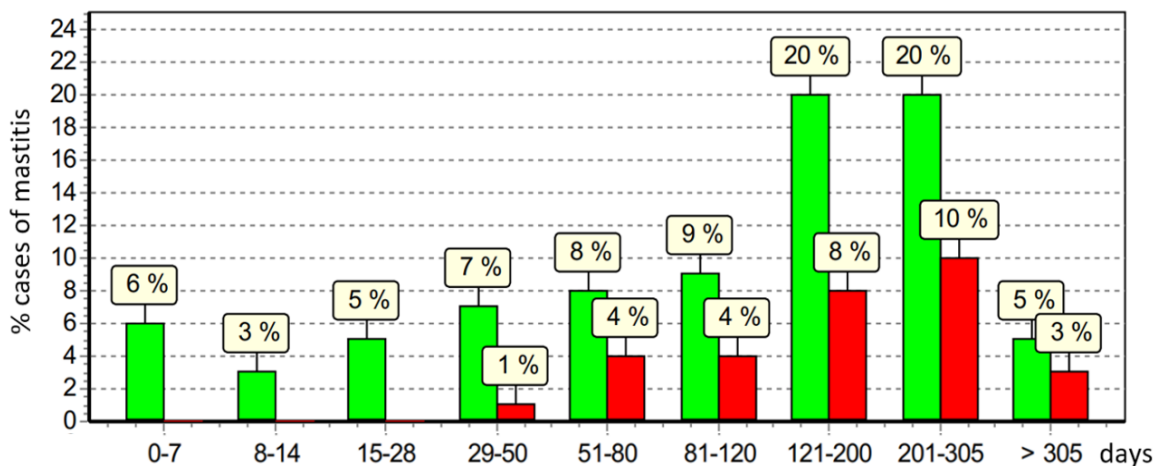
Fig 1. Incidence of mastitis in cows by months

(Fig.1).

Most sick animals were observed in June, July, and January: 30 cows (13% each) were sick during the month, of which 6, 12, and 14 animals, respectively, were re-infected. The incidence in May and December was the lowest, no more than 4%. Duplicate cases were the least in September and March (2% each).

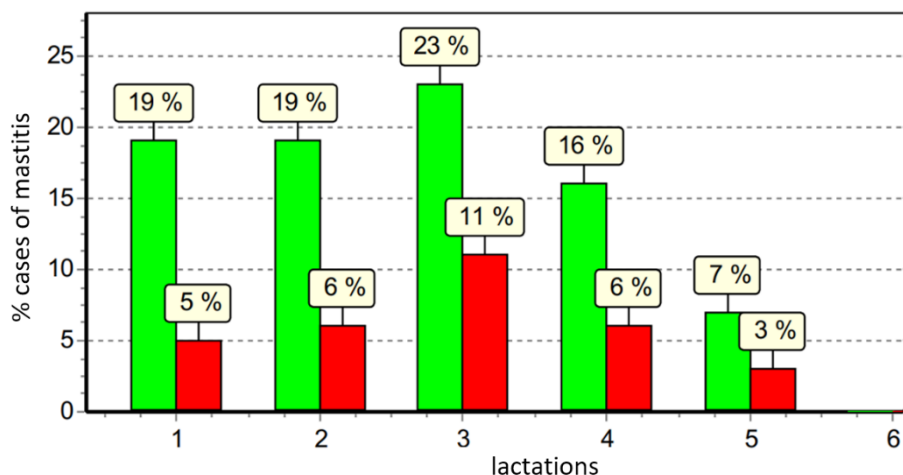
Among clinical mastitis, the serous form was often observed; purulent-catarrhal mastitis was determined in only 2% of sick animals.

The study of morbidity of cows with mastitis by days, starting from calving (Fig.2) showed that cows were more often affected in the second and third period of lactation from 121 to 305 days. A total of 92 cases (46 cases per third) were found. In the same period, the incidence of recurrent diseases was 8% and 10%, respectively. Within the first 7 days after calving, 14 cows were found to have subclinical mastitis and one animal had a purulent-catarrhal form. Starting from the 15th day after calving, serious mastitis was observed in cows simultaneously with the subclinical course of the disease.



**Fig 2.** Mastitis incidence on a daily basis by after calving

Interesting results were obtained in a study of mastitis depending on lactation number (Fig.3). Mastitis occurred most frequently in cows of the third lactation (54 animals), of which 25 animals reappeared with the disease. In 6 animals, lesions were observed in the same quarter of the udder where they had appeared before.



**Fig 3.** Dynamics of mastitis by lactation

When analyzing the distribution of mastitis by quarters (Table 1), it was found that the posterior right quarter of the udder was affected most often (33.6%). The same quarters were more frequently affected repeatedly (37.5% of all repeats).

In the course of bacteriological tests of milk samples from cows with the clinical and subclinical course, the following strains of pathogens were isolated: *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus*

*aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* and *Enterococcus spp.*

Table 1. The affection of udder quarters in mastitis

<i>Front left</i>		<i>Front right</i>	
Cases	30	Cases	22
The number of cows	22	The number of cows	18
Number of repetitions	8	Number of repetitions	4
<i>Back left</i>		<i>Back right</i>	
Cases	31	Cases	42
The number of cows	28	The number of cows	33
Number of repetitions	3	Number of repetitions	9

In the clinical course of the disease, staphylococcal mastitis was most frequently identified at 40.1%. Coliform mastitis occurred in 30.8% and streptococcal mastitis in 21.6% of cases. In subclinical mastitis *Streptococcus agalactiae* was isolated from 39.6% of pathological material, *Staphylococcus aureus* 30.2% and *Escherichia coli* 26.5%.

The results of the determination of the sensitivity of pathogenic epizootic strains of bovine mastitis pathogens to 26 antibacterial substances are given in the table 2.

Table 2. Sensitivity of isolates of microorganisms to antibiotics ( $M\pm m$ )

The name of the drug	Sensitivity (no growth zone, mm)				
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Str. agalactiae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Enterococcus</i>
Amoxicillin	20±0,01	27±0,01	20±0,01	-	9±0,01
Amikacin	-	-	10±0,02	-	15±0,01
Ampicillin	-	22±0,01	-	-	-
Benzylpenicillin	-	-	-	-	-
Vancomycin	-	14±0,02	-	-	-
Gentamicin	20±0,06	-	18±0,04	13±0,02	16±0,01
Danoflox	-	21±0,01	12±0,01	-	12±0,01
Doxycycline	20±0,02	18±0,06	20±0,06	16±0,01	18±0,03
Erythromycin	-	-	-	-	-
Kanamycin	18±0,01	-	-	12±0,02	-
Clarithromycin	-	21±0,03	-	-	21±0,01
Clindamycin	-	-	-	-	-
Lincomycin	-	-	-	-	-
Levomicetin	31±0,02	17±0,06	-	-	17±0,02
Norfloxacin	-	16±0,01	-	-	16±0,04
Nitrofurantoin	-	13±0,01	12±0,01	-	13±0,01
Neomycin	16±0,06	11±0,04	-	12±0,03	11±0,04
Ofloxacin	-	15±0,06	-	-	15±0,06
Polymyxin	14±0,03	12±0,02	-	13±0,02	12±0,01
Streptomycin	21±0,02	-	-	-	-
Tetracycline	16±0,01	-	8±0,03	-	-
Tobramytsin	19±0,01	-	-	-	-
Cefotaxime	22±0,02	21±0,01	22±0,04	-	21±0,02
Cefazolin	-	18±0,02	-	-	18±0,03
Ceftriaxon	-	12±0,01	-	-	12±0,04
Ciprofloxacin	-	16±0,04	18±0,03	-	16±0,06

Studies have shown that the epizootic strains of agalactiae streptococcus were resistant to 18 of the 26 antibacterial drugs, to which the cultures of bacteria were checked for sensitivity. Epizootic strains of *Staphylococcus aureus* were found to be resistant to 11 antibiotics. They showed moderate resistance to 5 drugs (vancomycin, nitrofurantoin, cefazolin, ceftriaxone, and ciprofloxacin). Epizootic strains of *E. coli* and *Proteus* also showed high resistance to most of the antibiotics used.

**Conclusions.** Seasonality of mastitis in cows on farming in loose housing has been established. Animals were sickest in June, July, and January from 121 to 305 days after calving on the third lactation. Recurrences did not exceed 11%. Regardless of the form of inflammation, clinical mastitis lesions predominated in the posterior right quarters of the udder (33.6%). Clinical and subclinical mastitis was found to be caused by associations of bacterial pathogens in different variations, the spectrum of which is represented by *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus spp.* The obtained cultures of pathogens showed resistance to most antibacterial agents used in the treatment of mastitis.

## REFERENCES

1. Brightling P.B., R.D. Dyson, A.F. Hope, J.J. Penry A National Programme for Mastitis Control in Australia: Countdown Downunder. *Irish Veterinary Journal*. 2009. №62. P.52–58. doi: 10.1186/2046-0481-62-S4-S52.
2. Dairy Facts and Figures. Canadian Dairy Information Centre // Government of Canada: URL: [http://www.dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php?s1=dff-fcil](http://www.dairyinfo.gc.ca/index_e.php?s1=dff-fcil).
3. Windig J., Urioste J., Strandberg E. Integration of epidemiology into the genetic analysis of mastitis in Swedish Holstein. *Journal of Dairy Science*. 2013. V.96(4). P.2617–2626. doi: 10.3168/jds.2012-6076.
4. March S., Brinkmann J., Winckler C. Improvement of udder health following implementation of herd health plans in organic dairy farms: results of a pilot study in Germany. *Udder Health and Communication*. 2012. P.91–99. doi: 10.3920/978-90-8686-742-4\_8.
5. Mastitis in dairy cows. Technical Information. Animal health & welfare. Mastitis. DairyCo. 2013: URL: <http://www.dairyco.org.uk/technical-information/animal-healthwelfare/mastitis/>.
6. Suprovych T.M., Suprovych M.P. Polymorphism of the BoLA-DRB3 gene as a marker of sensitivity to cattle diseases. Monograph. Kamianets-Podilskyi. PDATU. 2020. 185 p.
7. Baidevatov Yu. A., Baidevatova Yu. V. Dissemination of mastitis and peculiarities of defeating quarters of the mammary gland in cows of various breeds in the farms of the Sumy region. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 2019. no.2, P. 227–231.
8. Klimov N.T. Monitoring of mastitis in cows and its etiological structure in different periods of reproduction. *Veterinary pathology*. 2008. no.1(24), P.42–45.
9. Haruta G.G., Ivankov M.O., Plakhotnyuk I.M. Influence of cows performance for the latest milking during the launch on the prevalence of mastitis during the dry period. *Collection of scientific works*. Bila Tserkva. 2009. no.62, P.101–104.
10. Baidevatova O.M. Features of the course of clinical mastitis in cows of different breeds in the conditions of the economy of the Sumy region. *Scientific Bulletin of Veterinary Medicine*. 2009. no.62, P.5–9.
11. Valchuk O., Stolyuk V. Mastitis in cows caused by pathogens of bacterial nature. *Propozycja*. 2010. no. 9. P.30–31.
12. Peshuk L.V. The problem of mastitis in the herds of cattle dairy directions. *Bulletin of agrarian science*. 2001. no.9, P.32–35.
13. Berezovsky A.V., Fotina T.I., Ulko L.G., Khomutov S.L. Distribution of bacteriosis and determination of the main spectrum of bacterial microflora, which participates in the emergence and development of mastitis, metritis and diseases of the limbs. *Scientific and Technical Bulletin*. 2011. no.12(2), P.87–91.
14. Mishchenko M.D. Mastitis – diagnosis, treatment, prevention in farms of various forms of ownership. *Veterinary medicine of Ukraine*. 2008. no.1, P.39–40.
15. Horiuk, Yu.V., Kukhtyn, M.D., Perkiy, Y.B., Horiuk, V.V. Resistance of the main pathogens of mastitis of cows to modern antimicrobial drugs. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety*



and Environmental Control of AIC. 2018. no.(2), P.49–53.

16. Jones J., Svichier M. Streptococcal and coliform to mold in cows. *Veterinary practice*. 2007. no.2, P.24–28.

17. Gadzevich O.V., Paliy A.P. Antibiotic resistance of microorganisms isolated from milk. *The world of medicine and biology*. 2019. no.3(69), P.245–250.

18. Murskaya S.D. Modern scientific approaches to ensuring the quality of milk and developing safe assets without antibiotics for the treatment of mastitis patients. *Scientific Bulletin LNUVMBT Gzhits'kogo*. 2016. Issue.18, no.1(65). part.1, P.205–220.

19. Dmytriv O. Preventive measures for mastitis in cows. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2009. no.136, P.176–179.

## ПОШИРЕННЯ ТА ЕТІОЛОГІЯ МАСТИТИВ У ФЕРМЕРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Л. Строяновська, Т. Супрович

Наведено результати дослідження показників, які є головними при визначенні якості ветеринарного менеджменту підприємства, що виробляє молоко. Зокрема досліджено динаміку маститів та їх етіологію у корів фермерського господарства «Подільська марка» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Максимальна частота маститів (13%) спостерігалась влітку (червень – липень) і взимку (січень). Повторно максимально хворіло 14 (біля 6%) тварин. Починаючи з отелення найчастіше 20% корів хворіли починаючи з 121 до 305 доби. Максимальна повторюваність маститів спостерігалась в останній третині лактації і сягала 10%. Серед клінічних маститів максимально спостерігалась серозна форма, при якій найчастіше визначався стафілококовий мастит – 40.1%. Коліформний мастит проявлявся у 30.8%, а стрептококовий – у 21.6% випадків. При субклінічному маститі *Streptococcus agalactiae* виділявся з 39.6% патологічного матеріалу, *Staphylococcus aureus* – 30.2% та *Escherichia coli* – 26.5%. Епізоотичні штами агалактійного стрептококу були резистентними до 18 з 26 антибактеріальних препаратів. Штами золотистого стафілококу виявилися стійкими до 11 антибіотиків, а до 5 проявили помірну резистентність.

**Ключові слова:** фермерське господарство, корови, мастит, етіологія, антибіотики

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЕТИОЛОГИЯ МАСТИТОВ В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Л. Строяновская, Т. Супрович

Приведены результаты исследования показателей, которые являются главными при определении качества ветеринарного менеджмента предприятия, производящего молоко. В частности, исследована динамика маститов и их этиология у коров фермерского хозяйства «Подольская марка» Каме́нец-Подольского района Хмельницкой области. Максимальная частота маститов (13%) наблюдалась летом (июнь - июль) и зимой (январь). Повторно максимально болело 14 (около 6%) животных. Начиная с отела чаще всего 20% коров болели начиная с 121 до 305 суток. Максимальная повторяемость маститов наблюдалась в последней трети лактации и достигала 10%. Среди клинических маститов больше встречалась серозная форма, при которой чаще всего определялся стафилококковый мастит – 40.1%. Колиформный мастит проявлялся в 30.8%, а стрептококковый – в 21.6% случаев. При субклиническом мастите *Streptococcus agalactiae* выделялся из 39.6% патологического материала, *Staphylococcus aureus* – 30.2% и *Escherichia coli* – 26.5%. Эпизоотическая штаммы агалактійного стрептококка были резистентными к 18 из 26 антибактериальных препаратов. Штаммы золотистого стафилококка оказались устойчивыми к 11 антибиотикам, а к 5 проявили умеренную резистентность.

**Ключевые слова:** фермерское хозяйство, коровы, мастит, этиология, антибиотики/

**МІКРОСТРУКТУРА ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ ТРИТОНА ЗВИЧАЙНОГО,  
*TRITURUS VULGARIS* (АМФІБІЇ: САЛАМАНДРОВІ)**

**М. Скрипка, О. Пасніченко, І. Запека, А. Сєвастєєв**

*Одеський державний аграрний університет*

У статті надано результати гістологічних досліджень органів травлення *Triturus vulgaris*, які мають морфологічні особливості залежно від типу органу. Встановлено, що органи травного каналу мають типову будову трубчастих органів. Стравохід, шлунок, тонкий і товстий відділи кишечника складаються з трьох оболонок: слизової (епітелій, власна та м'язова пластинка, підслизова основа), м'язової і серозної, або адвентиційної. Травні залози мають типову будову паренхіматозних органів. Їх паренхіма має видові особливості структурно-функціональних одиниць.

**Ключові слова:** Амфібії, *Triturus vulgaris*, мікроструктура, ротова порожнина, стравохід, шлунок, тонкий і товстий відділ кишечника, підшлункова залоза, печінка

**Постановка проблеми.** В останні десятиліття все більш актуального значення набуває питання утримання, розведення і розмноження представників класу Амфібій та Рептилій у неволі, використання в їжу м'яса цих тварин.

Земноводні (*Amphibia*) та плазуни (*Reptilia*) є важливою ланкою циркуляції збудників інфекційних хвороб (сальмонельоз, кишкова паличка тощо), є проміжними та резервуарними господарями цілої низки гельмінтів, що живуть у статевозрілому стані в організмі інших хребетних – герпето- та батрахофагів [1–4].

Дослідження представників класу Земноводні та адекватна діагностика їх захворювань, вибір об'єктивних методів лікування передбачають наявність у спеціаліста ветеринарної медицини знань будови їх організму на макро- та мікроскопічному рівні, а також особливостей функціонування їх органів [5–8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У вітчизняній і зарубіжній літературі існує цілий ряд робіт, присвячених переважно анатомічній будові амфібій. Проте є роботи, які присвячені структурній організації організму представників амфібій: тритона звичайного та Кареліна на мікроскопічному рівні та вони носять переважно фрагментарний характер [9–21].

Отже, ґрунтовне уявлення про морфологію земноводних дозволить достатньо точно розпізнавати нормальні і патологічні процеси в їх організмі, допоможе здійснювати повноцінну, комплексну, в повному обсязі діагностику хвороб представників зазначеного класу тварин.

Крім того, існує ряд наукових повідомлень щодо можливості використання окремих видів амфібій в якості модельних об'єктів, що реагують на забруднення оточуючого середовища і відповідно є можливість їх використовувати під час біоіндикації в якості маркерів негативних факторів оточуючого середовища.

З цих причин роботи, присвячені проблемам біоіндикації повинні носити комплексний характер і починатися з досліджень морфологічних показників тварин із врахуванням віку і статі, а також охоплювати декілька видів тварин [22–28].

**Мета роботи** – встановити мікроструктуру органів травлення *Triturus vulgaris*: ротової порожнини, стравоходу, шлунку, тонкого (дванадцятипалої, порожньої і клубової кишки) та товстого відділу кишечника, підшлункової залози, печінки.

**Матеріали і методи.** Морфологічне дослідження було проведено із застосуванням методу повної евісцерації в загальноприйнятій послідовності [29]. Під час проведеного розтину, для

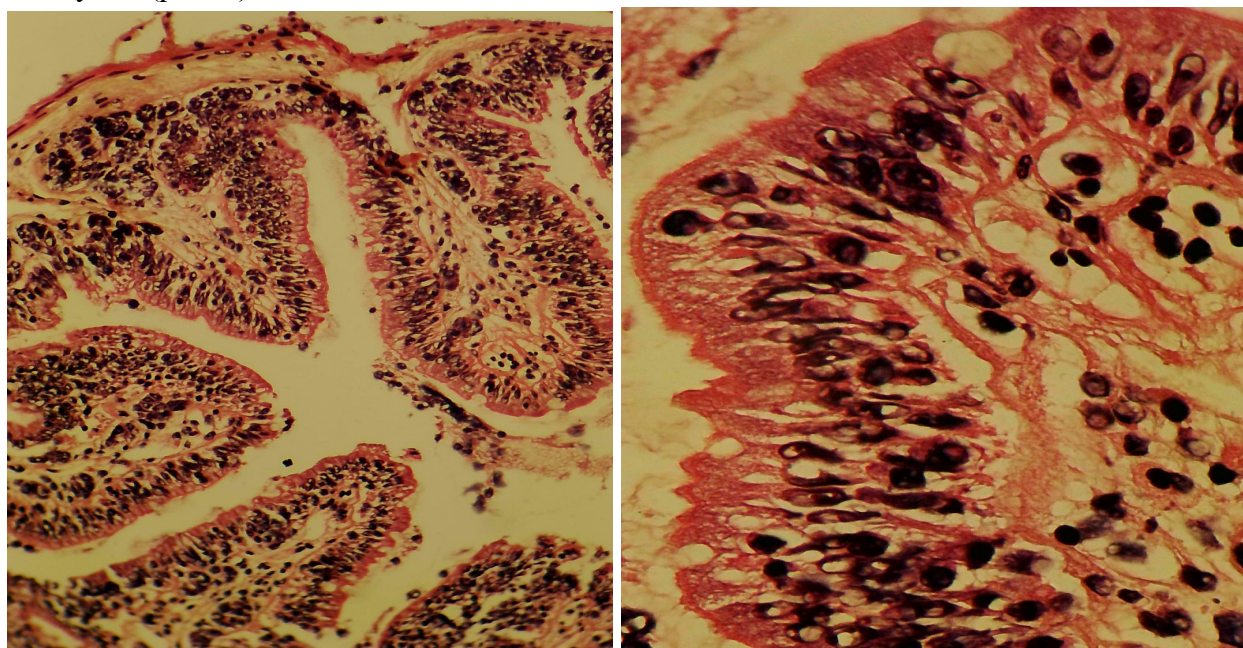
гістологічних досліджень було відібрано фрагменти різних відділів травного тракту, підшлункової залози, печінки. Біологічний матеріал фіксували в 10 % нейтральному водному розчині формаліну, проводили дегідратацію в етанолах зростаючої концентрації із подальшим заключенням зразків в парафінові блоки.

Виготовлення гістологічних препаратів проводилось на санному мікроскопі МС-2 за загальноприйнятими методиками, фарбування гістологічних препаратів – гематоксилином та еозином [30]. Світлову мікроскопію та фотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа MICROmed та фотокамери MICROmed – 5,0 Mega CMOS. Під час опису структури органів та тканин дотримувались гістологічної номенклатури [31].

**Виклад основного матеріалу.** Травний канал *Triturus vulgaris* складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунку, тонкого і товстого відділів кишечника та клоаки.

Слизова оболонка ротової порожнини вкрита багатошаровим плоским незроговілим епітелієм, під яким розміщена сполучна тканина власної пластинки (містить залози, побудовані з кубічних та стовпчастих епітеліоцитів). На одних ділянках добре розвинута пухка волокниста сполучна тканина, на інших – м'язова тканина, кістки вкриває окістя, що складається з волокнистої сполучної тканини.

Стінка стравоходу, як і стінка інших відділів травного каналу побудована з слизової, м'язової і серозної, або адвентиційної оболонок. Просвіт стравоходу на 2/3 займають складки слизової оболонки, які мають властивість розправлятись при проходженні їжі (у тритонів слабо піддається механічній переробці в ротовій порожнині). У шийній частині стравоходу епітелій багатошаровий плоский незроговілий, який поступово набуває форми кубічного, а в грудній і черевній частинах змінюється на одношаровий стовпчастих війчастий епітелій, у складі якого розташовані келихоподібні клітини. Епітелій має еозинофільні властивості. Ядра базофільні, овальної форми, розташовані в базальній частині клітин. Добре розвинута м'язова пластинка, яка представлена поздовжньо орієнтованими гладкими міоцитами. В підслизовій основі слизової оболонки містяться секреторні відділи стравохідних залоз, секрет яких полегшує проходження їжі в шлунок (рис. 1).



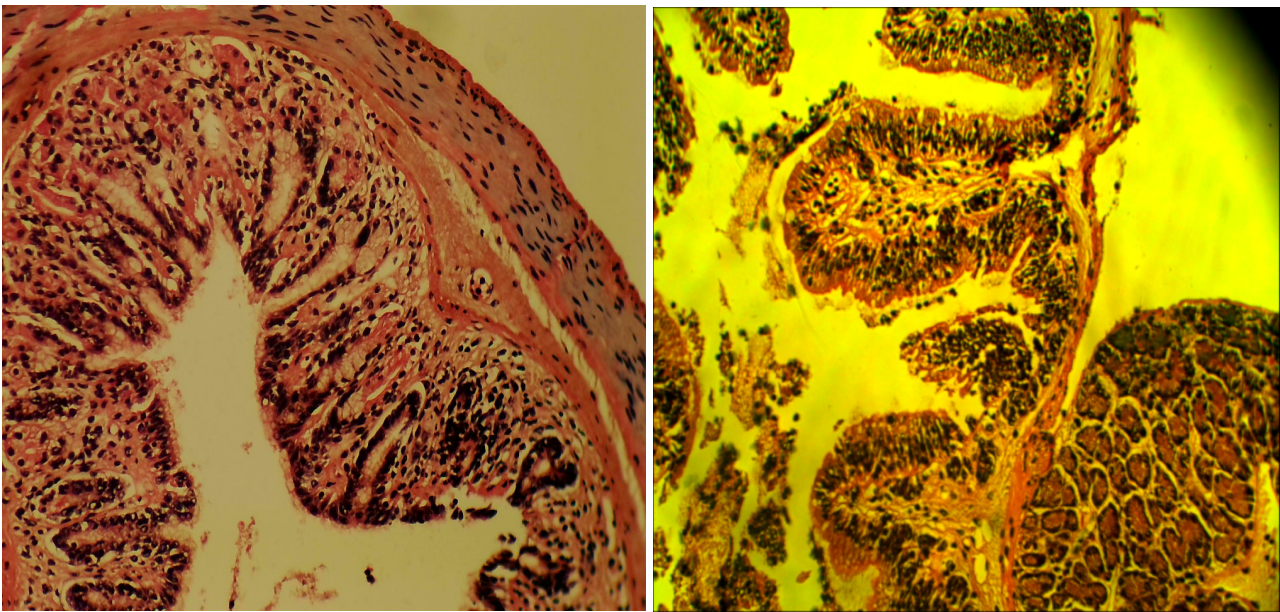
**Рис. 1.** Фрагмент стінки стравоходу *T. vulgaris*: 1 – складки слизової оболонки; 2 – багатошаровий плоский незроговілий епітелій; 3 – м'язова пластинка; 4 – підслизова основа; 5 – м'язова оболонка; 6 – серозна оболонка. Забарвлення гематоксилином та еозином. Збільшення х 100 (А), 400 (Б).



В підслизовій основі добре розвинута мережа кровоносних судин. М'язова оболонка утворена двома шарами: зовнішній – поздовжній та внутрішній – циркулярний м'язових волокон. Серозна оболонка надана тонким прошарком пухкої волокнистої сполучної тканини, яка вкрита плоским епітелієм (мезотелієм).

Слизова оболонка шлунку (рис. 2–А) має складчасту будову, вкрита одношаровим стовпчастим залозистим епітелієм, не містить на своїй поверхні мікрворсинок. Встановлено деякі відмінності в будові шлунку та стравоходу, а саме: слизова оболонка шлунку більш розвинута за рахунок більшої площі сполучної тканини, містить більшу кількість залоз. Шлункові залози утворюються в місцях так званих шлункових ямок (інвагінація епітелію у власну пластинку слизової оболонки). Особливістю будови шлункових залоз є поліморфізм клітинного складу. М'язова пластинка слизової оболонки шлунку, на відміну від стравоходу, складається з двох шарів м'язів (циркулярного та поздовжнього). Внутрішній циркулярний шар м'язової оболонки більш товстий, ніж в стравоході. Епітеліальні клітини серозної оболонки (мезотеліоцити) – плоскої форми.

До особливостей в будові дванадцятипалої, порожньої та клубової кишки, можна віднести морфологічні особливості слизової оболонки. Так, в дванадцятипалій кишці ворсинки за формою мають два різновиди: максимальної висоти із заокругленою основою та дещо нижчі із загостреною основою (рис. 2– Б).

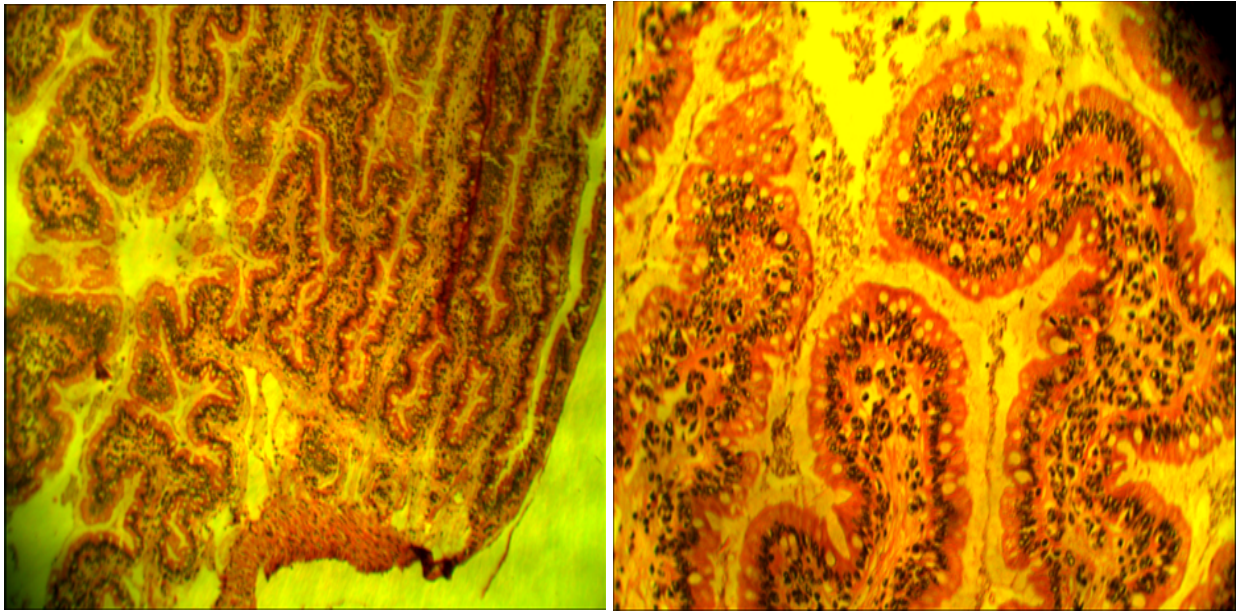


**Рис. 2.** Фрагмент гістологічного препарату стінки шлунку (А), дванадцятипалої кишки та підшлункової залози (Б) *T. vulgaris*: 1 – ворсинки; 2 – епітелій; 3 – власна пластинка; 4 – м'язова оболонка; 5 – епітеліоцити; 6 – келихоподібні клітини; 7 – підшлункова залоза. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення x100, 200.

Ворсинки слизової оболонки порожньої кишки в залежності від ділянки мають свої особливості будови. Так, в передній частині кишки вони видовженої форми та набувають максимальної висоти, в середній – тонші, звивисті.

В задній частині порожньої кишки, а саме на переході в клубову кишку ворсинки дещо нижчі, більш широкі; в клубовій кишці ворсинки набувають сплющеної форми. Поверхня ворсинок вкрита одношаровим стовпчастим епітелієм, у складі якого розташовані келихоподібні клітини. Цитоплазма епітеліоцитів з виразною еозинофільністю, ядра – базофільні. М'язова пластинка слизової оболонки складається з гладких міоцитів, які утворюють тонку смугу поблизу

базальної мембрани. В слизовій оболонці, а саме у підслизовій основі дванадцятипалої кишки локалізуються дуоденальні (бруннерівські) залози, які продукують серозно-слизовий секрет; у підслизовій основі порожньої кишки відсутні залози і пейєрові бляшки; у власній пластинці та підслизовій основі клубової кишки – найбільша кількість лімфоїдних вузликів (пейєрових бляшок). М'язова оболонка утворена двома шарами гладких міоцитів: внутрішнім – циркулярним та зовнішнім – поздовжнім (рис. 3 – А, Б).



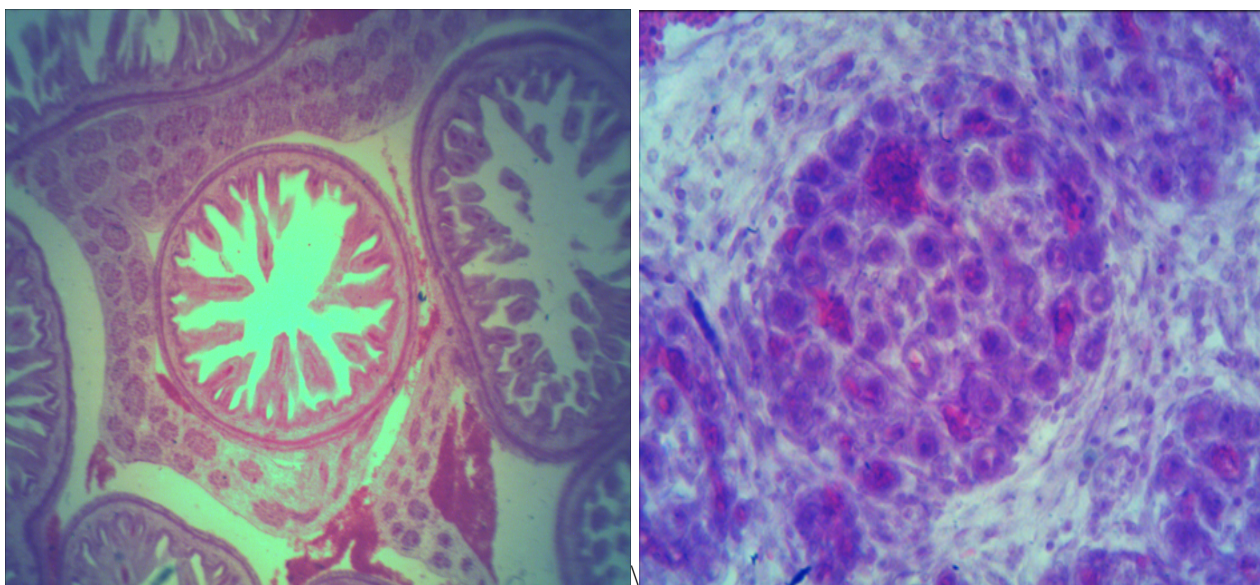
**Рис. 3.** Фрагмент гістологічного препарату середнього відділу порожньої кишки *T. vulgaris*: 1 – ворсинки; 2 – м'язова оболонка; 3 – епітелій; 4 – власна пластинка. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Збільшення x 100 (А), 200 (Б).

В товстому відділі кишечника, на відміну від тонкого слизова оболонка не утворює ворсинок і має велику кількість крипт. В слизовій оболонці товстого відділу кишечника є чисельні дрібні ямки, що є результатом заглиблення епітеліоцитів поверхневого шару (крипти), стовпчастої форми, ядра розташовані по центру клітин. Епітеліальний шар містить велику кількість епітеліоцитів кубічної форми та келихоподібних клітин. М'язова пластинка складається з гладких міоцитів, розташованих у вигляді двох ланцюжків. Підслизова основа слизової оболонки надана тонким прошарком сполучної тканини. В ній є ділянки імунопоезу у вигляді лімфоїдних вузликів та дифузно розташованих клітин, в складі яких переважають лімфоцити. Остов лімфоїдних вузликів – ретикулоцити. Найбільшу кількість лімфоїдних вузликів зареєстровано у слизовій оболонці клоаки. М'язова оболонка утворена двома шарами гладких міоцитів: внутрішнім – циркулярним та зовнішнім – поздовжнім. Поверхневий шар слизової оболонки копродеуму і уродеуму вкритий кубічним епітелієм, що містить келихоподібні клітини. Проктодеум та анус вкриті багатошаровим плоским незроговілим епітелієм.

Підшлункова залоза компактний орган, вкритий серозною оболонкою і тонкою сполучнотканинною капсулою. В середині часточок строма представлена переважно сіткою ретикулярних волокон. Часточки включають екзокринні та ендокринні елементи. Вони розташовуються компактними округлими кластерами у два ряди, зближуючись у центрі органу, а на периферії – в один ряд (рис. 4). У паренхімі залози частка ациноцитів, або екзокринних панкреоцитів (екзокринна частина) становить до 99 %. Вони мають темну базофільну цитоплазму, окремі базальні ядра і багато гранул зимогена. Близько 1 % клітин організовані в групи – острівці Лангерганса (ендокринна частина). Острівці округлої форми, до їх складу входять групи

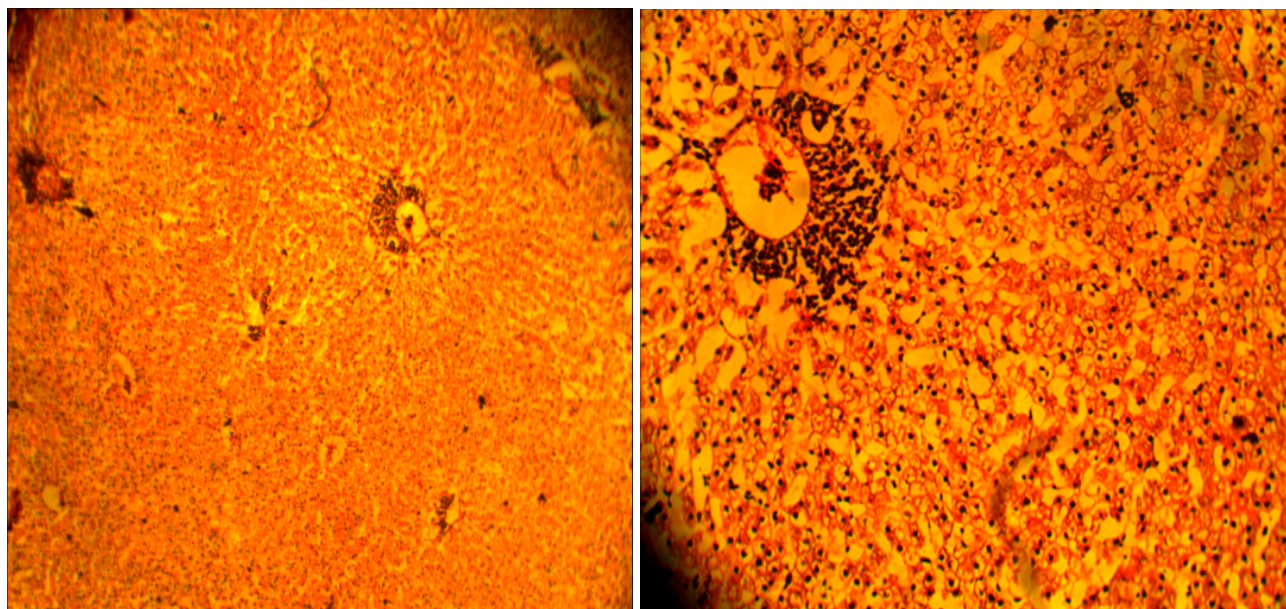


ендокринних клітин – інсулоцити та кровоносні капіляри. Протоки підшлункової залози вистелені одношаровим кубічним та стовпчастим епітелієм.



**Рис. 4.** Фрагмент гістологічного препарату підшлункової залози *T. vulgaris*: 1 – підшлункова залоза; 2 – кластери паренхіми; 3 – ациноцити, або екзокринні панкреатоцити; 4 – острівці Лангерганса. Забарвлення гематоксилином та еозином. Збільшення x 40 (А), 200 (Б).

Зовні печінка вкрита капсулою, що складається з прошарку сполучної тканини та зростається з серозною оболонкою. Паренхіма поділена тонким шаром сполучної тканини на печінкові часточки, останні шестигранної форми. Міжчасточкова сполучна тканина ледь простежується, вона містить жовчні протоки, артеріальні та венозні кровоносні судини.



**Рис. 5.** Фрагмент гістологічного препарату печінки *T. vulgaris*: 1 – кровоносні судини; 2 – макрофаги (клітини Купфера), що містять в цитоплазмі меланін; 3 – гепатоцити. Забарвлення гематоксилином та еозином. Збільшення x 40 (А), 100 (Б).

Гепатоцити розташовуються групами утворюючи напівкільця, в полі зору, переважно навколо центральних вен можна спостерігати розташування по 5-7 гепатоцитів у вигляді

ланцюжків. Гепатоцити полігональної форми, ядра округлі і розташовуються як по центру, так і на периферії клітин. Підвищений вміст вакуолей в цитоплазмі гепатоцитів є поясненням слабкої еозинофільності клітин і відповідно нерівномірного забарвлення останніх. В полі зору спостерігається велика кількість скупчень макрофагів (клітини Купфера), що містять в своїй цитоплазмі пігмент сіро-чорного кольору, ймовірно – меланін (рис. 5). **Висновки.** Слизова оболонка ротової порожнини та шийна частина стравоходу вкрита багатошаровим плоским незроговілим епітелієм, а в грудній і черевній частинах стравоходу – одношаровим стовпчастим війчастим епітелієм.

Ворсинки слизової оболонки дванадцятипалої кишки високі з заокругленою та, дещо нижчі із загостреною основою; ворсинки порожньої кишки тонкі, звивисті, а в клубовій кишці – сплющеної форми. Слизова оболонка тонкого відділу кишечника вкрита одношаровим стовпчастим епітелієм. У слизовій оболонці дванадцятипалої кишки локалізуються дуоденальні залози; ободової кишки – велика кількість крипт, є лімфоїдні вузлики.

Слизова оболонка копродеуму і уродеуму вкрита кубічним епітелієм, проктодеуму та анусу – багатошаровим плоским незроговілим епітелієм.

Підшлункова залоза представлена часточками, строма якої надана сіткою ретикулярних волокон. Екзокринні – панкреатичні ацинуси (до 99% клітин) та ендокринні – острівці Лангерганса (до 1 % клітин) елементи розташовуються компактними округлими кластерами у два ряди, а на периферії – в один ряд.

Печінка поділяється на часточки шестигранної форми, міжчасточкова сполучна тканина ледь простежується. Гепатоцити розташовуються групами утворюючи напівкільця. Клітини полігональної форми, цитоплазма містить велику кількість вакуолей. В цитоплазмі макрофагів ((клітини Купфера) – пігмент меланін.

**Перспективи подальших досліджень.** Враховуючи те, що у науковій літературі відсутні комплексні дані щодо мікроструктури органів видільної і статеві систем *Triturus vulgaris*, подальші дослідження буде спрямовано на їх встановлення у даного виду амфібій.

#### Список використаних джерел

1. Гильмутдинов Р. Я., Иванов А. В. Дикие животные – природный резервуар сальмонеллезной инфекции. *Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства*. 2012. № 1. С. 349–350. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dikie-zhivotnye-prirodnyu-rezervuar-salmonelleznoy-infektsii>
2. Miaud C., Dejean T., Savard K., Millery-Vigues A., Valentini A., Gaudin N. C. G., Garner T. W. Invasive North American bullfrogs transmit lethal fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* infections to native amphibian host species. *Biological Invasions*. 2016. Vol. 18. P. 2299–2308. URL: <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1161-y>
3. Bower D. S., Brannelly L. A., McDonald C. A., Webb R. J., Greenspan S. E., Vickers M., Gardner M. G., Greenlees M. J. A review of the role of parasites in the ecology of reptiles and amphibians. *Austral Ecology*. 2018. Vol. 44. I. 3. P. 433–448. URL: <https://doi.org/10.1111/aec.12695>
4. Mendoza-Roldan J., Modry D., Otranto D. Zoonotic Parasites of Reptiles: A Crawling Threat. *Trends in Parasitology*. 2020. Vol. 36. I. 8. P. 677–687. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.04.014>
5. Lunde K. B., Johnson P. T. A practical guide for the study of malformed amphibians and their causes. *Journal of Herpetology*. 2012. Vol 46. I. 4. P. 429–441. URL: <https://doi.org/10.1670/10-319>
6. Rudh A., Qvarnström A. Adaptive colouration in amphibians. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2013. Vol. 24. I. 6–7. P. 553–561. URL: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2013.05.004>
7. Maddin H. C., Sherratt E. Influence of fossoriality on inner ear morphology: insights from caecilian amphibians. *Journal of anatomy*. 2014. Vol. 225. I. 1. P. 83–93. URL: <https://doi.org/10.1111/joa.12190>



8. Rose C. S. The importance of cartilage to amphibian development and evolution. *International Journal of Developmental Biology*. 2014. Vol. 58. P. 917–927. URL: <https://doi.org/10.1387/ijdb.150053cr>
9. Koca Y. B., Gürcü B., Balcan E. The histological investigation of liver tissues *IN Triturus karelinii* AND *Triturus vulgaris* (SALAMANDRIDAE, URODELA). *Russian Journal of Herpetology*. 2004. Vol. 11. I. 3. P. 223–229.
10. Vitt L. J., Caldwell J. P. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press is an Imprint of Elsevier. 2013. 749 p.
11. Савельева Е. С. Морфологическое исследование поджелудочной железы первичноводных и наземных анамний: автореф... канд. биол. наук: специальность 03.03.04: «Клеточная биология, цитология, гистология». Москва, 2013. 25 с.
12. Akat E., Arıkan H., Göçmen B. Histochemical and biometric study of the gastrointestinal system of *Hyla orientalis* (Bedriaga, 1890) (Anura, Hylidae). *European Journal of Histochemistry: EJH*. 2014. Vol. 58. I. 4. P. 291–295. URL: <https://doi.org/10.4081/ejh.2014.2452>
13. Akat E., Göçmen B. A histological study on hepatic structure of *Lyciasalamandra arikani* (Urodela: Salamandridae). *Russian Journal of Herpetology*. 2014. Vol. 21. I. 3. P. 201–204.
14. Koca Y., Karakahya F. The Structure of Stomach and Intestine of *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) and *Mertensiella luschni* (Steindachner, 1891) (Amphibia: Urodela): Histological and Histometrical Study. *Cumhuriyet University Faculty of Science Science Journal*. 2015. Vol. 36. I. 1. P. 1–16. URL: <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2019.01.004>
15. Rheubert J. L., Cook H. E., Siegel D. S., Trauth S. E. Histology of the Urogenital System in the American Bullfrog (*Rana catesbeiana*), with Emphasis on Male Reproductive Morphology. *Zoological Science*. 2017. Vol. 34. I. 5. P. 445–451 URL: <https://doi.org/10.2108/zs170060>
16. Nather F. N., Abid A. A. Anatomical, Histological, Histochemical study of the Esophagus and Stomach of *Neurergus crocatus*. *International Journal of Enhanced Research in Science, Technology & Engineering*. 2017. Vol. 6. I. 9. P. 27–37.
17. Akat E., Göçmen B. Histological and Histochemical Aspects of the Digestive Tract of *Lyciasalamandra billae arikani* Göçmen & Akman, 2012 (Urodela: Salamandridae). *Acta zoologica Bulgarica*. 2019. Vol. 71. I. 4. P. 525–529. URL: [https://www.researchgate.net/profile/EsraAkat/publication/33885415622Histological and Histochemical Aspects of the Digestive Tract/links](https://www.researchgate.net/profile/EsraAkat/publication/33885415622Histological_and_Histochemical_Aspects_of_the_Digestive_Tract/links)
18. Boonyoung P., Senarat S., Kettratad J. Esophagogastric region and liver tissue in dog-faced water snake *Cerberus rynchops*: Histology and histochemistry. *Agriculture and Natural Resources*. 2017. Vol. 51. I. 6. P. 538–543. URL: <https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.05.006>
19. Скрипка м. В., Запека І. Є., Пасніченко О. С., Севаст'єв А. Особливості морфології скелетної тканини тритона звичайного (*Triturus vulgaris*). *Аграрний вісник Причорномор'я*. Ветеринарні науки. Одеса. 2019. Вип. 93. С. 49–52 URL: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/1873>
20. Bezerra A. M., Rebelo L. G., De Sousa D. F., Branco É. R., Giese E. G., Pereira W. L., De Lima A. R. Anatomical, Histological, and Histochemical Analyses of the Scent Glands of the Scorpion Mud Turtle (*Kinosternon scorpioides scorpioides*). *The Anatomical Record*. 2020. Vol. 303. I. 5. P. 1489–1500. URL: <https://doi.org/10.1002/ar.24247>
21. Скрипка М., Пасніченко О., Запека І., Севаст'єв А. Морфологічні особливості похідних ектодерми амфібій, тритона звичайного (*Triturus vulgaris*). *Аграрний Вісник Причорномор'я*. Ветеринарні науки. Одеса. 2021. Вип. 98. С. 11–17. URL: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.98.03>
22. Акуленко Н. М. Пигментные клетки печени бесхвостых амфибий: физиологическая роль и возможное применение в целях биоиндикации. *Праці Українського герпетологічного товариства*. 2013. № 4. С. 11–21.
23. Дунаєвська О. Морфологічні особливості селезінки пойкилотермних тварин. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2017. Вип. 76. С. 138–144. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU\\_biol\\_2017\\_76\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2017_76_19)
24. Дунаєвська О. Ф., Горальський Л. П., Стеченко Л. О., Колеснік Н. Л., Кривошеєва О. І. Особливості ультрамікроскопічної будови селезінки жаби озерної і жаби ставкової. *Світ*



медицини та біології. 2018. № 2 (64). С. 194–198. URL: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2018-2-64-194-198>

25. Carvalho W. F., Franco F. C., Godoy F. R., Folador D., Avelar J. B., Nomura F., ... & e Silva D. D. M. Evaluation of Genotoxic and Mutagenic Effects of Glyphosate Roundup Original® in *Dendropsophus minutus* Peters, 1872 Tadpoles. South American Journal of Herpetology. 2018. Vol. 13. I. 3. P. 220–229. URL: <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-17-00016.1>

26. Gonçalves M. W., de Campos C. M. B, Godoy F. R. Gambale P. G., Nunes H. F., Nomura F.,... & e Silva D. D. M. Assessing Genotoxicity and Mutagenicity of Three Common Amphibian Species Inhabiting Agroecosystem Environment. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 2019. Vol. 77. I. 3. P. 409–420. URL: <https://doi.org/10.1007/s00244-019-00647-4>

27. Lettoof D.C., Bateman P. W., Aubret F., Gagnon M. M. The Broad-Scale Analysis of Metals, Trace Elements, Organochlorine Pesticides and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Wetlands Along an Urban Gradient, and the Use of a High Trophic Snake as a Bioindicator. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 2020. Vol. 78. I. 4. P. 631–645. URL: <https://doi.org/10.1007/s00244-020-00724-z>

28. Dos Santos F. I., Mizobata A. A., Suyama G. A., Cenci G. B., Follador F. A. C., Arruda G., ... & Düsman E. Cytotoxicity and mutagenicity of the waters of the Marrecas River (Paraná, Brazil) to bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*). *Environmental Science and Pollution Research*. 2021. Vol. 28. I. 17. P. 21742-21753. URL: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-12026-x>

29. Зон Г. А., Скрипка М. В., Ивановська Л. Б. *Патологоанатомічний розтин тварин: навч. посіб.* Донецьк, ТОВ «Таркус», 2010. 222 с.

30. Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології.* Полісся, Житомир, 2011. 288 с.

31. Хомич В. Т., Мазуркевич Т. А., Дишлюк Н. В., Стегней Ж. Г., Усенко С. І. *Міжнародна ветеринарна гістологічна номенклатура (Термінологічний словник).* Київ, ФОП «Ямчинський О.В.», 2019. 276 с.

### МИКРОСТРУКТУРА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ ТРИТОНА ОБЫКНОВЕННОГО, *TRITURUS VULGARIS* (АМФІБІЇ: САЛАМАНДРОВІ)

Скрипка М., Пасниченко А., Запека І., Севастеев А.

В статье даны результаты гистологических исследований органов пищеварения *Triturus vulgaris*, которые имеют морфологические особенности в зависимости от типа органа. Установлено, что органы пищеварительного тракта имеют типичное строение трубчатых органов. Пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника состоят из трех оболочек: слизистой (эпителий, собственная и мышечная пластинка, подслизистая основа), мышечной и серозной или адвентициальной. Пищеварительные железы имеют типичное строение паренхиматозных органов. Их паренхима имеет видовые особенности структурно-функциональных единиц.

**Ключевые слова:** Амфибии, *Triturus vulgaris*, микроструктура, ротовая полость, пищевод, желудок, тонкий и толстый отдел кишечника, поджелудочная железа, печень

### MICROSTRUCTURE OF THE DIGESTIVE ORGANS OF THE COMMON TRITON, *TRITURUS VULGARIS* (AMPHIBIA: SALAMANDRES)

Skrypka M., Pasnichenko O., Zapeka I., Sevasteev A.

The article presents the results of histological examinations of the digestive organs *Triturus vulgaris*, which have morphological features depending on the type of organ. It is established that the organs of the digestive tract have a typical structure of the tubular organs. The esophagus, stomach, small and large intestines consist of three membranes: mucous (epithelium, own and muscular plate, submucosal basis), muscular and serous, or adventitial. Digestive glands have a typical structure of parenchymal organs. Their parenchyma has specific features of structural and functional units.

**Key words:** Amphibians, *Triturus vulgaris*, microstructure, oral cavity, esophagus, stomach, small and large intestine, pancreas, liver.

## ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ІНФЕКЦІЙНОЇ АГАЛАКТІЇ ОВЕЦЬ І КІЗ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ЧУТЛИВІСТЬ *Mycoplasma agalactiae* ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

М. Богач, Д. Богач

*Одеська дослідна станція Національного наукового центру  
«Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»*

*У статті наведено дані епізоотичної ситуації щодо інфекційної агалактії овець і кіз в Одеській області та визначено чутливість *Mycoplasma agalactiae* до антибактеріальних препаратів. Встановлено, що у дев'яти південних районах Одеської області показник захворюваності на інфекційну агалактію овець і кіз у 2018 році склав 13,1 %, у 2019 році – 11,1 %, у 2020 році – 10,1 %. *M. agalactiae* чутлива до препаратів з групи макролідів, тетрациклінів і хінолонів/фторхінолонів, помірно чутлива до препаратів з групи аміноглікозидів та феніколів, а також до доксициліну з групи тетрациклінів, нечутлива як до природних пеніцилінів, так і до напівсинтетичних – амінопеніцилінів.*

**Ключові слова:** *інфекційна агалактія, *Mycoplasma agalactiae*, вівці, кози, поширення, антибіотикочутливість.*

Інфекційна агалактія овець і кіз (ІА) – контагіозна хвороба, яка спричинюється специфічним збудником *Mycoplasma agalactiae* і характеризується ураженням молочної залози, суглобів і очей [1].

*Mycoplasma agalactiae* – дрібна хемогетеротрофна бактерія, у якої відсутня клітинна стінка, відноситься до класу *Mollicutes*, родини *Mycoplasmataceae*, роду *Mycoplasma*. Це факультативно-анаеробний мікроорганізм розміром (200–800) нм, що фільтрується крізь бактеріальні фільтри, стійкий до пеніцилінів та ацетату талія; клітину обмежує трьохшарова цитоплазматична мембрана [2].

На території України ІА овець і кіз уперше було зареєстровано і описано у 2005 році [3]. Однак, в останні п'ять років у звітності Державної ветеринарної служби майже відсутня інформація щодо цієї хвороби, хоча згідно державного замовлення на проведення протиепізоотичних заходів передбачались певні кошти на придбання засобів імунопрофілактики [4, 5].

Інфекційну агалактію реєструють у окремих південних районах Одеської області. У степовій зоні зосереджено 915 тис. овець, або 76,4 % від загальної їх кількості в країні, тому через інтенсивний розвиток вівчарства в останні роки хвороба може поширюватися в інші регіони [6, 7].

Досить значне поширення цього захворювання зумовлено такими факторами: примітивні методи ведення галузі дрібного скотарства, неефективність антимікробної терапії та проведення незначної кількості відповідних профілактичних заходів [8].

Bergonier D. et al. (1996) вважають, що стійкість і хронічність *Mycoplasma agalactiae* є характерними ознаками інфекційної агалактії – як хворі, так і безсимптомні тварини продовжують виділяти патоген протягом тривалого періоду часу, іноді до декількох років [9].

Мікоплазми, за своєю природою, стійкі до протимікробних препаратів, націлених на клітинну стінку (фосфоміцин, глікопептиди або β-лактами), а також до сульфонамідів, хінолонів першого покоління, триметоприму, поліміксину і рифампіцину. Антибіотики, які найбільш часто використовуються для лікування мікоплазмозних інфекцій у тварин, є макроліди та тетрацикліни. Лінкозаміди, фторхінолони, плевомутилін, феніколи і аміноглікозиди також можуть бути активними [10–14].

**Метою роботи** було провести моніторинг інфекційної агалактії овець і кіз в господарствах південного регіону України та визначити чутливість *Mycoplasma agalactiae* до антибактеріальних препаратів.

**Матеріали і методи.** Вивчення епізоотичної ситуації щодо інфекційної агалакції овець і кіз проводили в 9-ти південних районах Одеської області (Арцизький, Саратський, Татарбунарський, Болградський, Ізмаїльський, Кілійський, Б. Дністровський, Тарутинський та Ренійський) в яких реєстрували клінічні прояви хвороби за методом Бакулова І. А., 2000 [15].

У господарствах, де реєстрували спалах захворювання, вивчали поточну епізоотичну ситуацію, яку протоколювали, порівнювали з ситуацією в минулі роки, аналізували, а також прогнозували епізоотичну ситуацію на майбутнє.

Визначення чутливості збудника інфекційної агалакції овець і кіз до антибіотиків проводили за загальноприйнятим диско-дифузним методом. З цією метою використовували набір дисків, просочених антибіотиками: бензилпеніцилін, амоксицилін, ампіцилін, цефазолін, цефтриаксон, гентаміцин, спектиноміцин, стрептоміцин, норфлуксацин, офлуксацин, енрофлуксацин, олеандоміцин, еритроміцин, тилозин, тетрациклін, доксициклін і фторфенікол.

До антибіотиків вносили 20-ти годинну культуру *M. agalactiae* в концентрації  $2,5 \times 10^7$  клітин за оптичним стандартом на чашки Петрі з агаром Мартена завтовшки 4 мм, ретельно розтирали шпателем по всій поверхні живильного середовища. Через 10–15 хв на поверхню посіву за допомогою стерильного пінцету розкладали диски з антибіотиками, які розташовували на однаковій відстані один від одного, від центру і країв чашки Петрі. На одну чашку Петрі поміщали не більше 6 дисків, які були просочені відповідними антибіотиками. Засіяні чашки Петрі з дисками витримували у термостаті при  $37^\circ\text{C}$  упродовж 16–18 годин. Чутливість збудника до антибіотиків визначали за розміром діаметра зони затримки росту:  $0,0625\text{--}1 \text{ мкг/см}^3$  – культура чутлива;  $2\text{--}64 \text{ мкг/см}^3$  – культура помірночутлива;  $128\text{--}256 \text{ мкг/см}^3$  – культура нечутлива.

**Результати досліджень.** В Одеській області серед галузей тваринництва вівчарство і козівництво не є домінуючим, але традиційно актуальними. Основними районами розвитку вівчарства і козівництва є південні райони Одеської області. Саме природно-кліматичні умови Причорномор'я в значній мірі визначають специфіку ведення вівчарства і козівництва.

За даними епізоотологічного моніторингу складена карта епізоотичної ситуації щодо інфекційної агалакції овець і кіз упродовж 2018–2020 рр. в Одеській області (рис. 1).

У 9 південних районах Одеської області в 2018 році показник захворюваності на інфекційну агалакцію овець і кіз склав 13,1 %, у 2019 році – 11,1 %, у 2020 році – 10,1 %.

У 2018 році найвищий відсоток захворюваності був в Арцизькому (23,5 %) і Тарутинському (21,7 %) районах, а найнижчі – в Б.–Дністровському (0,6 %) і Кілійському (0,5 %) районах. У 2019 році, аналогічно як і в попередньому, найвищий показник захворюваності 20,8 % реєстрували в Арцизькому районі, в Б.–Дністровському показник був на тому ж рівні – 0,6 %, а у Кілійському районі реагуючих овець не реєстрували.

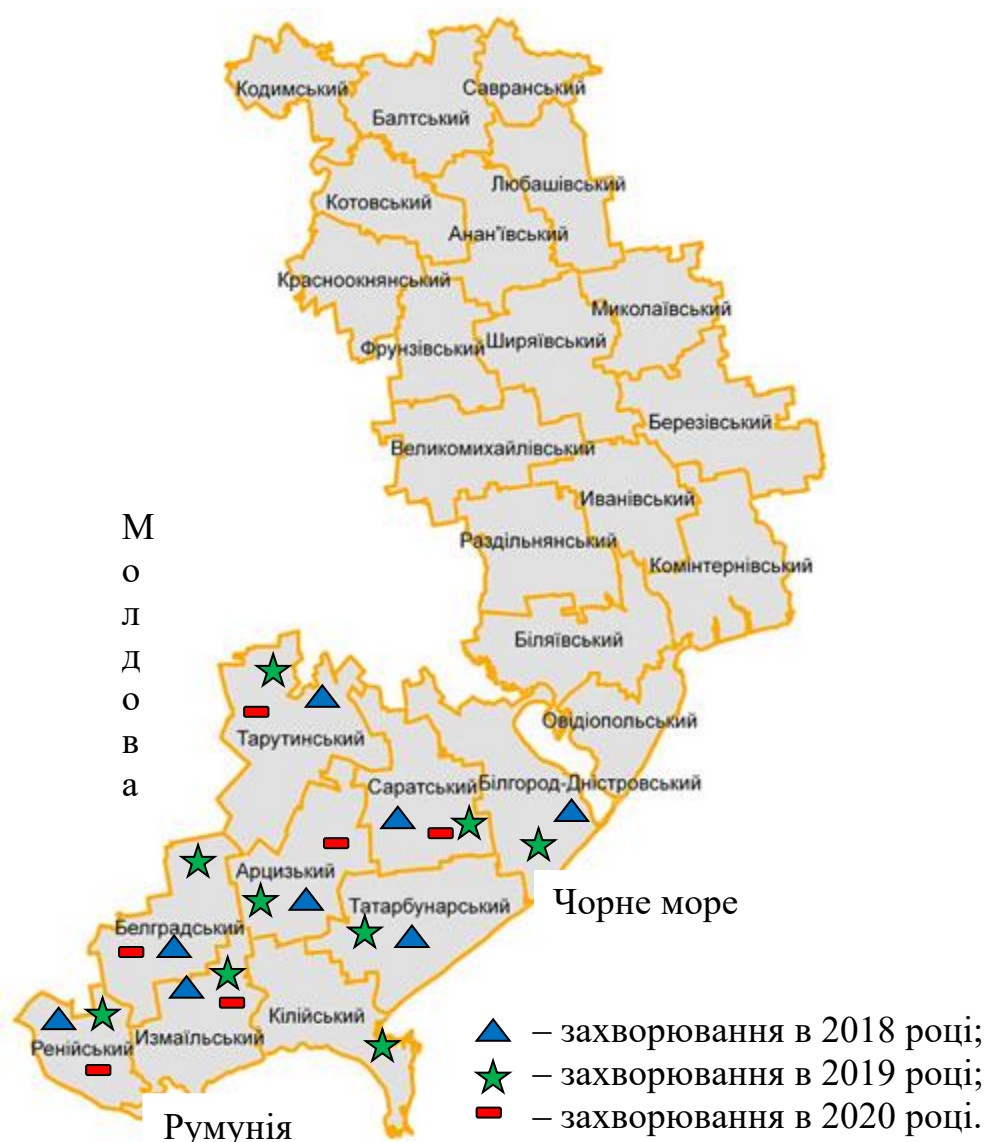
Вже в 2020 році в трьох районах Одеської області – Кілійському, Б.–Дністровському та Татарбунарському клінічних ознак інфекційної агалакції овець і кіз не реєстрували, а найвищий показник захворюваності 20,3 % був в Арцизькому районі.

Епізоотологічним обстеженням неблагополучних отар з'ясовано, що власники приватних господарств, починаючи з 2003 року, проводили імунізацію овець і кіз проти інфекційної агалакції вакциною румунського виробництва. Вакцину завозили приватні особи, а імунізація проводилась без чіткого дотримання настанови щодо її застосування. В одних отарах вакцинували лише маточне поголів'я, в інших – все поголів'я, але одноразово. З 2007 року для проведення протиєпізоотичних заходів в південних районах Одеської області офіційно згідно Держзамовлення надходила певна кількість румунської вакцини «Агавак». На фоні вакцинації захворюваність овець і кіз на інфекційну агалакцію в отарах південних районів коливалась в межах від 10,1 % до 23,5 %.

Слід зазначити, що окремі райони – Болградський, Тарутинський, Саратський та Білгород-Дністровський межують з республікою Молдова, але дані в МЕБ щодо поширення інфекційної агалакції овець і кіз в Молдові відсутні.

У приватній отарі с. Нові Трояни Болградського району Одеської області з молочної залози кози, з наявними клінічними ознаками, характерними для інфекційної агалакції (типова форма фібринозного маститу – ураження вимені, яке на початку було гарячим, молоко водянисте, з

пластівцями фібрину) була ізольована культура мікоплазми (Патент на корисну модель № 113159) [16].



**Рис. 1.** Епізоотична ситуація щодо інфекційної агалактії овець і кіз в Одеській області 2018–2020 рр.

При вивченні біологічних властивостей культури мікоплазми при культивуванні на рідких поживних середовищах за температури  $(37,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  в мікроаерофільних умовах ізолят мав характерний ріст у вигляді інтенсивної опалесценції і вже на 5-ту добу культивування формувал осад у вигляді преципітату. На щільних поживних середовищах ізолят формувал колонії з щільним центром та ніжною периферією у вигляді «випускної яєчні» з розміром колоній 230–350 мкм. На напіврідких поживних середовищах реєстрували інтенсивний ріст колоній за ходом «уколу». За морфологічними властивостями для ізоляту характерними були кокоподібні тільця у вигляді скупчень діаметром 0,5–0,7 мкм.

Взаємодія мікоплазм із організмом хазіяна унікальна, зокрема вони є факультативними внутрішньоклітинними паразитами. Локалізація в клітинах організму робить їх малодоступними для факторів імунітету, антибіотиків та хіміотерапевтичних препаратів, що, в свою чергу, значно ускладнює як діагностику мікоплазмозів, так і здійснення терапевтичних заходів [104–106].

Лікування антибіотиками часто буває безуспішним, так як воно може не тільки зменшити клінічні прояви хвороби, але й сприятиме розвитку і поширенню носіїв інфекції в отарі. Тому були проведені дослідження щодо з'ясування чутливості ізольованого штаму від хворих тварин до 12 антибактеріальних препаратів (табл. 1).

Таблиця 1. Чутливість *Mycoplasma agalactiae* до антибактеріальних препаратів

№ п/н	Антибіотик	Концентрація препарату, мкг/см <sup>3</sup>
Аміноглікозиди		
1.	Гентаміцин	8**
2.	Спектиноміцин	1*
3.	Стрептоміцин	64**
Хінолони/фторхінолони		
4.	Норфлорксацин	1*
5.	Офлоксацин	32**
6.	Енрофлоксацин	1*
Макроліди		
7.	Олеандоміцин	1*
8.	Еритроміцин	64**
9.	Тилозин	0,25*
Тетрацикліни		
10.	Тетрациклін	0,5*
11.	Доксициклін	4**
Феніколи		
12.	Флорфенікол	8**

**Примітки:** \* (0,0625–1) мкг/см<sup>3</sup> – культура чутлива;  
 \*\* (2–64) мкг/см<sup>3</sup> – культура помірночутлива;  
 \*\*\* (128–256) мкг/см<sup>3</sup> – культура нечутлива.

Встановлено, що найбільш ефективними щодо *Mycoplasma agalactiae in vitro* були антимікробні препарати з групи макролідів – тилозин (0,25 мкг/см<sup>3</sup>) та олеандоміцин (1 мкг/см<sup>3</sup>); з групи тетрациклінів – тетрациклін (0,5 мкг/см<sup>3</sup>); з групи аміноглікозидів – спектоміцин (1 мкг/см<sup>3</sup>) та з групи фторхінолонів – норфлорксацин та енрофлоксацин (1 мкг/см<sup>3</sup>). Тобто, культура *Mycoplasma agalactiae* є чутлива до антибактеріальних препаратів цих груп.

Помірно чутлива мікоплазма була до доксициліну (4 мкг/см<sup>3</sup>), гентаміцину та флорфеніколу (8 мкг/см<sup>3</sup>), офлоксацину (32 мкг/см<sup>3</sup>), стрептоміцину та еритроміцину (64 мкг/см<sup>3</sup>).

*M. agalactiae*, як і інші представники родини *Mycoplasmataceae*, є нечутливими до антибіотиків групи β-лактамів, зокрема пеніцилінів, що і було підтверджено нашими дослідженнями. За нашими даними, ізолят був нечутливим як до природних пеніцилінів (бензилпеніциліну), так і до напівсинтетичних – амінопеніцилінів (ампіциліну та амоксициліну). Також ізолят виявився нечутливим до цефазоліну і цефтриаксону.

**Висновки.** 1. У дев'яти південних районах Одеської області показник захворюваності на інфекційну агалактію овець і кіз у 2018 році склав 13,1 %, у 2019 році – 11,1 %, у 2020 році – 10,1 %.

2. *M. agalactiae* чутлива до препаратів з групи макролідів, тетрациклінів і хінолонів/фторхінолонів, помірно чутлива до препаратів з групи аміноглікозидів та феніколів, а також до доксициліну з групи тетрациклінів, нечутлива як до природних пеніцилінів, так і до напівсинтетичних – амінопеніцилінів.

#### Список використаних джерел:

1. [Bergonier D.](#), [Berthelot X.](#), [Poumarat F.](#) Contagious agalactia of small ruminants: current knowledge concerning epidemiology, diagnosis and control. [Rev Sci Tech.](#) 1997. Vol. 16(3). P. 848–873. doi: 10.20506/rst.16.3.1062.
2. Определитель бактерий Берджи : пер. с англ. / под ред. Дж. Хулга, Н. Крига, Л. Сница [и др.]. М.: Мир. 1997. 432 с.
3. Атамась В. Я., Волошин О. В. Інфекційна агалактія овець і кіз в Україні. Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць. Одеса. 2005. Вип. 30. С. 3–5.



4. Волошин О. В. Інфекційна агалактія овець і кіз в Одеській області. Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць. Одеса. 2006. Вип. 33. С. 3–7.
5. Атамась В. Я., Волошин О. В., Ковальов В. Л. Епізоотологічний моніторинг інфекційної агалакції овець та кіз. Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. Харків. 2011. Вип 95. С. 234–236.
6. Стегній Б. Т., Обуховська О. В., Глебова К. В., Петренчук Е. П., Богач М. В., Богач Д. М. Діагностика та профілактика інфекційної агалакції овець і кіз. Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. Харків. 2015. Вип. 101. С. 132–136.
7. Потоцький М. Інфекційна агалактія овець і кіз (*Agalactia infectiosa ovium* et *caprarum*). Ветеринарна медицина України. 2004. № 9. С. 23–25.
8. [Belaid B.](#), [Le Goff C.](#), [Lefèvre P. C.](#) Epidemiologic survey and serodiagnosis of contagious agalactia of small ruminants in Eastern Algeria. *Rev Elev Med Vet Pays Trop.* 1990. Vol. 43(1). P. 37–41.
9. Bergonier D., Solsona M., de Simone F., Russo P., Poumarat F. Study of *Mycoplasma agalactiae* antigenic variability using monoclonal antibodies, in *Mycoplasmas of Ruminants: Pathogenicity, Diagnostics, Epidemiology and Molecular Genetics*, J. Frey and K. Sarris, Eds. 1996. P. 52–54.
10. Hegde S., Zimmermann M., Flöck M., Brunthaler R., Spargser J., Rosengarten R., Chopra-Dewasthaly R. Genetic loci of *Mycoplasma agalactiae* involved in systemic spreading during experimental intramammary infection of sheep. *Vet Res.* 2016. Vol. 47(1). P.106.
11. [Arakawa Y.](#) Systematic research to overcome newly emerged multidrug resistant bacteria. *Microbiol Immunol.* 2020. doi: 10.1111/1348-0421.12781.
12. [Loria G. R.](#), [Sammartino C.](#), [Nicholas R. A.](#), [Ayling R. D.](#) In vitro susceptibilities of field isolates of *Mycoplasma agalactiae* to oxytetracycline, tylosin, enrofloxacin, spiramycin and lincomycin-spectinomycin. *Res Vet Sci.* 2003. Vol. 75(1). P. 3–7.
13. [Gautier-Bouchardon A. V.](#) Antimicrobial Resistance in *Mycoplasma* spp. *Microbiol Spectr.* 2018. Vol. 6(4). doi: 10.1128/microbiolspec.ARBA-0030-2018.
14. [Prats-van der Ham M.](#), [Tatay-Dualde J.](#), [de la Fe C.](#), [Paterna A.](#), [Sánchez A.](#) et. al. Corrigendum to Molecular resistance mechanisms of *Mycoplasma agalactiae* to macrolides and lincomycin. *Vet. Microbiol.* 2017. Vol. 211. P. 135–140. doi: 10.1016/j.vetmic.2017.12.010.
15. Бакулов И. А., Ведерников В. А., Семенихин А. Л. Эпизоотология с микробиологией : учебник / ред. И. А. Бакулов. 2-е изд. Москва : Колос, 2000. 480 с.
16. Патент на корисну модель № 113159 Україна МПК. Штам *Mycoplasma agalactiae* S-11 для виготовлення вакцин і діагностичних препаратів / Б. Т. Стегній, Д. М. Богач, К. В. Глебова, О. В. Обуховська, М. В. Богач; заявник та правовласник Нац. наук. центр «Ін-т експерим. і клініч. вет. медицини». – № у 2016 08394; заявл. 29.07.2016; опубл. 10.01.2017, Бюл. № 1. – 4 с.

## ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ИНФЕКЦИОННОЙ АГАЛАКТИИ ОВЕЦ И КОЗ В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ MYCOPLASMA AGALACTIAE К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Богач Н., Богач Д.

*В статье приведены данные эпизоотической ситуации инфекционной агалактии овец и коз в Одесской области и определена чувствительность *Mycoplasma agalactiae* к антибактериальным препаратам. Установлено, что в девяти южных районах Одесской области показатель заболеваемости инфекционной агалактией овец и коз в 2018 году составил 13,1 %, в 2019 году – 11,1 %, в 2020 году – 10,1 %. *M. agalactiae* чувствительная к препаратам из группы макролидов, тетрациклинов и хинолонов/фторхинолонов, умеренно чувствительна к препаратам из группы аминогликозидов и фениколов, а также к доксицилину из группы тетрациклинов, нечувствительна как к природным пенициллинам, так и к полусинтетическим – аминопенициллинам.*

**Ключевые слова:** инфекционная агалактия, *Mycoplasma agalactiae*, овцы, козы, распространение, антибиотикочувствительность.

**EPISOOTIC SITUATION OF INFECTIOUS AGALACTIA OF SHEEP AND GOATS IN  
ODESA REGION AND SENSITIVITY OF MYCOPLASMA AGALACTIAE TO  
ANTIBACTERIAL DRUGS**

Bohach N., Bohach D.

*The article presents data on the epizootic situation of infectious agalactia in sheep and goats in the Odessa region and determines the sensitivity of *Mycoplasma agalactiae* to antibacterial drugs. It was found that in nine southern districts of the Odessa region, the incidence rate of infectious agalactia in sheep and goats in 2018 was 13.1%, in 2019 – 11.1%, in 2020 – 10.1%. *M. agalactiae* is sensitive to drugs from the group of macrolides, tetracyclines and quinolones / fluoroquinolones, moderately sensitive to drugs from the group of aminoglycosides and phenicols, as well as to doxycillin from the group of tetracyclines, insensitive to both natural penicillins and semisynthetic aminopenicillins.*

**Key words:** infectious agalactia, *Mycoplasma agalactiae*, sheep, goats, distribution, antibiotic sensitivity.

**EFFICIENCY OF MYCOTOXIN SORPTION IN VITRO****O. Reshetnichenko, L. Franchuk-Kriva, O. Sorokivska***Odessa State Agrarian University***O. Kovalenko***LLC NPP "Ariadna", Odessa*

*It was found that in vitro Alfasorb and Alfasorb Ultra in the amount of 0,5% showed a high sorption capacity (75-100%) regarding aflatoxin B1, patulin, zearalenone, sterigmatocystin and lower sorption of deoxynivalenol and T-2 toxin (40 and 55%). The inclusion of a complex of mananoligosaccharides into the composition of Alfasorb-KMOS contributed to an increase in the level of sorption sterigmatocystin from 75 to 95%, deoxynivalenol from 40 to 90% and T-2 toxin from 55 to 65%.*

**Key words:** *mycotoxin, mycotoxicosis, sorbents, Alfasorb.*

**The problem.** The problem of mycotoxin contamination of feed needs special attention in pig production. This is due to the fact that grains constitute more than 80 % of pigs diets which are a fertile ground for the growth and development of molds under certain conditions and are capable of producing mycotoxins. When mycotoxins enter the gastrointestinal canal with food, they negatively affect the intestinal normal flora, causes changes in microbiological homeostasis, promotes an increase in aerobic bacteria and increases the toxic effect of pathogenic microflora [10]. All these changes lead to the development of mycotoxicosis in animals, which are difficult to diagnose, cause huge economic losses due to a decrease in productivity and death of animals [1, p. 46; 3, p. 15].

Mycotoxins accumulate in meat, lard, by-products, then migrate to pork processing products. Therefore, the problem of mycotoxicosis goes far beyond the pig farms, where the last link in this sequence of negative impact is human health [2].

As the problem is global, to implement sanitary and preventive measures for preventing the development of mycotoxicosis is of great importance [5, p. 5].

**Analysis of current research.** It has been proven that mycotoxins are thermostable compounds that are resistant to the effects of chemicals. Existing preventive measures for mycotoxicosis (grain processing with various chemicals, cooking, steaming, granulating, extruding, autoclaving) do not give the expected results as usual [6, p. 134-136].

Currently, the most widespread in animals' practice is mycotoxicosis prevention which is based on the use of a contaminated feed with feed sorbents [4, p. 279]. Sorbents reduce the biological activity of mycotoxins, they are able to bind and remove them from the gastrointestinal tract.

Today sorbents used in pig breeding are divided into three groups - inorganic, represented by a group of aluminosilicates of natural origin (bentonites, zeolites, etc.), organic (lignins, yeast wall components, activated charcoals) and combined (mixtures of inorganic and organic adsorbents in various ratios with indifferent excipients). At the present stage, preference is given to combined sorbents that combine the effective aspects of organic and inorganic components in a single preparation [9].

LLC NPP "Ariadna" (Odessa) produces a number of feed additives – Alfasorb, Alfasorb Ultra and Alfasorb-KMOS to prevent the development of mycotoxicosis in animals and poultry. A characteristic feature of Alfasorb is that it is obtained by isolating cellulosic biopolymers (cellulose, hemicellulose, pectin, lignin) from plant dietary fibers that have been subjected to multilevel processing. As a result, biotransformation of polymer carbohydrate chains occurred and many active centers were formed for the effective binding of mycotoxins.

Alfasorb Ultra, in addition to cellulose biopolymers, additionally contains the mineral zeolite, and Alfasorb-KMOS contains a complex of mannano-oligo saccharides.

In this regard, the **purpose** of our research was to study in model experiments in vitro the sorption properties of Alfasorb, Alfasorb Ultra and Alfasorb-KMOS when they interact with mycotoxins – patulin, aflatoxin B<sub>1</sub>, sterigmatocystin, zearalenone, DON and T-2 toxin.



**Materials and methods.** For the research, the recommended amount of 500 mg / kg was taken as the initial amount of the sorbent under study.

To prepare an experimental sample, a 5 g sample was taken, which was introduced into a flask with water, after which a solution of a mixture of mycotoxins was added with constant stirring. The solution contained a mixture of mycotoxins in accordance with the maximum permissible levels (MRL) of mycotoxins established in Ukraine in animal feed: aflatoxin B<sub>1</sub> at the rate of 0.1 mg / l; zearalenone – 2.0 mg / l; sterigmatocystin – 0.6 mg / l; patulin – 0.5 mg / l; deoxynivalenol – 1 mg / l and T-2 toxin, respectively, 0.2 mg / l [8].

Experimental samples were kept for 30 min at a temperature of  $38 \pm 1$  ° C and pH 6.0 in the incubation medium, after which they were centrifuged at 8000 rpm for 15 min and the supernatant was taken, which was used to determine mycotoxins [7] using TLC plates of ASK "Silufol" UV-254 and "Sorbfil" types.

The adsorption activity of the sorbents with respect to mycotoxins was calculated from the concentration of mycotoxins in the experimental sample in 30 minutes after the introduction of the weighed portion of the sample according to generally accepted formulas. The average value was determined from the results of two parallel studies.

A control sample was considered a solution of a mixture of mycotoxins with the corresponding content of mycotoxins as in the experimental samples, only without adding a sorbent. The control sample was processed according to the scheme similar to the experimental sample.

**Basic material.** As a result of the studies, it was found that sorbents in the amount of 0.5 % after 30 minutes of incubation with a mixture of mycotoxins showed some differences in the sorption.

Thus, during a 30-minute exposure, Alfisorb and Alfisorb Ultra sorbed aflatoxin B<sub>1</sub>, patulin and zearalenone by 100 %, sterigmatocystin by 75 %, and T-2 toxin and DON, by 55 % and 40 %, respectively. During the same incubation time, Alfisorb-KMOS absorbed aflatoxin B<sub>1</sub>, patulin and zearalenone by 100%, sterigmatocystin by 95 %, DON by 90 % and T2 toxin by 65 %.

Table 1. The sorption capacity of sorbents in vitro, %

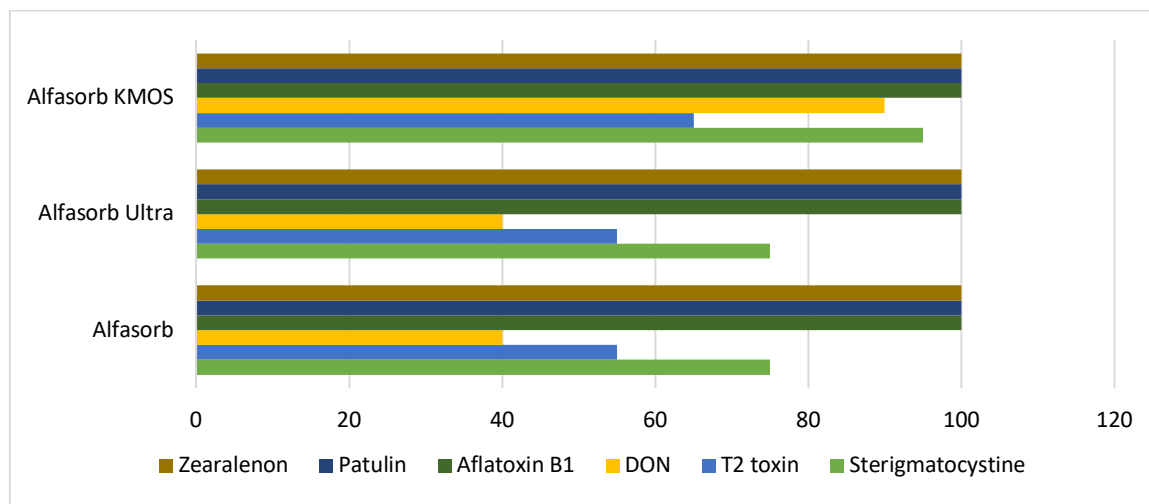
Name of the sorbent	Aflatoxin B <sub>1</sub>	Patulin	Sterigmatocystine	Zearalenon	T2 toxin	DON
Alfisorb	100	100	75	100	55	40
Alfisorb Ultra	100	100	75	100	55	40
Alfisorb-KMOS	100	100	95	100	65	90
$\mu$	100	100	81,7	100	58.3	56.7

Our in vitro studies showed a higher sorption capacity of Alfisorb-KMOS compared to Alfisorb and Alfisorb Ultra relative to sterigmatocystin and T-2 toxin - 95 and 90 %, respectively, versus 75 and 40 %.

When the effectiveness of sorbents in vitro was studied, the lowest sorption activity was revealed in relation to DON and T-2 toxin. Thus, the average sorption activity of the Alfisorb line of sorbents during a 30-minute exposure relative to DON was 56.7 %, T-2 toxin – 58.3 %, sterigmatocystin – 81.7 % (Fig. 1).

The revealed low sorption capacity of the studied sorbents of DON and T-2 toxin in comparison with other mycotoxins is explained by their structural features - the presence of an epoxy ring (12,13 – epoxy –  $\Delta^9$  – trichothecene), which is the main target for the successful neutralization of mycotoxins. At the same time, it was established [7] that the epoxy ring of trichothecenes is well protected from the action of various reagents, and therefore they are able to persist for a long time without any changes.

It was determined that the inclusion of zeolite in Alfisorb Ultra did not increase its sorption capacity relative to trichothecene group mycotoxins. At the same time, the inclusion of a complex of mannano-oligosaccharides isolated from the cell walls of yeast into the Alfisorb-KMOS composition increased the sorption level of sterigmatocystin from 75 to 95 %, deoxynivalenol from 40 to 90 % and T-2 toxin from 55 to 65 %.



**Fig. 1.** Comparative sorption activity of sorbents relative to the studied mycotoxins

### Conclusions

1. In vitro Alfasorb and Alfasorb Ultra in the amount of 0.5 % showed a high sorption capacity (75–100 %) relative to aflatoxin B<sub>1</sub>, patulin, zearalenone, sterigmatocystin and lower sorption – deoxynivalenol and T-2 toxin (40 and 55 %).

2. The inclusion of Alfasorb Ultra zeolite did not increase its sorption capacity against mycotoxins of the trichothecene group.

3. The inclusion in the composition of Alfasorb-KMOS complex of mannan- oligosaccharides increased the level of sorption of sterigmatocystin from 75 to 95 %, deoxynivalenol from 40 to 90 % and T-2 toxin – from 55 to 65 %.

### REFERENCES

- Vasianovych, O. M. (2013). Vychennia adsorbtsiinoi efektyvnosti sorbentiv ta kormovykh dobavok pryznachenykh dlia poperedzhennia mikotoksykoziv u tvaryn [Study of the adsorption efficiency of sorbents and feed additives designed to prevent mycotoxicosis in animals] *Veterynarna biotekhnolohiia*. vol. 22, pp. 44-50.
- Vidi sorbentiv mikotoksiniv [Types of mycotoxin adsorbents]. NPK Globus. Available at: <http://globusp.com/uk/vidi-sorbentiv-mikotoksiniv.html> (accessed 30.08.2021).
- Dvorskaya, Y. (2012). Mikotoksyny` v kormah dlya svinej – mif ili real`nost` [Mycotoxins in pig feed - myth or reality]. *Efektivni kormi ta godivlya*, vol. 1 (57), pp. 15-17.
- Ivanov, A. V. (2010). *Mikotoksikozy` (biologicheskie i veterinarye aspekty)`* [Mycotoxicosis (biological and veterinary aspects)]. Moskva: Kolos. 392 p.
- Reshethnichenko, O. P. (2017). *Vykorystannia pryrodnykh mineraliv dlia profilaktyky mikotoksykoziv i pidvyshchennia produktyvnosti tvaryn* [The use of natural minerals to prevent mycotoxicosis and increase animal productivity]. Odesa: Bondarenko M.O. 200 p.
- Ruda, M. E. (2017). Vivchennya efektyvnosti zastosuvannya riznix doz sorbentiv vidnosno kul`turi gribiv-producentiv aflatoksinu B<sub>1</sub> ta zearalenonu in vitro [Study of the effectiveness of different doses of sorbents on the culture of fungi-producers of aflatoxin B<sub>1</sub> and zearalenone in vitro]. *Veterinary biotekhnologiya*, vol. 31, pp. 134-139.
- Obrazhei, A. F. (1998). *Skryninh-metod odnochasnoho vyavleniia aflatoksinu V1, patulinu, steryhmatotsystynu, T-2 toksynu, zearalenonu ta vomitoksynu v riznykh kormakh* [Screening method for simultaneous detection of aflatoxin B<sub>1</sub>, patulin, sterigmatocystin, T-2 toxin, zearalenone and vomitoxin in different feeds]: Metod. rekomendatsii shchodo sanitarno-mikolohichnoi otsinky i polipshennia yakosti kormiv. Kyiv: Inform., pp. 36-43.
- Kosenko, M. V., Kocymbas, I. Y., & Velichko, V. O. (1999). *Toksikologichnij kontrol` kormiv ta kormovix dobavok* [Toxicological control of feed and feed additives] : metodichni rekomendaczii. L`viv: Triada plyus. 118 p.

9. Shelamov S.N., S. N., & Sadovnikova, N. Y. (2018). Mikotoksikozy` v svinovodstve: problema, kotoruyu nel`zya nedoocenivat` [Pig mycotoxicosis: a problem that should not be underestimated]. *Agrarnaya nauka*, vol. 9, pp. 22-24.

10. Grenier, B., & Applegate, T. (2013). Modulation of intestinal functions following mycotoxin ingestion: Meta-analysis of published experiments in animals. *Toxins*, vol. 5, pp. 396–430.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРБЦИИ МИКОТОКСИНОВ *IN VITRO***

Решетниченко А., Франчук-Кривая Л., Сорокивская А., Коваленко О.

*Установлено, что в условиях in vitro Альфасорб и Альфасорб Ультра в количестве 0,5 % показали высокую сорбционную способность (75–100 %) относительно афлатоксина В<sub>1</sub>, патулина, зеараленона, стеригматоцистина и более низкую сорбцию – дезоксиниваленола и Т-2 токсина (40 и 55 %). Включение комплекса маннанолигосахаридов в состав Альфасорба-КМОС способствовало повышению уровня сорбции стеригматоцистина с 75 до 95 %, дезоксиниваленола с 40 до 90 % и Т-2 токсина с 55 до 65%.*

**Ключевые слова:** микотоксин, микотоксикозы, сорбенты, Альфасорб.

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ СОРБЦІЇ МІКОТОКСИНІВ *IN VITRO***

Решетніченко О., Франчук-Крива Л., Сороківська О., Коваленко О.

*Встановлено, що в умовах in vitro Альфасорб і Альфасорб Ультра в кількості 0,5 % показали високу сорбційну здатність (75-100 %) щодо афлатоксину В<sub>1</sub>, патуліну, зеараленону, стеригматоцистину і нижчу – відносно дезоксиніваленолу і Т-2 токсину (40 і 55%). Включення комплексу маннанолігосахаридів до складу Альфасорба-КМОС сприяло підвищенню рівня сорбції стеригматоцистину з 75 до 95 %, дезоксиніваленолу з 40 до 90 % і Т-2 токсину – з 55 до 65%.*

**Ключові слова:** микотоксин, мікотоксикозів, сорбенти, Альфасорб.

## MONITORING OF SEPARATED QUALITY INDICATORS OF NATURAL POLYFLORAL HONEY OF ODESSA TRADE NETWORK

**O. Piven**

*Odessa State Agrarian University*

*The article presents the results of study of the separated physicochemical parameters of May polyfloral honey samples that is realized on Odessa agrofood markets. The importance of a comprehensive approach to establishing the quality of natral honey is shown. The obtained results are analyzed and compared with the requirements of the current DSTU 4497: 2005. The conformity of physicochemical parameters of May honey to the current standards has been established.*

*The article also presents the results of a study of samples of May honey for adulteration with starch or flour, chalk, starch molasses and sugar syrup. Despite the compliance of the samples with physicochemical parameters to the current standard, 8.3% of samples with sugar syrup admixture were found.*

**Key words:** *natural honey, physico-chemical parameters of honey, quality of honey, falsification.*

**Formulation of the problem.** Natural honey is a valuable food product, which, moreover, is endowed with medicinal properties. However, it is characterized by a high cost, which encourages dishonest producers to counterfeit it, especially if it is a product that is not exported and sold in agri-food markets. In addition, the falsification of honey reduces its benefits to the body [5].

Falsifiers can have gonadotropic, embryotropic, carcinogenic effects, which can lead to impaired reproductive function, accelerate the aging process, reduce life expectancy and more. In total, there are more than 40 indicators for assessing the quality of honey. In our country, the assessment of the quality of bee honey is carried out on 10 parameters: water content, content of reducing sugars, sucrose content, diastase number, aroma, taste, qualitative reaction to oxymethylfurfural, the presence of mechanical impurities. In general, the study shows that the properties of honey largely depend on its maturity, storage conditions and processing methods [7].

Literature sources indicate that the most common ways to falsify bee honey are the addition of sugar syrup, artificial invert sugar, starch, gelatin [8, 9]. Identify falsified samples of bee honey organoleptically quite problematic [9].

Modern industry literature points to types of honey that are not natural and should be considered as counterfeits of natural products: sugar honey, artificial honey and honey from fruit and berry juices. European Union Directive 74/409 of 20 December 2001 clearly defined honey as a 100% bee product from which nothing should be removed or added. EU legislation, as well as the national standard for honey is based on the following: pollen research, physicochemical research (measurement of humidity, GMF, diastase, etc.), analysis of sugars by chromatography [10].

Today, the Ukrainian honey market is one of the most promising of all agro-industrial industries in the country [6].

The comparative analysis of the requirements of the current regulatory documentation on the quality of honey conducted by scientists indicated the need to determine the consumer characteristics of honey to ensure compliance with its quality indicators to current standards [2].

Literature data show that in order to prevent mass falsification of honey by processing enterprises and dishonest beekeepers, it is necessary to develop and approve methods of detecting falsifications, equip laboratories, train specialists, hold seminars with beekeepers and consumers of beekeeping products [4].

At the same time, a number of studies indicate that most samples of natural honey sold on the domestic market, in terms of organoleptic and physicochemical properties meet the current DSTU 4497: 2005 "Natural honey" [3, 6, 11].

One of the indicators of honey quality and its naturalness is the diastasis number. This indicator determines whether the honey has been heated, the duration of its storage. In general, the diastase number is the activity of honey enzymes that enter the product from the nectar of flowers and the secretions of

the salivary glands of bees. Depending on the botanical variety of honey, the diastasis number ranges from zero to 50 units Goethe and more. Honey with a high content of diastase includes buckwheat and padeva, and with low – acacia and sunflower [1].

Ensuring the quality and safety of beekeeping products must be carried out at all levels - from manufacturer, supplier to retailer. In accordance with EU standards, quality control and safety of honey, in addition to organoleptic and physicochemical parameters, also provides for the determination of maximum residues of antibiotics, sulfonamides, pesticides, heavy metals, radionuclides, GMO pollen. The authors note that it is necessary to be able to distinguish high-quality and useful honey from cheap counterfeit. They emphasize that with the help of special laboratory tests it is possible to determine the safety and quality of honey and its compliance with the State Standard of Ukraine [12].

Thus, the available literature data indicate the relevance of the issue of determining the quality of natural honey in modern conditions and establishing its falsification in order to prevent low-quality product to consumers.

**The goal of the work.** The purpose of the work was to determine some indicators of the quality of natural polyfloral honey sold in the agro-industrial markets of Odessa.

**Materials and methods.** For research purposes, it was selected 6 samples of May honey at two agro-industrial markets of Odessa (only 12 samples). The presence of pollen grains, mass fraction of water, mass fraction of reducing sugars, mass fraction of sucrose, diastase number, hydroxymethylfurfural content, acidity, presence in the samples were determined.

The research was carried out according to the generally accepted methods defined in the current DSTU 4497: 2005 [3].

In addition, all samples were examined for falsification with starch or flour, chalk, starch molasses, sugar syrup.

**Results and discussion.** During the determination of quality indicators of natural May honey, the results presented in table 1 were obtained.

Table 1 shows that in most respects the test samples meet the requirements of the current DSTU, are characteristic of the product of the first grade. Thus, the presence of plant pollen in honey and honey indicates its naturalness. The mass share of water was higher in the samples purchased on the agro-industrial market "New" and amounted to  $15.5 \pm 0.8\%$ , which is within the norm. The mass fraction of reducing sugars in the samples ranged from  $70.0 \pm 2.5$ – $75.0 \pm 3.0\%$  and was higher in the samples purchased on the Novy market. However, all indicators met the current standards.

**Table 1. Physico-chemical parameters of May honey of the trade network of Odessa (n=12, M±m)**

Indexes	Samples of honey purchased at the Cheryomushki agro-industrial market	Samples of honey purchased at the agro-industrial market "New"
The result of pollen analysis	present	present
Mass fraction of water, %	14,7±0,6	15,5±0,8
Mass fraction of reducing sugars, %	70,0±2,5	75,0±3,0
Mass fraction of sucrose, %	4,5±0,2	4,5±0,2
Diastasis number, units Gotte	14,5,0±0,5	16,0±0,8
GMF content, mg / kg	19,5±0,5	12,0±0,8
Acidity, milliequivalents of sodium hydroxide on 1 kg	37,0±1,5	45,0±2,5

The mass fraction of sucrose in the samples was identical and was  $4.5 \pm 0.2\%$  (according to DSTU).

The diastasis number was higher in the samples from the New market (by 10.3% relative to the indicators in the Cheryomushki market) and was  $16.0 \pm 0.8$  f units Gotte.

As for the content of GMF, it was significantly higher in the samples from the market "Cheryomushki" and was  $19.5 \pm 0.5$  mg/kg, which corresponds to the product of the first grade.

The acidity of honey samples ranged  $37.0 \pm 1.5$ - $45.0 \pm 2.5$  milliequivalents of sodium hydroxide per 1 kg, which meets the requirements of the current DSTU. Thus, based on the results of physical and chemical studies, we can conclude that all samples of honey were of good quality and complied with the current DSTU.

The results of the study of samples of May honey are presented in table 2. Thus, falsification with starch or flour was not detected in any sample, chalk - in any sample, starch molasses – in any sample. At the same time, in one sample purchased at the Cheryomushki agro-industrial market, sugar syrup impurities were detected, which is 8.3% of the total number of studies. No sugar syrup impurities were found in the samples of May honey from the New Market.

Table 2. The results of the study of samples of May honey for falsification (n=12)

Method of falsification	Samples of honey purchased at the Cheryomushki agro-industrial market	Samples of honey purchased at the agro-industrial market "New"
Starch or flour	negative	negative
Chalk	negative	negative
Starch flow	negative	negative
Sugar syrup	positive	negative

**Conclusion.** Particular attention should be paid to the quality of polyfloral honey, as consumers often use this product for medicinal purposes. The main indicators that can be used to draw conclusions about the quality of honey are physico-chemical. The analysis of the main physical and chemical parameters of May honey, which is sold on the agro-industrial markets of Odessa, indicated that most of the samples correspond to the first grade according to the current DSTU 4497: 2005. However, it is expedient to supplement the physicochemical study with the definition of falsification, because in 8.3% of the experimental samples the addition of sugar syrup was detected, which is quite problematic to determine organoleptically.

## REFERENCES

1. Adamchuk L. O., Bilocerkev T. I. Enzymatic activity of honey is a sign of quality and naturalness. *Bioresources and Nature Management*. 2015. Vol. 7. №. 1-2. P. 110-114.
2. Bilocerkev T. I., Gengalo N. O., Mihalska O. M., Adamchuk L. O. Evaluation of honey by quality indicators in accordance with current regulations. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Technology of production and processing of livestock products*. 2015. №. 223. P. 52-57.
3. DSTU 4497:2005. Natural honey. Specifications. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. 25 p.
4. Kartavyh N. V. Falsification of honey. *Youth and Science*. 2017. №. 4-2. P. 121-121.
5. Mindrul N. P., Petrusha O. O. Determination of honey falsification and its identification. *Health foods and dietary supplements: technology, quality and safety : Materials of the International scientific-practical conference*, May 12-13, 2016. K. : NUFT, 2016. P. 126-127.
6. Novgorodska N. V., Blashchuk V. V. Research of qualitative indicators of honey of different origin. *Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z Gzhytsky*. 2016. Vol.18, № 1(65). P.3. P. 209-212.
7. Olar B. Checking the quality of honey and establishing its falsification. *Materials III International Student Scientific and Technical Conference "Natural Sciences and Humanities. Current issues."* 2020. P. 81-83.
8. Piven O., Musienko I. Monitoring of falsification of bee honey of different botanical origin, which is implemented in Kherson. *Modern problems of biosafety in Ukraine: materials III All-Ukrainian scientific-practical internet conference*. 2020. P. 57-60.
9. Saleba L. V., Kudelska A. V. Evaluation of honey quality of different botanical origin. *Abstracts of reports IV International scientific and technical conference "State and prospects of food science and industry"*. 2017. P. 38-39.

10. Tihomirova O. O., Romelashvili O. S. Identify problems related to honey quality analysis. *Proceedings of the XIII scientific-practical conference "Quality Management in Pharmacy". 17.05.2019.* P. 155-156.

11. Tishkivska N. V., Fedorov O. O. Analysis of honey quality indicators. *Current problems of veterinary medicine.* 2018. P. 51-53.

12. Hamid K., Pushkar T., Gurko Є. Modern problems of quality and safety of natural honey. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast.* 2020. Vol. 96. P. 77-83.

### **МОНІТОРИНГ ОКРЕМИХ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО ПОЛІФЛОРНОГО ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ М. ОДЕСИ**

Півень О.

*У статті наведено результати дослідження окремих фізико-хімічних показників зразків поліфлорного травневого меду, що реалізується на агропромислових ринках м. Одеси. Показано важливість комплексного підходу до встановлення якості меду натурального. Проаналізовано та порівняно отримані результати з вимогами чинного ДСТУ 4497:2005. Встановлено відповідність фізико-хімічних показників меду травневого діючим стандартам.*

*Також у статті наведено результати дослідження зразків меду травневого на предмет фальсифікації крохмалем або борошном, крейдою, крохмальною патокою та цукровим сиропом. Незважаючи на відповідність зразків за фізико-хімічними показниками діючому стандарту, встановлено 8,3 % зразків із домішкою цукрового сиропу.*

**Ключові слова:** мед натуральний, фізико-хімічні показники меду, якість меду, фальсифікація.

### **МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕДА НАТУРАЛЬНОГО ПОЛИФЛОРНОГО ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. ОДЕССЫ**

Пивень О.

*В статье представлены результаты исследования отдельных физико-химических показателей полифлорного майского меда, который реализуется на агропромышленных рынках г. Одессы. Показана важность комплексного подхода к установлению качества меда натурального. Проанализированы и сопоставлены полученные результаты с требованиями действующего ГОСТУ 4497:2005. Установлено соответствие физико-химических показателей меда майского действующим стандартам.*

*Также в статье отображены результаты исследования образцов меда майского на предмет фальсификации крохмалом или мукой, мелом, крохмальной патокой и сахарным сиропом. Несмотря на соответствие образцов по физико-химическим показателям действующему стандарту, установлено 8,3 % образцов с примесью сахарного сиропа.*

**Ключевые слова:** мед натуральний, фізико-хімічні показателі меда, якість меда, фальсифікація.



## ДИНАМІКА МОРФОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ КОРІВ ХВОРИХ МАСТИТОМ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФАГОВОГО ПРЕПАРАТУ «ФАГОМАСТ»

Ю. Горюк<sup>1</sup>, М. Кухтин<sup>2</sup>, В. Горюк<sup>1</sup>, С. Присяний<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет

<sup>2</sup>Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

*В статті наведено результати дослідження впливу бактеріофагового препарату «Фагомаст» на показники крові здорових корів та хворих на субклінічний мастит. Встановлено, що введення препарату «Фагомаст» здоровим коровам не впливає на морфологічні та біохімічні показники крові, та не спричинює видимих клініко-патологічних змін. Після лікування маститу корів «Фагомастом» відмічається відновлення показників крові до фізіологічних значень практично аналогічно, як у корів, яких лікували антибіотиками.*

**Ключові слова:** *Мастит, показники крові, «Фагомаст», терапевтична ефективність.*

**Постановка проблеми** Найпоширенішим захворюванням в молочному тваринництві є мастит [1, 2]. Мастит – запалення тканин вимені, що супроводжується зниженням молочної продуктивності, погіршенням фізичного та хімічного складу і властивостей молока [3]. Клінічний мастит зазвичай асоціюється з видимими місцевими та системними ознаками запалення вимені та змінами у молоці, такими як водяниста консистенція, наявність згустків, пластівців, крові або гною. Найбільш поширеною формою маститу у корів є субклінічна або прихована форма запалення [4]. При цьому у тварини не проявляються видимі клінічні симптоми та зміни у молоці, проте при несвоєчасному виявленні та лікуванні такий тип захворювання може призвести до клінічного маститу, атрофії чвертей вимені та значного зниження молочної продуктивності. Інфіковані тварини можуть залишатися непоміченими, а інфекція може перейти в хронічну стадію, яка важко піддається лікуванню. Крім того, залежно від інтенсивності маститу можуть відбуватися кількісні зміни біохімічних показників і лейкоформули [5, 6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Запалення молочної залози розвивається так само, як і інших органів. Проте поряд з цим молочна залоза має деякі особливості: висока кількість кровоносних судин та висока доступність її для патогенів [7, 8]. В патогенезі маститу важливе місце займають механізми загального та локального імунітету, при цьому важливим є визначення динаміки імунологічних та біохімічних показників організму тварини при виникненні маститу [8]. Так, при субклінічному маститі дослідники спостерігали значне зниження рівня глюкози в сироватці крові, кальцію, альбумінів. На цьому фоні спостерігали підвищення рівня азоту, креатиніну, загального сироваткового білку та глобулінів [5-8]. Тому при розробці та апробації нових протимаститних препаратів важливим етапом досліджень є вивчення їх впливу на організм в цілому та динаміку морфологічних та біохімічних показників крові в процесі їх застосування.

Нами було розроблено протимаститний препарат «Фагомаст» на основі бактеріофагу *Phage SAvB14*, який виділений на молочних фермах та проявляє високі літичні властивості щодо *Staphylococcus aureus var. bovis* [10]. У лабораторних умовах виявили, що через 8 годин контакту вірусу і бактерій розпочався процес лізису мікробних клітин і їх кількість зменшилась на один порядок, а через 32 години від початку контакту фагу з біоплівкою бактеріальні клітини не виділялися [10].

**Мета дослідження** – визначити вплив бактеріофагового препарату «Фагомаст» на динаміку показників крові корів здорових та хворих на субклінічний мастит.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження з визначення впливу бактеріофагового препарату «Фагомаст» на показники крові корів проводили в господарствах Тернопільської та Хмельницької областей. Дослідження проводили в два етапи (рис. 1). На першому етапі ми визначили гематологічні та біохімічні показники здорових корів при введенні препарату

«Фагомаст», для чого сформовано контрольну (здорові тварини, яким не проводили терапевтичних маніпуляцій) та дослідну (тварини, яким вводили «Фагомаст») групи корів.

Другий етап включав визначення терапевтичного впливу препарату «Фагомаст» на динаміку показників крові корів з субклінічним маститом та порівняння їх з показниками при лікуванні препаратами на основі антибіотиків.



**Рис. 1.** Схема проведення досліджень.

Перед постановкою досліду тварин обстежували на наявність субклінічного маститу за допомогою 2% мастидину та проводили посів секрету молочної залози для виявлення та ідентифікації збудника. Тварин вважали хворими субклінічною формою маститу, коли реакція з мастидином була оцінена у «+++» і «++++» та виділявся золотистий стафілокок в кількості більше 1000 КУО/мл.

Схема лікування корів препаратом «Фагомаст» включала інфузію 10 мл препарату, яку задавали після здоювання двічі на добу. Після інфузії молочну залозу масажували поступальними рухами вгору для кращого розподілення діючої речовини в залозі.

Асептично відбирали зразки секрету корів з кожної чверті вимені для визначення вмісту стафілококів перед кожним наступним введенням препарату. Тварин вважали здоровими коли з чвертей вимені не виділяли золотистий стафілокок.

Визначення показників крові проводили для здорових корів через 48 годин після застосування «Фагомасту». Визначення показників крові для корів хворих маститом проводили через 5 днів після завершення лікування. Кров для дослідження направляли у лабораторію Тернопільської дослідної станції ІВМ НААН (м. Тернопіль) та ТОВ «Центр ветеринарної діагностики» (м. Київ).

Отримані результати досліджень оброблено статистично з використанням програм Microsoft Excel і Statistika 10 Edition, а результати середніх значень вважали вірогідними при  $P \leq 0,05$ .

**Результати досліджень.** Відомо, що будь який препарат може чинити вплив на організм тварини [11]. Тому досліди було сформовано таким чином, щоб спочатку визначити вплив

бактеріофагового препарату на показники крові здорових корів та порівняти їх з аналогічними показниками тварин, яким не проводили жодних терапевтичних маніпуляцій.

Результати дослідження з визначення морфологічних та біохімічних показників крові фізіологічно здорових корів, яким вводили бактеріофаговий препарат «Фагомаст» наведено в табл. 1 та 2.

Таблиця 1. **Морфологічні показники здорових корів при застосуванні препарату «Фагомаст»**

Показник	Групи тварин	
	Контроль, n=25	Дослід, n=10
Еритроцити, $10^{12}/л$	6,1±0,5	6,3±0,5
Гемоглобін, г/л	123,3±9,4	120,1±9,5
Лейкоцити, $10^9/л$	8,5±0,7	8,7±0,6

З даних наведених у табл. 1 та 2 видно, що введення здоровим тваринам бактеріофагового препарату «Фагомаст» не спричинило значних змін показників крові тварин.

Крім того, при введенні препарату «Фагомаст» здоровим тваринам не спостерігали видимих клінічних ознак таких як, набряку, гіперемії, підвищення загальної та місцевої температури, зміни кількості соматичних клітин.

Тому наступним етапом досліджень було визначити вплив бактеріофагового препарату «Фагомаст» на показники крові корів при лікуванні субклінічного маститу та порівняти їх з показниками крові корів, яких лікували антибіотиками.

Таблиця 2. **Біохімічні показники крові здорових корів при застосуванні препарату «Фагомаст»**

Показник	Групи тварин	
	Контроль, n=25	Дослід, n=25
Загальний білок, г/л	81,5±6,5	80,7±6,4
Альбуміни, г/л	40,8±3,2	39,8±3,1
Глобуліни, г/л	44,4±3,5	43,6±3,4
Білковий коефіцієнт, од.	0,9	0,9
АСТ, Од/л	62,7±5,6	66,7±5,3
АЛТ, Од/л	42,1±3,7	47,4±3,7
Коефіцієнт де Рітиса, од.	1,7	1,4
Са, ммоль/л	2,7±0,2	2,5±0,2
Р, ммоль/л	1,8±0,2	1,7±0,1
Сечовина, ммоль/л	4,6±0,4	4,9±0,4
Креатинін, ммоль/л	103,1±9,2	108,8±9,8
Глюкоза, ммоль/л	2,7±0,2	2,3±0,2
Лужна фосфатаза, Од/л	76,3±6,1	74,4±6,7
Холестерин, ммоль/л	2,6±0,2	2,5±0,2

Результати дослідження з визначення морфологічних показників крові корів з ознаками субклінічного маститу за лікування бактеріофаговим препаратом «Фагомаст» наведено в табл. 3.

Аналізуючи дані табл. 3 видно, що показники крові корів з ознаками субклінічного маститу знаходилися в межах фізіологічних значень. Проте слід відмітити, що кількість еритроцитів після проведення лікування препаратом «Фагомаст» зросла на 7,% ( $P \leq 0,05$ ). Аналогічна тенденція спостерігалася і при визначенні вмісту гемоглобіну, даний показник зріс, в середньому на 18, % ( $P \leq 0,05$ ). В той час кількість лейкоцитів зменшилася на 10,5% ( $P \leq 0,05$ ). Схожі результати отримані при лікування антибіотиками.

Таблиця 3. Морфологічні показники корів при лікуванні субклінічного маститу препаратом «Фагомаст»

Показник	Групи тварин			
	Контроль, n=47		Дослід, n=36	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Еритроцити, $10^{12}/л$	5,4±0,4	6,4±0,5	5,9±0,4	6,3±0,5*
Гемоглобін, г/л	94,6±7,7	118,3±9,4	96,9±7,7	119,1±9,5*
Лейкоцити, $10^9/л$	9,7±0,7	8,6±0,7	9,6±0,7	8,7±0,6*

Примітка: \* -  $P \leq 0,05$  порівняно до лікування

Результати з визначення біохімічних показників крові корів з ознаками субклінічного маститу при лікуванні бактеріофаговим препаратом «Фагомаст» наведено в табл. 4.

Як видно з табл. 4, в сироватці крові тварин рівень загального білка практично не змінився як при лікуванні препаратом на основі антибіотиків, так і при застосуванні «Фагомасту». Вміст загального білка в сироватці крові корів до початку лікування складав 79,7±7,11 г/л, що лише на 2,3% ( $P \leq 0,05$ ) менше ніж після одужання тварини та на 1,7% менше ніж у другій групі. Отримані результати не мали значних коливань. При визначенні вмісту альбумінів та глобулінів встановлено, що білковий коефіцієнт був на 0,3 ( $P \leq 0,05$ ) одиниці нижчий у корів з ознаками субклінічного маститу. Після лікування препаратом «Фагомаст» він становив 0,9. Ці зміни в білковому спектрі свідчать про зменшення запальних процесів та сприятливі зміни в організмі корови.

Таблиця 4. Біохімічні показники крові корів при лікуванні бактеріофаговим препаратом «Фагомаст»

Показник	Групи тварин			
	Контроль, n=47		Дослід, n=36	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Загальний білок, г/л	80,3±7,2	82,1±6,5	79,7±7,1	80,9±6,4*
Альбуміни, г/л	33,9±2,9	49,9±3,2	34,8±2,8	38,9±3,1
Глобуліни, г/л	59,3±4,7	45,3±3,5	58,1±4,6	42,6±3,4
Білковий коефіцієнт, од.	0,6	0,9	0,6	0,9*
АСТ, Од/л	85,1±6,8	62,8±5,6	83,5±6,7	67,7±5,3*
АЛТ, Од/л	93,4±7,4	42,3±3,8	92,7±7,4	45,9±3,7*
Коефіцієнт де Рітиса, од.	0,9	1,7	0,9	1,5*
Са, ммоль/л	2,0±0,2	2,7±0,2	1,9±0,1	2,6±0,2
Р, ммоль/л	1,3±0,1	1,9±0,2	1,4±0,1	1,8±0,1
Сечовина, ммоль/л	12,3±1,1	4,8±0,5*	11,3±1,0	4,7±0,4*
Креатинін, ммоль/л	161,4±14,5	104,1±9,2	152,5±13,7	106,9±9,7*
Глюкоза, ммоль/л	2,7±0,2	2,8±0,2	2,8±0,2	2,6±0,2
Лужна фосфатаза, Од/л	71,9±6,4	75,7±6,1	72,5±6,5	75,1±6,7
Холестерин, ммоль/л	2,5±0,2	2,6±0,2	2,6±0,2	2,6±0,2

Примітка: \* -  $P \leq 0,05$  порівняно до лікування

Істотні зміни спостерігали при дослідженні концентрації ферментів аспартатамінотрасферази і аланінамінотрасферази (АСТ і АЛТ). Після застосування «Фагомасту» їх рівень зменшився на 25 та 54,4% ( $P \leq 0,05$ ) відповідно. При цьому коефіцієнт де Рітиса зріс від 0,9 до 1,7.

Рівні сироваткового Са та Р у маститних корів були нижчими порівняно з контрольною групою. Після лікування вони зросли на 0,8 та 0,4 ммоль/л при лікуванні «Фагомастом» та на 0,7 і 0,6 ммоль/л при лікуванні антибіотиками відповідно.

Вміст сечовини був вищий у маститних корів у 2,3 рази ( $P \leq 0,05$ ) порівняно з здоровими тваринами, проте після завершення лікування зменшився у 2,4 рази ( $P \leq 0,05$ ) та був в межах фізіологічних значень.

Вміст креатиніну в сироватці крові клінічно здорових корів був в 1,5 рази ( $P \leq 0,05$ ) менше ніж у хворих корів. Лікування маститу «Фагомастом» сприяло його зниженню до  $106,9 \pm 9,7$  ммоль/л, а препаратами на основі антибіотиків до  $104,1 \pm 9,2$  ммоль/л.

Динаміка вмісту глюкози, холестерину та лужної фосфатази в процесі проведення досліджень майже не змінювалася, параметри їх значень були в межах фізіологічних нормативів та майже не відрізнялися від показників контрольних груп.

Отже, результати досліджень виявили, що після лікування маститу розробленим фаговим препаратом відмічається відновлення показників крові до фізіологічних значень упродовж 5 діб. При цьому динаміка змін морфологічних і біохімічних показників крові у тварин, яким застосовували бактеріофаг, була практично аналогічна, як у корів, яких лікували антибіотиками.

**Обговорення.** Нині при діагностиці маститів у корів великий інтерес представляє розпізнавання субклінічних змін, які є початковою або частковою прогресуючою стадією інфікування альвеол, коли немає видимих клінічних ознак та змін у молоці [11]. Однак, ці зміни можна прослідкувати за допомогою скринінгових тестів. Одним з основних таких методів є дослідження гематологічних та біохімічних показників крові тварин. У цьому дослідженні ми визначили окремі показники крові за субклінічної форми маститу лактуючих корів, порівняли їх з даними фізіологічно здорових тварин та визначили терапевтичний вплив на ці показники бактеріофагового препарату «Фагомаст».

За результатами наших досліджень можна стверджувати, що препарат «Фагомаст» не спричинює змін гематологічних та біохімічних показників здорових корів, при його внутрішньоцистернальному введенні не спостерігаються клініко-патологічні зміни.

Аналізуючи отримані результати гематологічних показників крові корів з субклінічним маститом до лікування та після, слід відмітити позитивну тенденцію при еритропоезі, кількість еритроцитів та гемоглобіну зросла на 7 та 18% відповідно. На цьому фоні спостерігали зменшення кількості лейкоцитів на 10,5%. Зміни даних показників слід розцінювати як зменшення запальних процесів в організмі корів під впливом препарату «Фагомаст».

Біохімічні дослідження крові є необхідним компонентом при оцінці дії препаратів [12]. При визначенні вмісту загального білка в сироватці крові корів до та після застосування бактеріофагового препарату «Фагомаст» суттєвих змін не виявлено. Даний показник залишався в межах фізіологічних значень.

Патологічні зміни в організмі тварини призводять до зміни концентрації альбумінів та глобулінів у крові. Хоча референтні значення для білків сироватки крові корів можуть залежати від різних факторів, вимірювання їх концентрацій є корисним інструментом для оцінки фізіологічного стану тварини. Так, зміни концентрації альбуміну можуть свідчити про запальні стани [13], а концентрація загального сироваткового глобуліну запропонована як показник імунної відповіді тварини [14]. Крім того у клінічній патології велике значення надається співвідношенню альбумінів і глобулінів, яке використовується як маркер оцінки імунного статусу корови [15]. Нашими дослідженнями виявлено, що у корів з субклінічною формою маститу білковий коефіцієнт складав 0,5 одиниць. Схожі результати отримані [16], коли порівнювали 10 корів з субклінічним маститом та 10 здорових корів – співвідношення альбумінів до глобулінів складало 0,4 та 1,39 одиниць відповідно. Це можна пояснити тим, що збільшення кількості соматичних клітин в молоці демонструє зворотну залежність від концентрації альбуміну в сироватці крові. Висока концентрація альбуміну напряму пов'язана з низькою швидкістю прояву запальних процесів, і в разі потрапляння в організм збудника очікується зниження синтезу альбумінів в печінці, щоб сприяти виробленню глобулінів [13]. Після проведення лікування зі застосуванням «Фагомасту» спостерігали зменшення вироблення глобулінів (у 1,3 рази) та збільшення рівня альбумінів (у 1,2 рази), що свідчить про зменшення запальних процесів в організмі корів, а отже підтверджує терапевтичну ефективність застосування даного препарату.

У даному дослідженні ми виявили підвищений рівень АСТ та АЛТ у сироватці крові маститних корів. Такі ж результати отримали і інші вчені [17, 18]. Підвищена активність цих

ферментів при маститах може виникнути при руйнуванні епітеліальних клітин молочної залози та пошкоджених лейкоцитах. Вважається, що інтенсивність збільшення рівня цих ферментів прямо пропорційна важкості маститу [19]. При вивченні впливу препарату «Фагомаст» на кількість АСТ та АЛТ встановлено, що застосування для лікування даного препарату сприяло їх зменшенню та відновленню коефіцієнта де Рітіса, а отже позитивно вплинуло на організм корів. Схожі результати отримані нами при лікуванні маститів препаратами на основі антибіотиків.

Результати аналізу сироватки крові щодо вмісту мінеральних речовин виявили дещо знижений вміст Са та Р у корів, хворих на субклінічний мастит. Отримані нами результати відповідають висновкам [20], які повідомляють, що концентрації Са, Mg і Р були значно нижче при субклінічному маститі в порівнянні з контрольною групою (здорові тварини). Автори пояснюють дане явище тим, що надмірне виведення їх з організму відбувається через пошкоджені стінки судин при запаленні вимені.

Підвищення вмісту сечовини та креатиніну в сироватці крові корів може свідчити про запальні реакції в організмі [19]. Отримані нами дані підтверджують даний факт, рівень сечовини при субклінічному маститі складав  $11,3 \pm 1,0 - 12,3 \pm 1,1$  ммоль/л, а після лікування її вміст знизився в середньому в 2,5 рази ( $P \leq 0,05$ ). Рівень креатиніну після лікування знизився в 1,5 рази ( $P \leq 0,05$ ). Отже, можна відмітити позитивний вплив на організм корів лікувальної ефективності як бактеріофагового препарату «Фагомаст» так і антибіотиків.

Істотних відмінностей вмісту в сироватці крові глюкози, холестерину та лужної фосфатази в контрольній і дослідній групах не спостерігалось. Хоча деякі дослідники повідомляють про зміни окремих біохімічних показників сироватки крові корів з ознаками субклінічного маститу. Проте ці коливання можуть бути викликані й іншими факторами, такими як порода тварини, режими утримання, період та стадія лактації, сезонність тощо [18].

**Висновки.** Результати гематологічних та біохімічних досліджень крові корів дозволяють прийти до висновку, що бактеріофаговий препарат «Фагомаст» проявляє позитивний вплив на організм та сприяє ефективному лікуванню маститу у корів не поступаючись препаратам на основі антибіотиків.

#### Список використаних джерел

1. Sharun, K., Dhama, K., Tiwari, R., Gugjoo, M.B., Yatoo, M.I., Patel, S.K., Pathak, M., Karthik, K., Khurana, S., Singh, R., Puvvala, B., Amarpal, Singh, R., Singh, K., & Chaicumpa, W. (2021). Advances in therapeutic and management approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. *The Veterinary Quarterly*, 41, 107–136. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1882713>
2. Horiuk, Y., Kukhtyn, M., Kernychnyi, S., Laiter-Moskaliuk, S., Prosyanyi, S., & Boltyk, N. (2021). Sensitivity of *Staphylococcus aureus* cultures of different biological origin to commercial bacteriophages and phages of *Staphylococcus aureus* var. *bovis*. *Veterinary World*, 14(6), 1588–1593.
3. Chakraborty, S., Dhama, K., Tiwari, R., Iqbal Yatoo, M., Khurana, S. K., Khandia, R., & Chaicumpa, W. (2019). Technological interventions and advances in the diagnosis of intramammary infections in animals with emphasis on bovine population – a review. *Veterinary Quarterly*, 39(1), 76–94. <https://doi.org/10.1080/01652176.2019.1642546>
4. Linder, M., Paduch, J.H., Grieger, A.S., Mansion-de Vries, E., Knorr, N., Zinke, C., & Krömker, V. (2013). Heilungsraten chronischer subklinischer *Staphylococcus aureus*-Mastitiden nach antibiotischer Therapie bei laktierenden Milchkühen. Cure rates of chronic subclinical *Staphylococcus aureus* mastitis in lactating dairy cows after antibiotic therapy. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 6, 291–296. <https://doi.org/10.2376/0005-9366-126-10>
5. Qayyum, A., Khan, J. A., Hussain, R., Ahmad, T. I., Zahoor, I., Ahmad, M., & Mubeen, M. (2018). Correlations of blood serum and milk biochemical profiles with subclinical mastitis in Cholistani cattle. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 55(4) 959–964. <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/18.6682>
6. Davidov, I., Radinović, M., Erdeljan, M., Cincović, M. R., Stančić, I., & Belić, B. (2013). Relations between blood Zinc concentrations and udder health in dairy cows. *Revue Méd. Vét*, 164(4), 183–190.

7. Hamadani, H., Khan, A. A., Bandy, M. T., Ashraf, I., Handoo, N., Bashir, A., & Hamadani, A. (2013). Bovine mastitis-A disease of serious concern for dairy farmers. *Int. J. Livest. Res.*, 3(1), 42–55.
8. Åkerstedt, M., Forsbäck, L., Larsen, T., & Svennersten-Sjaunja, K. (2011). Natural variation in biomarkers indicating mastitis in healthy cows. *Journal of Dairy Research*, 78(1), 88–96.
9. Horiuk, Y., Kukhtyn, M., Kovalenko, V., & Mizyk, V. (2021). Toxicological evaluation of the drug "Fagomast" for the treatment of mastitis in cows. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, (7), 29–34. <https://doi.org/10.31890/vttp.2021.07.04>
10. Horiuk, Y. V., Kukhtyn, M. D., Stravskyy, Y. S., Klymnyuk, S. I., Vergeles, K. M., & Horiuk, V. V. (2019). Influence of staphylococcal Phage SAvB14 on biofilms, formed by *Staphylococcus aureus* variant bovis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10(3). 314–318. <https://doi.org/10.15421/021948>
11. Kakasis, A., & Panitsa, G. (2019). Bacteriophage therapy as an alternative treatment for human infections. A comprehensive review. *International journal of antimicrobial agents*, 53(1), 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2018.09.004>
12. Nilsson, A. S. (2019). Pharmacological limitations of phage therapy. *Upsala journal of medical sciences*, 124(4), 218–227. <https://doi.org/10.1080/03009734.2019.1688433>
13. Bertoni, G., Trevisi, E. R. M. I. N. I. O., Han, X., & Bionaz, M. (2008). Effects of inflammatory conditions on liver activity in puerperium period and consequences for performance in dairy cows. *Journal of dairy science*, 91(9), 3300–3310. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-0995>
14. Chorfi, Y., Lanevski, A., Dupras, R., Girard, V., & Tremblay, A. (2007). Serum biochemical parameters and embryo production during superovulatory treatment in dairy cattle. *Research in veterinary science*, 83(3), 318–321. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.01.010>
15. Piccinini, R., Binda, E., Belotti, M., Casirani, G., & Zecconi, A. (2004). The evaluation of non-specific immune status of heifers in field conditions during the periparturient period. *Veterinary Research*, 35(5), 539–550. <https://doi.org/10.1051/vetres:2004030>
16. Gain, S., Mukherjee, J., Chatterjee, S., Batabyal, S., & Guha, C. (2015). Alteration in the activity of blood and milk leukocytes together with the serum enzyme profile during sub-clinical mastitis in cross-bred cows. *Indian Journal of Animal Science*, 85, 856–860.
17. Sarvesha, K., Satyanarayana, M. L., Narayanaswamy, H. D., Rao, S., Yathiraj, S., Isloor, S., & Kamal, H. (2016). Effect of subclinical and clinical mastitis on haematobiochemical profile and milk leukocyte count in indigenous cows. *Journal of Cell and Tissue Research*, 16(3), 5829–5834.
18. Babaei, H., Mansouri-Najand, L., Molaei, M. M., Kheradmand, A., & Sharifan, M. (2007). Assessment of lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase and aspartate aminotransferase activities in cow's milk as an indicator of subclinical mastitis. *Veterinary research communications*, 31(4), 419–425. <https://doi.org/10.1007/s11259-007-3539-x>
19. Jassim, H. Y., & Abdul-Wadood, I. (2019). Efficacy of reliable milk and blood biomarkers for diagnosing clinical and subclinical bovine mastitis. *Adv. Anim. Vet. Sci.*, 7(10), 898–903. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2019/7.10.898.903>
20. Hussain, R., Gaiani, C., & Scher, J. (2012). From high milk protein powders to the rehydrated dispersions in variable ionic environments: A review. *Journal of food engineering*, 113(3), 486–503. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.06.011>

**ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ  
ФАГОВОГО ПРЕПАРАТА «ФАГОМАСТ»**

Горюк Ю., Кухтин Н., Горюк В., Присяной С.

*В статье приведены результаты исследования влияния бактериофагового препарата «Фагомаст» на показатели крови здоровых коров и больных субклиническим маститом. Установлено, что введение препарата «Фагомаст» здоровым коровам не влияет на гематологические и биохимические показатели крови, не вызывает видимых клинико-патологических изменений. После лечения мастита коров «Фагомастом» отмечается восстановление показателей крови к физиологическим нормам практически аналогично, как у коров, которых лечили антибиотиками.*



**Ключевые слова:** мастит, показатели крови, «Фагомаст», терапевтическая эффективность

**DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD  
PARAMETERS OF COWS WITH MASTITIS WHEN USING  
THE PHAGE PREPARATION "FAGOMAST"**

*Horiuk Y., Kukhtyn M., Horiuk V., Prosyanyi S.*

*The article presents the results of a study of the effect of the bacteriophage drug "Fagomast" on the blood parameters of healthy cows and patients with subclinical mastitis. It was found that the introduction of the drug "Fagomast" to healthy cows does not affect the hematological and biochemical parameters of the blood, does not cause visible clinical and pathological changes. After the treatment of cow mastitis with "Fagomast", the restoration of blood counts to physiological norms is observed in almost the same way as in cows that were treated with antibiotics.*

**Key words:** mastitis, blood counts, "Fagomast", therapeutic efficacy.

**РІБОТАН У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ДИСПЕПСІЇ У ТЕЛЯТ****М. Тодоров, В. Кушнір***Одеський державний аграрний університет*

*Комплексне лікування телят хворих на диспепсію із застосуванням ріботану та полісорбу, скорочує термін лікування диспепсії у телят, сприяє більш легкому перебігу хвороби, відновленню біохімічних показників крові, підвищенню фагоцитарної активності лейкоцитів, та запобігає рецидиву хвороби у телят.*

**Ключові слова:** телята, диспепсія, ріботан, полісорб.

Постановка проблеми. Шлунково-кишкові хвороби у новонароджених телят досить різноманітні за етіологією і не можуть бути зведеними лише до колибактеріозу, рота вірусного ентериту чи диспепсії [1].

Основна відмінність хвороб новонародженого молодняка полягає в тому, що більшість інфекційних хвороб (колибактеріоз, анаеробна ентеротоксемія, вірусні інфекції та ін.) спричиняють ендозбудники, тобто мікроорганізми, які знаходяться у власному шлунково-кишковому каналі. Тому переважно первинний процес обумовлений незаразними факторами (порушенням травлення – диспепсією, різними стресовими ситуаціями, випоюванням холодного молозива або молозива, що містить токсичні продукти, несвоєчасною годівлею, порушенням режиму утримання тощо), які спричиняють порушення перистальтики кишечника і розвиток дисбактеріозу. Первинний, незаразний, процес часто проходить протягом декількох годин чи днів. Надалі мікроорганізми, які у здорових телят заселяють товсті кишки як коменсали, колонізують тонкий кишечник, викликаючи розвиток специфічної чи змішаної інфекції. Загибель хворих телят зумовлює вже інфекційний фактор, але процес цей єдиний – незаразно-інфекційний. У подальшому, коли та чи інша інфекційна хвороба набуває в господарстві стаціонарності, інфекційний процес розвивається за рахунок екзоінфікування високо вірулентними збудниками. В цьому випадку наведені вище незаразні пускові механізми не мають вирішального значення і телята хворіють незалежно від їх розвитку, годівлі та утримання [1,2,3,4].

Враховуючи такий перебіг патологічного процесу, при виникненні діареї у новонароджених телят слід розрізняти незаразний та інфекційний їх перебіг, хоч, звичайно, в організмі цей процес безперервний і переходить один в інший [5].

Серед незаразних хвороб у новонароджених телят частіше діагностують аліментарну диспепсію, яка рідко спричиняє загибель телят, виникає на 3-5 й день життя, вражає незначну кількість молодняка. З інших неінфекційних хвороб необхідно диференціювати казеїно-безоарну хворобу та молозивний токсикоз.

**Мета роботи:** дослідити ефективність ріботану у комплексному лікуванні телят хворих на диспепсію.

**Матеріали і методи.** Визначення морфологічних показників крові телят здійснювали за загальноприйнятими методами, біохімічні дослідження сироватки крові проводилось за допомогою біохімічного аналізатору Stat Fax 1904.

Для постановки досліду було сформовано 2 групи новонароджених телят з ознаками диспепсії по 5 у кожній.

Згідно методики проведення досліду, телят першої групи (n=5 контрольна) лікували загально прийнятим методом, що застосовується у господарстві: у перший день хворим призначали 6-12 годинну голодну дієту, де замість молозива випоювали настій деревію та ромашки по 250-300мл, також застосовували полісорб ВП внутрішньо 0,3г/кг. Другій (дослідній) групі додатково до загальноприйнятого лікування застосовували ріботан. Ріботан (Ribotan) - імуномодулятор є комплексним лікарським засобом, що складається з суміші низькомолекулярних поліпептидів і фрагментів дріжджової РНК. Він має широкий спектр біологічної активності: прискорює процеси регенерації, стимулює фактори природної резистентності, лейкопоез, міграцію і кооперацію Т- і В-лімфоцитів, фагоцитарну активність

макрофагів і нейтрофілів. Лабораторні дослідження проводили на перший день досліду (початок лікування), на п'ятий, та на 10-й день, тобто після повного клінічного одужання.

**Результати та обговорення.** Таблиця 1 свідчить що гематологічні показники на початку досліду в обох групах були майже на однаковому рівні і суттєвих розбіжностей не спостерігали.

**Таблиця 1. Морфологічні та біохімічні показники крові телят на перший день захворювання ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Група	Еритроцити Т/л	Лейкоцити Г/л	Гемоглобін г/л	Гематокрит %	Загальний білок г/л
контрольна	7,3±0,5	8,0±0,8	104,8±7,5	39,8±2,1	68,8±2,4
дослідна	7,2±0,7	7,9±0,6	104,6±7,9	39,9±2,4	68,6±2,6

У тварин обох груп були характерні клінічні ознаки (тургор шкіри знижений, складка шкіри в ділянці ший розправляється за 3 с., апетит трохи знижений, гематокритна величина в обох групах в межах 39,8 - 39,9, діарея) що свідчить про легку ступінь зневоднення організму телят.

На п'ятий день досліду у 3 телят (60%) контрольної групи спостерігали середній ступінь зневоднення (відсутність апетиту, рефлекси послаблені, западання очних яблук в орбіти), гематокритна величина по групі складала 46,9%, тоді як в дослідній на той час була 42,5%. Аналізуючи цей показник в динаміці, слід зазначити, що після лікування тобто на 10-й день гематокритна величина в дослідній групі була в межах фізіологічних значень, тоді як в контрольній цей показник був трохи вище за фізіологічну норму.

Такі показники, як загальний білок, вміст гемоглобіну (таблиця 2) під час досліду, тобто на 1-й і 5-й день суттєво не різнилися між собою, але тенденція до покращення проглядалась у дослідній групі. На 10-й день досліду вміст білка у контрольній групі був дещо вищим за аналогічним показником дослідної, що пов'язано із більш високим показником гематокриту якій свідчить про гемо конденсацію.

**Таблиця 2. Загальний білок і гематокритна величина у телят контрольної та дослідної груп ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Група	Дні досліду	Загальний білок г/л	Гемоглобін г/л	Гематокрит %
Контрольна	5-й день	74,5±3,2	106,3±5,8	46,9
	після одужання (10-й день)	72,0±2,7	105,5±6,3	41,2
Дослідна	5-й день	73,1±2,4	107,5±7,2	42,5
	після одужання (10-й день)	70,2±2,5	111,2±6,9	37,5
Здорові телята		70,3±2,5	112,0±6,3	36,7

Аналізуючи резервну лужність крові, можна зробити висновок, що на початку досліду телята обох груп перебувають у стані метаболічного ацидозу. На 5-й день досліду проглядається незначне зрушення даного показника в обох групах, але лише на 10-й день, після одужання резервна лужність крові у телят дослідної групи досягла нижньої межі фізіологічної норми. У той же час даний показник у телят контрольної групи був нижчим, що свідчить про перебування тварин в стані субкомпенсованого ацидозу.

Оскільки фагоцитоз мікро- і макрофагів є одним із проявів клітинного захисту, його визначення стає необхідним при застосуванні ріботану при диспепсії у телят. У нашому випадку застосування даного препарату свідчить про зростання кількості лейкоцитів та підвищення активності фагоцитарно-активних клітин.

Так, на початку досліджу ФА лейкоцитів була в обох групах майже на однаковому рівні, але на протязі досліджу даний показник достовірно підвищувався в дослідній групі і склав наприкінці досліджу 47%, що на 8% вище порівняно з контрольною групою.

Тривалість лікування в середньому становила в контрольній групі 6, в дослідній 4 дні. В контрольній групі спостерігали рецидиви.

#### **Висновки:**

- організм хворих телят з ознаками діареї перебуває в стані гострого метаболічного ацидозу
- підвищення загального білка сироватки крові, та одночасне підвищення гематокриту свідчить про гіпогідратацію організму телят
- комплексне лікування телят хворих на диспепсію із застосування риботану та полісорбу, скорочує термін лікування диспепсії у телят, сприяє більш легкому перебігу хвороби, відновленню біохімічних показників крові, підвищенню фагоцитарної активності лейкоцитів, та запобігає рецидиви хвороби у телят.

#### **Список використаних джерел**

1. Левченко В.І., Кондрахін І.П., Влізло В.В. та ін. Внутрішні хвороби тварин. За ред. Левченка В.І. Біла Церква, 2001. Ч.2. 544с.
2. Тодоров М.І. Сучасний стан захворюваності новонароджених телят гострими шлунково – кишковими розладами в умовах господарств Одеської області. Аграрний вісник причорномор'я. 2006. Вип. 33. С.118-121.
3. Фукс П.П. Основні принципи лікування шлунково-кишкових захворювань молодняку сільськогосподарських тварин. Ветеринарна медицина України. 1997. №2. С.10.
4. Харута Г.Г., Івасенко Б.П., Ордін Ю.М. Гіпотрофія новонароджених телят. Ветеринарна медицина України. 1997. №6. 26 с.
5. Цвіліховський М.В., Грищенко В., Береза В. Лікувально-профілактичні заходи при шлунково – кишкових розладах травлення у телят. Ветеринарна медицина України. 2003. №11. С.16-17.

#### **РИБОТАН В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕННІ ДИСПЕНСІЇ У ТЕЛЯТ**

Тодоров Н., Кушнір В.

*Комплексное лечение телят больных диспепсией с применением риботана и полисорба, сокращает срок лечения диспепсии у телят, способствует более легкому течению болезни, восстановлению биохимических показателей крови, повышению фагоцитарной активности лейкоцитов, и предотвращает рецидивы болезни у телят.*

#### **RIBOTAN IN COMPLEX TREATMENT OF DYSPEPSIA IN CALVES**

Todorov M. Kushnir V

*Summary. Comprehensive treatment of calves with dyspepsia using ribotan and polysorb, reduces the duration of treatment of dyspepsia in calves, facilitates the disease, restores blood biochemical parameters, increases phagocytic activity of leukocytes, and prevents recurrence of the disease in calves..*

**Key words:** calves, dyspepsia, ribotan, polysorb.

**ПАТОГІСТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У НИРКАХ ПТИЦІ ЗА АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ****С. Ліщук, В. Добровольський, Р. Каспров, Є. Пливанюк***Подільський державний аграрно-технічний університет*

*Представлено результати гістологічного дослідження нирок птиці при тривалому використанні антибіотиків широкого спектру дії. При введенні антибіотиків у дозі 30000 і 50000 ОД/кг живої маси, на 60-й день від початку дослідження, відмічаються деструктивні зміни в тканині нирок, що проявлялося частковим некрозом.*

*Досліджено, що хлортетрациклін в меншій, а фармазін - в більшій мірі, сприяли розвитку інтерстиціального нефрозу нирок. Установлено, що тривала антибіотикотерапія у піддослідної птиці негативно впливає на гематологічні та біохімічні показники крові, спостерігається загальне зниження імунітету та резистентності, що може бути пов'язано з напруженням у роботі серцевого м'яза за розвитку інтоксикації організму при дистрофічних процесах у печінці та нефрозі нирок.*

**Ключові слова:** *птиця, нефроз, патогістологічні зміни, кров, біохімічні показники.*

**Постановка проблеми:** Промислове птахівництво, будучи найбільш динамічною галуззю агропромислового комплексу, передбачає інтенсивне використання біологічного ресурсу птиці. Отримання стабільно високих показників з виробництва експорторієнтованої продукції безпосередньо взаємопов'язане із благополуччям і здоров'ям птиці, яке визначається генетичними, технологічними і господарськими чинниками, а також злагодженістю в роботі всіх систем організму [7].

В даний час, в умовах промислового птахівництва, хвороби нирок мають широке поширення. Їх особливість полягає в тому, що нерідко вони мають хронічний перебіг і проявляються на такій стадії патологічного процесу, коли функції нирок значно порушені. А це, в свою чергу, завдає значних економічних збитків, пов'язаних із підвищеною захворюваністю і летальністю, різким зниженням м'ясної і яєчної продуктивності [14].

Нирки, як центральні органи сечовидільної системи, виконують ряд важливих функцій, що забезпечують видалення надлишків води і солей, тиск в крові і тканинах тіла; виведення токсичних речовин як ендо-, так і екзогенного походження, в тому числі продуктів азотистого обміну (сечової кислоти, що становить до 78% сухої речовини сечі) і ряд інших життєво важливих функцій. Запальні та дистрофічні процеси в нирках птахів можуть розвинутиися при впливі багатьох факторів: порушень в годівлі та утриманні, дії на організм птахів вірусів, бактерій, мікотоксинів, імунних комплексів та ін. [9].

Діагностика захворювань сечовидільної системи птахів повинна проводитися комплексно з обов'язковим урахуванням результатів патоморфологічних досліджень. Однак, як показує практика, основою для можливого діагнозу на виробництві часто є результати тільки патологоанатомічного розтину трупів загиблих і вимушено забитих птахів [4].

У більшості випадків гістологічне дослідження нирок не проводиться. У той же час спостереження різних дослідників показують, що при перерахованих найбільш поширених формах ниркової патології птахів (подагра, нефропатії мікотоксичної етіології, інфекційно-алергічні гломерулопатії) патологоанатомічні зміни в нирках можуть бути повністю ідентичними. Тому можливий діагноз на ту чи іншу форму патології нирок, що базується на непрямих макроскопічних ознаках, часто виявляється помилковим, що призводить до неправильного планування додаткових лабораторних досліджень (серологічне, ПЛР), лікувально-профілактичних заходів, і в підсумку - до суттєвих економічних втрат [5]. Аланінамінотрансфераза - це фермент, який присутній головним чином в клітинах печінки і нирок і в помітно менших кількостях в клітинах серця і м'язів. При ураженні клітин тканини печінки АЛат вивільняється в кровоток зазвичай ще до появи таких характерних симптомів як жовтяниця. У зв'язку з цим активність даного ферменту використовується в якості показника ушкоджень печінки і нирок [12].

Аспартатамінотрансфераза (АСТ) - фермент локалізується в цитозолі і мітохондріях багатьох типів клітин. АСТ в найбільш високих концентраціях локалізується в клітинах скелетної мускулатури, в меншій – в печінці і міокарді. Також локалізується в еритроцитах, тому рівень ферменту в сироватці крові може підвищуватися при внутрішньосудинних гемолітичних порушеннях. Аспартатамінотрансфераза присутня в епітеліальних клітинах нирок і тканинах головного мозку. Вивільнення ферменту із цього виду тканин призводить до появи її в сечі і спинномозковій рідині. Високі значення свідчать про порушення в роботі нирок, пошкодженні клітин нирок і печінки при гепатиті, панкреатиті, травмах, цирозі, паразитарних хворобах, гіпоксії та отруєннях [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні така галузь, як птахівництво, розвивається швидкими темпами завдяки створенню великих птахофабрик та міжгосподарських птахівничих підприємств. Громадське птахівництво посіло провідне місце не лише в державних закупівлях яєць і м'яса птиці, а й у їх валовому виробництві. Було сформовано перспективний та резервний генофонд яєчної і м'ясної птиці. З того часу почався процес послідовної концентрації, спеціалізації й інтенсифікації виробництва [18].

Аналіз досягнутих результатів в яєчному птахівництві за останнє десятиліття свідчить про те, що галузь з виробництва і споживання яєць на душу населення не досягла рівня минулих років. Концентрація і спеціалізація виробництва і впровадження нових технологій утримання і вирощування птиці з використанням високопродуктивних яєчних кросів і ліній курей дозволили вітчизняним виробникам значно збільшити виробництво м'ясної продукції та яєць на окремих птахофабриках [2]. Зростанню споживання м'яса птиці та яєць в світі сприяють такі фактори, як підвищення попиту на білкові продукти харчування, в розвинених країнах - збільшення виробництва м'яса та яйцепродуктів, а також зручність в транспортуванні і реалізації яєць, зростання доходів населення [15].

Високий економічний ефект можна отримати тільки від здорової птиці. Починаючи з добового віку і до закінчення виробничого періоду, птиця повинна перебувати в умовах, що виключають проникнення збудників будь-яких хвороб. Вироблення імунітету до хвороб починається в яйці і триває в період вирощування. Життєво важливу роль відіграють гарна годівля, правильне утримання та профілактика хвороб [3].

Профілактика різних хвороб птиці, в умовах інтенсифікації і концентрації виробництва, значно ускладнюється, тобто зростає санітарно-технологічна дисципліна: підготовка приміщень і території для посадки нових партій птиці, одночасне комплектування не окремих приміщень, а ізольованих зон, інкубація та дезінфекція яєць, обробка добового молодняка. Відповідно значення цих заходів зростає [7]. В основу визначення показників безпеки харчових продуктів покладено вимоги щодо дотримання гранично допустимих концентрацій (ГДК) вмісту в продуктах і сировині потенційно небезпечних для здоров'я речовин хімічного та біологічного походження. Антибіотики використовують для профілактики і лікування патологій бактеріального походження у курей. Застосування даних лікарських засобів виправдано з економічної точки зору: цей захід допомагає зберегти відгодівельне поголів'я і знизити вплив завезеного на птахофабрику ветеринарного фону. Без антибіотиків особливо не можуть обходитися великі промислові підприємства з великою щільністю поголів'я птиці [1].

Антибіотики, як правило, застосовуються при вирощуванні молодняка птиці з метою підвищення їх збереження. Масові лікувальні обробки проводяться в особливо критичні моменти життя курчат, такі як момент виведення, коли курчата стикаються з ворожим навколишнім середовищем і вперше контактують із патогенною мікрофлорою, кормами, водою. Курс лікувальної антибіотикотерапії також призначають по закінченню вакцинацій живими противірусними вакцинами після другого-третього тижня життя курчати. Наступні курси спрямовані на зменшення негативного впливу мікоплазм, пастерелл, гемофілл [7].

Одними із найрозповсюдженіших та дієвих антибіотиків, що застосовуються у птахівництві є хлортетрациклін (*Chlortetracyclinum*) та фармазин (*Pharmasin*) Дані антибіотики є препаратами широкого спектру дії і досить часто застосовуються із лікувально-профілактичною метою. Хлортетрациклін володіє широким спектром протимікробної дії. Активний по відношенню до мікроорганізмів, стійких до пеніциліну і стрептоміцину. Є основою таких

препаратів, як «Біовіт», «Біовіт-80» «Метрициклін», «Тіаклор», які ефективні при більшості кишково-шлункових захворювань, а також є одним з активних стимуляторів росту молодняка птиці. Препарат змінює метаболізм бактерій, блокуючи продукцію білкових ланцюгів, необхідних для створення бактеріальної клітини. Він зв'язується з 30S-субодиницями рибосом, тим самим пригнічує ріст і розвиток грамполозитивних та грамнегативних мікроорганізмів (*Salmonella* spp., *E. coli*, *Staphylococcus* spp., *Bacillus subtilis*, *Haemophilus* spp., *Pasteurella* spp., *Moraxella bovis*). Діє також проти *Aerobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *P. aeruginosa* тощо [11].

Препарат «Фармазин» (діюча речовина тилозину тартрат) згубно діє на збудників як шлунково-кишкових так і респіраторних захворювань. Це макролідний антибіотик, протимікробна дія якого ґрунтується на пригніченні синтезу бактеріальних протеїнів внаслідок зв'язування активної речовини з рибосомами. При цьому проходить інтерференція антибіотика з пептилтрансферазою, що перешкоджає формуванню пептидних зв'язків. Препарат активний по відношенню до грамполозитивних і грамнегативних бактерій (*Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Bacteriodes nodosus*, *Moraxella bovis*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Diplococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Clostridium* spp., *Neisseria* spp., *Pasteurella* spp., *Spirochetes* spp.), а також мікоплазм (*Mycoplasma gallisepticum*, *M. hyopneumoniae*, *M. synoviae*, *M. meleagridis*, *M. agalactiae*, *M. bovis genitalium*), хламідій (*Chlamydia* spp.) та рикетсії (*Rickettsia* spp.). Фармазин проявляє також неспецифічне імуностимулюючу і імуномодулюючу дію завдяки зниженню цитокінів, активації плазматичних клітин і продукції антитіл, активації хемотаксису лейкоцитів і проліферації лімфоїдних елементів. Виключно у високих концентраціях накопичується в лізосомах нейтрофілів, забезпечуючи завершеність фагоцитозу і швидке позбавлення від бактеріальних патогенів. В процесі згубної дії на мікроорганізми всі антибіотики також впливають на обмін речовин макроорганізму [7].

**Мета роботи:** дослідити вплив антибіотиків широкого спектру дії на нирки та біохімічний склад крові курей-несучок.

**Матеріали і методика дослідження.** Дослідження виконували на базі приватної птахофабрики с.Маків, Кам'янець-Подільського району, Хмельницької області та на кафедрі нормальної та патологічної морфології і фізіології факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві Подільського державного аграрно-технічного університету. Об'єктом дослідження були кури яєчного напрямку продуктивності кросу «Білий леггорн» віком 150 днів. В кожному експерименті формували чотири групи по 15 голів у кожній. Три групи були дослідні і одна контрольна. Групи формувалися за принципом аналогів (вік, жива маса).

Таблиця 1. Схеми дослідів

Дослід I: Застосування препарату Chlortetracyclinum			Дослід II: Застосування препарату Pharmasin		
Група	Кількість голів, шт	Доза препарату. ОД/кг живої маси	Група	Кількість голів, шт	Доза препарату. ОД/кг живої маси
I	15	2000	I	15	2000
II	15	3000	II	15	3000
III	15	5000	III	15	5000
Контроль	15	-	Контроль	15	-

Всі групи курей утримувались за однакових параметрів мікроклімату приміщення (температура повітря – 17–18 °С, відносна вологість – 60–70 %) на підлозі (батьківське стадо). В господарстві застосовують вільно-вигульну систему, що передбачає можливість виходу протягом дня назовні на пасовище. Годівлю здійснювали повноцінним комбікормом, передбаченим технологічною картою для даного віку та кросу птиці. Кратність годівлі курей несучок – двічі на день (вранці і ввечері). Напування – з ніпельних напувалок.

Розтин трупів птиці проводили в прозекторії кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології ПДАТУ методом часткового розчленування. Гістологічні зрізи товщиною 15-20 мкм виготовляли на полозковому мікротомі «Leisa SM 2000 R». Зразки нирок для досліджень відбирали з однієї ділянки органа, фіксували в 10 % водному розчині нейтрального



формаліну, зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації з подальшою заливкою у парафін. Фарбування гістологічних зрізів проводили гематоксиліном і еозином за загальноприйнятою методикою [16] – зрізи депарафінували у ксилолі (2-3хв), переносили на 2 хв. у спирти знижуючої міцності від 96°-70°. Після чого поміщали у дистильовану воду. Гістозрізи переносили у гематоксилін на 10 хв., після ополіскування у дистильованій воді їх поміщали у водопровідну воду на 10 хв. Далі застосовували 0,1% водний розчин еозину, після чого швидко споліскували дистильованою водою. Надалі зрізи поміщали у спирти зростаючої міцності (від 70° до 96°). У кожній порції їх витримували дві хвилини. Для подальшого їх просвітлення мікропрепарати поміщали у карбоксилол та наостанок фіксували на предметному скельці канадським бальзамом. Мікроскопічне дослідження забарвлених гістологічних зрізів проводили за допомогою світлового мікроскопа «Микмед-5» при збільшенні x100. Результати досліджень протоколювати і фотографували за допомогою цифрової камери Canon V700.[8]

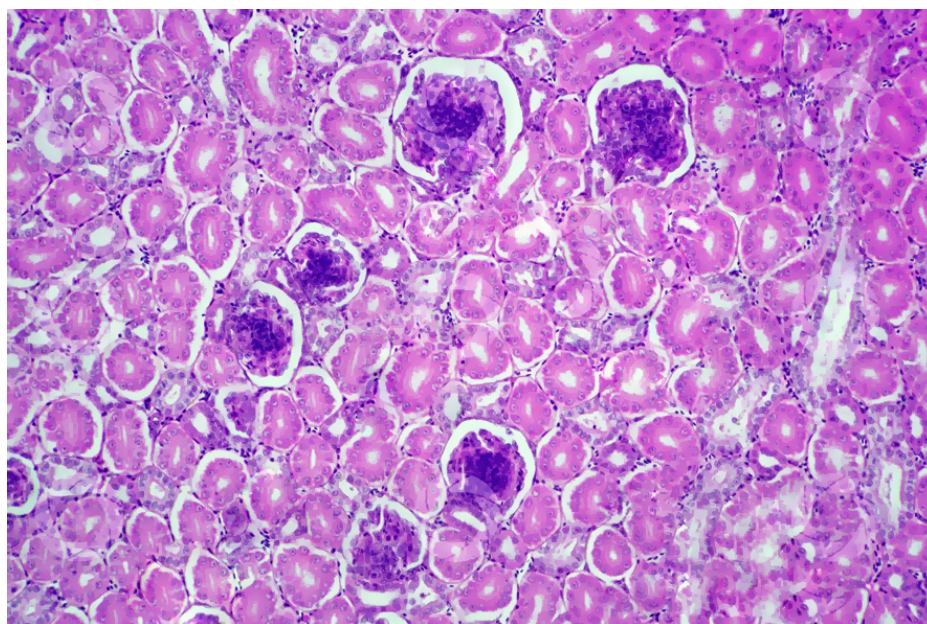
Гематологічні дослідження виконували у Дунаєвській міжрайонній державній лабораторії ветеринарної медицини Держпродспоживслужби. Кров відбирали з підшкірної підкрильцевої вени в об'ємі 3 см<sup>3</sup> зранку перед годівлею. Для стабілізації крові використовували цитрат натрію.

У сироватці крові також визначали біохімічні показники – гемоглобін, загальний білок, загальні ліпіди на автоматичному біохімічному аналізаторі SPOTCH EM EZ sp-4430, а також альбуміни, глобуліни, аланінамінотрансферазу та аспартатамінотрансферазу [17].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою стандартного пакету «Statistica» у програмі Microsoft Excel 2013 і Statsf [10, 13].

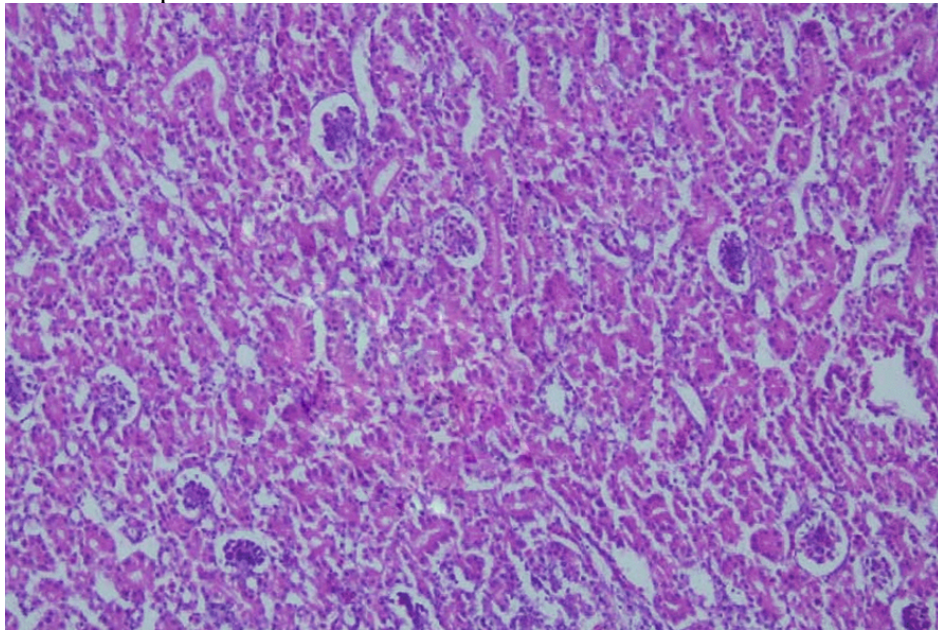
Антибіотики хлортетрациклін і фармазин згодовували перорально три рази на добу протягом 10 днів у дозах 20000, 30000, 50000 ОД/кг живої маси трьом досліджуваним групам відповідно. Далі курей забивали через 10 днів в період введення препаратів та через 15, 30 та 60 днів після закінчення введення.

**Результати досліджень та їх обговорення.** На фото (рис. 1) гістопрепарату бачимо чітку картину класичної мікроструктури нирки курки на початку нашого дослідження. У кірковій речовині, яка складається з нефронів і продукує сечу, в центрі, видно судинні клубочки нефронів правильної форми, вони мають неоднаковий розмір, що є особливістю нирок птахів. Мозкова речовина утворена збірними трубочками, які об'єднуються в міжчасточкові збірні трубочки. Капсули нефрона має вигляд вузької порожньої щілини, яка охоплює зовні судинний клубочок з внутрішнім листком капсули. Інтерстиція слабо виражена, без патологічних змін. Базальна мембрана ниркових клубочків теж в нормі. На гістопрепараті видно проксимальний відділ ниркових каналців, стінка яких побудована з клітин кубічної форми із чітко вираженими ядрами.



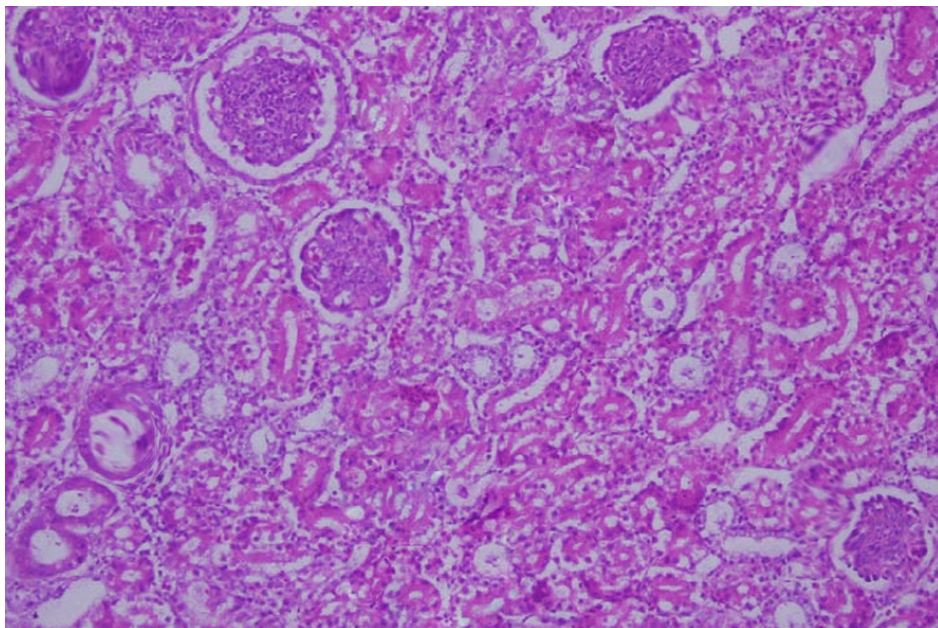
**Рис. 1.** Мікроструктура нирки курей в нормі. Фарбування гематоксиліном та еозином. x250

За мікроскопічним дослідженням нирок курей на 15 день введення препаратів (рис2), у птиці даної групи не встановлено патогістологічних змін. В даних ділянках бачимо нефрони із судинними клубочками в нормі.



**Рис. 2.** Гістозріз нирки курки на 15 день від початку дослідю. Фарбування гематоксилином та еозином. x 100

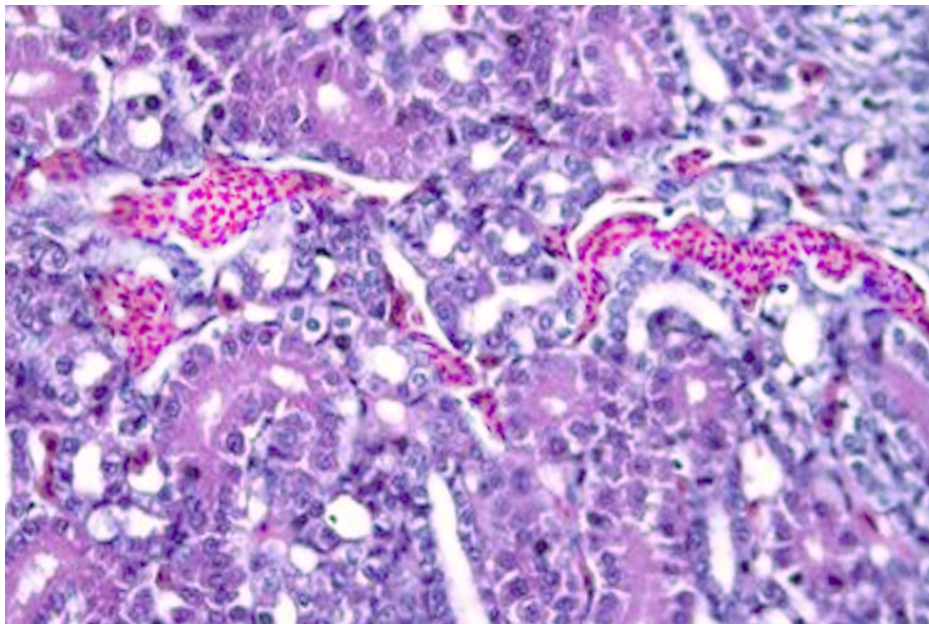
Клітини одношарового однорядного епітелію проксимального відділу ниркових каналців мають чітко виражену кубічну форму із добре забарвленими ядрами. В каналцях структурні зміни не виявлялися.



**Рис. 3.** Потовщення базальної мембрани нефронів на 30 день від початку дослідю. Фарбування гематоксилином та еозином. x 250

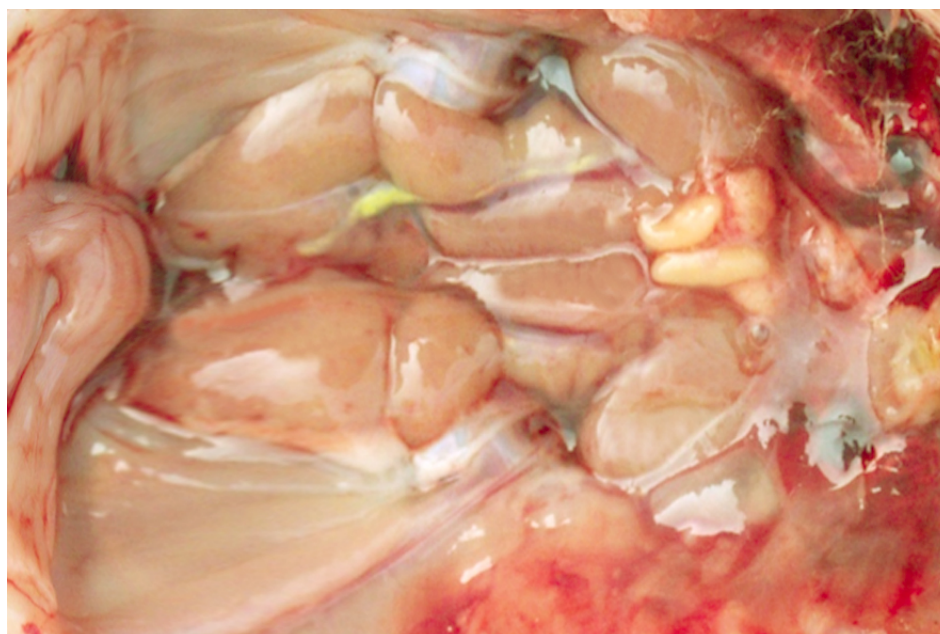
При дослідженні гістологічних препаратів нирок курей даної 30-ти денної групи (рис 3) нами виявлено потовщення базальної мембрани нефронів. Ниркові каналці чітко виражені, патогістологічних змін в них не виявлено. Клітини правильної кубічної форми розміщені на базальній мембрані. Ядра клітин знаходяться на одному рівні. Інтерстиція навколо нефронів та ниркових каналців слабо виражена, подекуди дещо потовщена.





**Рис. 4.** Дегенерація та частковий некроз нефронів та ниркових канальців (60 день від початку досліджу). Фарбування гематоксилином та еозином. x 100

На даному гістопрепараті (рис 4), відмічаються деструктивні зміни в тканині нирок. Виявляється дегенерація тканини, що проявлялося частковим некрозом. Нефрони та ниркові канальці паренхіми нирок знаходяться на початковій стадії розпаду. Судинні клубочки були зменшені в розмірах, рисунок внутрішньої будови зглажений, порожнина капсули розширена. Виявлено альтеративні зміни в епітеліоцитах ниркових канальців, більш виражені в проксимальних відділах нефронів. Відмічається незначне збільшення інтерстеціальної тканини, що говорить про початок проліферативних процесів в нирках та розвитку інтерстеціального нефрозу. Дані зміни призвели до застійних явищ.



**Рис. 5.** Грудно-черевна порожнина курей-несучок кросу «Білий леггорн» віком 180 днів на 60 день після введення антибіотиків широкого спектру дії.

При дослідженні патологічного матеріалу від птиці бачимо (рис 5) нирки світлосірого кольору, щільної консистенції. Їх капсула напружена. При розрізі паренхіма випукла, краї розрізу не співпадають. Границя між кірковим і мозковим шаром зглажена. На інших внутрішніх

органах курки макроскопічно видно незначні жирові відкладення. Судини внутрішніх органів, в тому числі і ворітної системи нирок, помірно кровонаповнені.

Отримані дані підтверджуються результатами досліджень крові, які також свідчать про токсичний вплив зазначених доз антибіотиків на організм птиці. Аналіз отриманих результатів біохімічних досліджень свідчить про певні відмінності у курей дослідних груп (табл. 2). Зокрема, було виявлено зниження вмісту гемоглобіну, що спричинено нефрозом та дистрофічними процесами у печінці птиці [11] та характеризує гірше протікання метаболічних процесів в дослідних групах.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що у сироватці крові курей дослідних груп спостерігається збільшення загального вмісту ліпідів. Так, у сироватці крові курей I-ї дослідної групи вміст загальних ліпідів був більшим на 0,01% ( $P < 0,05$ ), II -ї на 0,08% ( $P < 0,01$ ), а III -ї – на 0,09% ( $P < 0,001$ ) порівняно з контрольною групою птиці.

Середній вміст загального білка в сироватці крові при нефрозі у дослідній птиці був вірогідно нижчим ніж у контрольної на 0,24 раза ( $P < 0,01$ ) крові курей I-ї дослідної групи, на 2,78 раза ( $P < 0,01$ ) II -ї групи та на 4,78 раза ( $P < 0,001$ ) III –групи порівняно з контрольною групою.

Таблиця 2. Біохімічні показники крові курей-несучок.

Показники	Контрольна група	I група	II група	III група
Гемоглобін, г/л	105,7±4,1	104,6±4,2	103,9±4,0	102,6±4,4
Загальні ліпіди г/%	2,30±0,147	2,31±0,138	2,38±0,140	2,39±0,141
Загальний білок, г/л	53,98±0,94	53,74±2,77	51,20±3,76	49,20±1,16
Альбуміни, г/л	15,70±1,82	14,85±1,33	14,65±2,45	13,24±1,35
Глобуліни, г/л	30,0±1,88	33,56±1,78	36,30±1,58	37,22±2,41
АЛТ, ммоль/л год	0,50±1,28	0,48±0,16	0,47±1,24	0,45±0,12
АСТ, ммоль/л год	1,4±1,28	2,18±0,40	3,09±0,23	3,02±0,87

Концентрація загального білка в крові залежить від вмісту альбуміну та глобулінів. При хронічній нирковій недостатності важлива оцінка по даному показнику втрати ваги, захворювання печінки, нирок і шлунково-кишкового тракту [12]. Значення цього показника у птиці досліджуваних груп були дещо нижче норми. А тому, ми припускаємо, що при довготривалій дії антибіотиків, розвиваються патологічні зміни в печінці та нирках, а саме ниркова недостатність та нефроз. При цьому має місце жирова дистрофія печінки.

Також у сироватці птиці усіх досліджуваних груп зафіксовано зниження активності АЛТ відносно нижньої межі фізіологічних значень – на 0,02 % у I-ї дослідній групі, на 0,03% II-ї дослідній групі та 0,05 % у III-ї дослідній відповідно ( $p \leq 0,05$ ). Відхилення рівня АЛТ свідчить про жирову інфільтрацію печінки, а також може бути спричинене нирковою недостатністю.

Встановлено значне накопичення у сироватці крові АСТ – активність цього ферменту перевищує верхню межу норми на на 0,78 % у I-ї дослідній групі, на 1,69 % II-ї дослідній групі та 1,62 % у III-ї дослідній групі і відповідно ( $p \leq 0,05$ ), що може бути пов'язано з напруженням у роботі серцевого м'яза за розвитку інтоксикації організму при дистрофічних процесах у печінці та нефрозі нирок.

**Висновки та перспективи.** З одержаних результатів випливає, що використання антибіотиків широкого спектру дії, при довготривалому впливі на організм курей призводять до деструктивних змін у нирках, що проявляються розвитком нефрозу. Зокрема, при дослідженні гістологічних препаратів нирок курей 30-ти денної групи від початку дослідження, нами виявлено потовщення базальної мембрани нефронів. При введенні антибіотиків у дозі 30000 і 50000 ОД/кг живої маси, на 60-й день від початку дослідження, відмічаються деструктивні зміни в тканині нирок, що проявлялося частковим некрозом. Нефрони та ниркові каналці паренхіми нирок знаходяться на початковій стадії розпаду. Відмічається незначне розростання інтерстиціальної тканини, що говорить про початок проліферативних процесів в нирках та розвитку інтерстиціального нефрозу. Таким чином, можна зробити висновок, що хлортетрациклін в меншій, а фармазин - в більшій мірі, сприяли розвитку нефрозу нирок.

При макроскопічному дослідженні патологічного матеріалу від птиці віком 180 днів на 60 день після введення антибіотиків широкого спектру дії спостерігали незначні жирові відкладення в грудочеревній порожнині птиці, що свідчить про порушення ліпідного обміну. Це в свою чергу сприяло розвитку деструктивних візуальних змін в тканині нирок – сірий колір, щільна консистенція.

Тривала антибіотикотерапія негативно впливає на гематологічні та біохімічні показники сироватки крові. У піддослідній птиці спостерігали загальне зниження імунітету та резистентності, що може бути пов'язано з напруженням у роботі серцевого м'яза за розвитку інтоксикації організму при дистрофічних процесах у печінці та нефрозі нирок.

Результати патогістологічних досліджень представляють теоретичну і практичну цінність для науковців і фахівців ветеринарної та гуманної медицини, які дають можливість розширити знання щодо гістологічних змін при застосуванні антибіотиків широкого спектру дії у птиці.

#### Список використаних джерел:

1. Bancroft, J.D., Layton, C., and Suvarna, S. Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques/Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.K., 2013.
2. Choudhury D. Acute kidney injury: current perspectives. Postgrad. Med. 2010. V. 122. № 6. P. 29-48
3. Goryo M., Suwa T., Umemura T., Itakura C., Yamashiro S. Histopathology of chicks inoculated with chicken anaemia agent (MSB1-TK5803 strain). Avian Pathol. 1989. P. 73-89.
4. Kausman J.Y. A new approach to idiopathic nephrotic syndrome. J. Am. Soc. Nephrol. 2007. V. 18.№ 10. P. 2621–2622
5. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В.. Этиопатогенез, диагностика и профилактика нарушенной обмена веществ у сельскохозяйственной птицы. М.: Зоомедлит, 2011. 296 с.
6. Влізло В.В., Максимович І.А., Ніцпоть Й.Застосування біопсії у діагностиці хвороб нирок у тварин. Ветеринарна медицина України. 2009. №1. С. 16–17.
7. Гахова Н. А. Морфологические и функциональные показатели у птиц в норме и при мочекишлом диатезе : автореф. дис. канд. биол. наук Ставроп. гос. аграр. ун-т. Ставрополь, 2005. 23 с
8. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології. Житомир: Полісся, 2015. 288с.
9. Журов Д. О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур. Ученые записки (сборник научных трудов) : научно-практический журнал. Витебск, 2015. Т. 51, вып.1, ч. 1. С. 41-45.
10. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. та ін., Статистические методы в медикобиологических исследованиях с использованием Excel. К. Морион, 2001. 320 с.
11. Ліщук С., Добровольський В. Вплив антибіотиків широкого спектру дії на вміст ліпідів в печінці та крові курей. Наука ХХІ ст.: виклики та перспективи : колективна монографія. Тернопіль :2021. Т.2. Природничі науки С.241-249. <http://188.190.33.55:7980/jspui/handle/123456789/9033>
12. Май Отс, Галина Земцовская, Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у больных хронической почечной недостаточностью. Нефрология и диализ. 2002. Вып. 4. С. 182-185.
13. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 247 с.
14. Прудников В.С. и др. Справочник по болезням птиц. Витебск: УО ВГАВМ, 2007. 186 с
15. Садовніков М. В., Придибайло Н. Д., Верещак Н. А., Заслонов А. С. та ін. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИАК», 2009. 85с.
16. Саркисова Д.С. Микроскопическая техника: руководство. М.: Медицина, 1996. 544 с.
17. Урбанович П. П. Патологічна анатомія тварин. К.: Ветінформ, 2008. С. 800–880.

18. Цехмістренко О., Бітюцький В. Вплив селеновмісних пробіотичних препаратів на метаболічні процеси в організмі птиці. Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми, 2019, м. Київ, с.36-38

### **ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ПТИЦЫ ПРИ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ**

Лищук С., Добровольский В., Каспров Р., Пливанюк Е.

*Представлены результаты гистологического исследования почек птицы при длительном использовании антибиотиков широкого спектра действия. При введении антибиотиков в дозе 30000 и 50000 ЕД / кг живой массы, на 60-й день от начала опыта, отмечаются деструктивные изменения тканей почек, проявляющиеся частичным некрозом.*

*Доказано, что хлортетрациклин в меньшей, а фармазин - в большей степени, способствовали развитию интерстициального нефроза почек. Установлено, что длительная антибиотикотерапия подопытной птицы негативно влияет на гематологические и биохимические показатели крови, наблюдается общее снижение иммунитета и резистентности, что может быть связано с напряжением в работе сердечной мышцы при развитии интоксикации организма при дистрофических процессах в печени и нефрозе почек.*

**Ключевые слова:** птица, нефроз, патогистологические изменения, кровь, биохимические показатели.

### **PATHOSTOLOGICAL CHANGES IN THE KIDNEY OF BIRDS AT ANTIBIOTIC THERAPY**

Lischuk S., Dobrovolsky V., Kasprov R., Plyvanyuk E.

*The results of a histological study of birds kidneys with prolonged use of broad-spectrum antibiotics are presented. With the introduction of antibiotics at a dose of 30,000 and 50,000 U / kg of live weight, on the 60th day from the beginning of the experiment, destructive changes in the kidney tissues are noted, manifested by partial necrosis.*

*It was proved that chlortetracycline to a lesser extent, and pharmane to a greater extent, contributed to the development of interstitial renal nephrosis. It was found that long-term antibiotic therapy in the experimental bird negatively affects the hematological and biochemical parameters of blood, there is a general decrease in immunity and resistance, which may be associated with tension in the work of the heart muscle during the development of intoxication of the body during dystrophic processes in the liver and kidney nephrosis.*

**Key words:** bird, nephrosis, histopathological changes, blood, biochemical parameters.



**КІСТКОВИЙ МОЗОК ТВАРИН: БУДОВА І ФУНКЦІЇ, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА****О. Сукманський, С. Улизько***Одеський державний аграрний університет*

*Огляд присвячений кістковому мозку хребетних тварин, опису його будови, функцій, методів дослідження та оцінки. Кістковий мозок є головним кровотворним органом дорослих тварин. Він розташований у центральних каналах та епіфізах трубчастих кісток, хребцях та плоских кістках. Абсолютну більшість його клітинного складу являють гемопоетичні клітини. Крім них він містить адипоцити, фібробласти, остеобласти і остеокласти, які утворюють ретикулярну строму. Основною функцією кісткового мозку є гемопоез. Як первинний лімфоїдний орган він відіграє важливу роль у розвитку адаптивного імунітету. Наступна функція - продукція остеобластів, остеокластів і остеоцитів, які формують кістку. Ще одна функція – продукція адипокінів. Дослідження кісткового мозку проводять для діагностики гемопоетичних неоплазій, а також у випадках виразних змін картини периферійної крові (стійка цитопенія). Основне дослідження кісткового мозку – визначення мієлограми – співвідношення різних ядерних клітин. Вираховують М:Е відношення (мієлоїдні:ядерні еритроїдні клітини), індекс мієлоїдного дозрівання (ММІ), індекс еритроїдного дозрівання (ЕМІ) та ін. В огляді наведені типові мієлограми собаки, kota, коня і ВРХ. Крім детальної характеристики кісткового мозку ссавців, в огляді описано кістковий мозок (гемопоез) інших хребетних – птахів, рептилій, амфібій та риби.*

**Ключові слова:** кістковий мозок, гемопоез, мієлограма, ссавці, птахи, рептилії, амфібії, риби.

Кістковий мозок є головним кровотворним органом у дорослих організмів [9,15,16]. Його частка по відношенню до маси тіла складає від 2% у собак до 5% у людей [17,19]. Він розташований у центральних каналах та епіфізах трубчастих кісток, а також у плоских кістках, зокрема в грудній, клубовій та в ребрах і хребцях. Саме з цих кісток аспірують кістковий мозок для подальшого дослідження його клітинного складу [5,19]. Кістковий мозок містить перш за все гемопоетичні клітини, які являють абсолютно переважаючу більшість. Крім того він містить некровотворні клітини: адипоцити (жирові клітини), фібробласти, остеобласти і остеокласти та ін., які утворюють ретикулярну строму. Загальна частка стромальних клітин не перевищує 2% але вони утворюють потрібне мікрооточення (мікросередовище) для гемопоетичних (паренхіматозних) клітин [1,5,17,19].

Дослідження кісткового мозку вперше виконав у 1927 р. М.І. Аринкін, який працював у Військово-медичній академії в Ленінграді. Для цього було сконструйовано спеціальну голку, якою пунктували грудну кістку і аспірували тканину мозку. Далі було вирішено, що більш безпечно в людей і тварин (собака, кіт та ін.) одержувати кістковий мозок шляхом пункції гребеня клубової кістки. Застосовують також пункцію стегнової кістки в ділянці ямки трохантера та плечової кістки. У коней і ВРХ пунктують також грудну кістку чи дорзальні кінці ребер. У випадку лабораторних тварин (щур, миша, хом'як) їх забивають і видаляють стегнову кістку, з епіфізу якої одержують мозок [19].

В останні роки все більшого значення надають дослідженню кісткового мозку методом магнітно-резонансного зображення, який дозволяє рано виявляти патологічні зміни кісткового мозку та кістки, що його оточує [8].

Як було сказано вище, основною функцією кісткового мозку є гемопоез – продукція еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів. Разом з тим, кістковий мозок є первинним лімфоїдним органом, що визначає його важливу роль у розвитку адаптивного імунітету, пов'язаного з лімфоїдною системою. Наступна функція – участь у продукції клітин (osteoblasts, osteoclasts, osteocytes), які формують кістку і беруть участь у її ремоделюванні під час росту і при загоєнні переломів і травм [18,20]. З'ясування важливої ролі ще однієї функції пов'язано з новітніми науковими досягненнями, а саме з вивченням інкреторної функції жирової тканини, яка продукує адипокіни – гормони, парагормони і цитокіни. Дисбаланс цих речовин провокує розвиток

ожиріння і метаболічного синдрому – інсулінорезистентності, діабету другого типу і його ускладнень [13,14]. Новітні дослідження показали, що жирова тканина кісткового мозку збільшується з віком і зростає її роль у адаптивних реакціях організму. Вона впливає на популяції інших клітин мозку і на загальний метаболізм організму шляхом секреції адипокінів [7].

Дослідження кісткового мозку проводять у випадках виразних змін картини периферичної крові (особливо при стійкій цитопенії), які вимагають більш детальних досліджень, для діагностики пухлинних уражень системи крові (гемопоетичні неоплазії: лейкомії, лімфоми), а також мієло- і лімфопроліферативних захворювань. Їх виконують у випадках нез'ясованої гіперкальцемії та остеолізу, постійної гарячки невідомого походження, високого рівня білків плазми крові тощо [5,19].

Спочатку лічили число клітин на одиницю об'єму пунктату. Також готували мазки, фарбували їх фарбою Романовського-Гімзи і визначали процентне співвідношення різних ядерних клітин. Це співвідношення (в % чи в частках від одиниці) одержало назву «мієлограма». Далі стало ясно, що число клітин дуже залежить від домішки крові (а, отже, еритроцитів) і від цього підрахунку відмовились.

В новітніх дослідженнях використовують метод проточної цитометрії, який базується на використанні двох моноклональних антитіл – проти загального антигену лейкоцитів (CD45) і рецептору трансферину (CD71). Цей метод дозволяє відділити ядерні клітини від дозрілих еритроцитів і, таким чином, повертає дослідників до підрахунку числа клітин кісткового мозку. Однак основне значення і далі надають визначенню мієлограми на основі дослідження пофарбованих мазків [20].

Дослідження мієлограми починають з визначення трьох індексів. Перший з них – це відношення числа ядерних клітин білої крові до числа ядерних клітин червоної крові: лейкокаріоцити /еритрокаріоцити.

Цей індекс у людини складає 3-4, а у тварин є дещо нижчим.

Однак у 70-ті роки минулого століття з'ясувалося, що лімфоцити не є родичами інших лейкоцитів, зокрема моноцитів. На відміну від гранулоцитів і моноцитів, які походять від КУО–ГЕММ (колоніє-утворювальна одиниця гранулоцитів, еритроцитів, моноцитів, мегакаріоцитів) вони походять від КУО-Л (лімфоцитів). Тому було відкинуто термін «агранулоцити» і поділ лейкоцитів на гранулоцити і агранулоцити. Замість цього сьогодні виділяють власне лейкоцити (гранулоцити+моноцити) і окрему популяцію – лімфоцити (імуноцити). У зв'язку з цим було скасовано індекс лейкокаріоцити : еритрокаріоцити і на заміну йому утворено М:Е відношення – мієлоїдні:ядерні еритроїдні клітини. Англійською мовою його звать М:Е ratio, myeloid cells:nucleated erythroid cells). На відміну від індексу лейко:еритрокаріоцити, «М», тобто «мієлоїдні клітини» не включає лімфоцити, вміст яких у кістковому мозку невеликий.

Відношення М:Е складає у собак 0,75-2,53, у котів 1,21-2,16, у коней 0,50-1,50, у овець 0,77-1,68, у корів 0,31-1,85, у свиней 0,73-2,81 [5].

Нормальні показники М:Е відношення при гіперцелюлярності (збільшення числа клітин) у кістковому мозку свідчать про рівнозначне посилення мієло - та еритропоезу. Підвищення М:Е відношення може бути обумовлене гальмуванням еритропоезу чи посиленням гранулопоезу, а його зменшення може свідчити про гранулопоетичну гіпоплазію, або про еритропоетичну гіперплазію. Для остаточного висновку М:Е індекс слід зіставити з даними двох наступних показників мієлограми [20].

Наступні показники мієлограми – індекси дозрівання нейтрофілів та еритробластів. Для обчислення першого з них суму нейтрофільних промієлоцитів, мієлоцитів та метамієлоцитів (юних) ділять на суму паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів. У здорових тварин переважають більш дозрілі клітини. Тому цей індекс у них завжди менший від одиниці та складає 0,6-0,8. У сучасній англійській літературі цей показник, зветься “Myeloid maturation index (ММІ)” .

Індекс дозрівання еритробластів визначають шляхом поділу суми поліхроматофільних та оксифільних нормоцитів на суму еритробластів, пронормоцитів та всіх нормоцитів (базофільних, поліхроматофільних і оксифільних). Оскільки у здорових тварин переважають більш дозрілі

клітини, цей індекс у них складає 0,8-0,9. Аналогічний показник сучасної англомовної літератури – “Erythroid maturation index (EMI)” .

У випадку нагальної потреби досліджують у кістковому мозку також дозрівання лімфоцитів з лімфобластів і тромбоцитів (кров'яних пластинок) з мегакаріобластів. Дозрівання і склад лімфоцитів досліджують також у біоптатах лімфатичних вузлів [5,20].

Далі наводимо мієлограми (диференційний підрахунок клітин) чотирьох видів свійських тварин .

Таблиця 1. Мієлограми (диференційний підрахунок клітин) тварин за J.W. Harvey (2012) [5] з деякими змінами.

Тип клітин	Собака (n=6)	Кіт (n=7)	Кінь (n=4)	ВРХ (n=3)
Мієлобласт	0,4-1,1	0-0,4	0,3-1,5	0-0,2
Промієлоцит	1,1-2,3	0-3,0	1,0-1,9	0-1,4
Нейтрофільний мієлоцит	3,1-6,1	0,6-8,0	1,9-3,2	2,8-3,4
Нейтрофільний метамієлоцит	5,3-8,8	4,4-13,2	2,1-7,3	2,8-6,2
Паличкоядерний нейтрофіл	12,7-17,2	12,8-16,6	6,8-14,7	4,6-8,4
Сегментоядерний нейтрофіл	13,8-24,2	6,8-22,0	9,6-21,0	11,2-22,6
Всі еозинофільні клітини	1,8-5,6	0,8-3,2	2,8-6,8	2,8-3,8
Всі базофільні клітини	0-0,8	0-0,4	0-1,5	0-1,0
Еритробласт	0,2-1,1	0-0,8	0,6-1,1	0-0,2
Пронормоцит	0,9-2,2	0-1,6	1,0-2,0	0,4-1,2
Базофільний нормоцит	3,7-10,0	1,6-6,2	4,5-11,1	4,8-8,4
Поліхроматофільний нормоцит	15,5-25,1	8,6-23,2	14,7-26,0	23,0-36,4
Метанормоцит	9,2-16,4	1,0-10,4	11,4-19,7	9,2-16,8
М : Е індекс	0,9-1,76	1,21-2,16	0,52-1,45	0,61-0,97
Лімфоцити	1,7-4,9	11,6-21,6	1,8-6,7	3,6-6,0
Плазматичні клітини	0,6-2,4	0,2-1,8	0,2-1,8	0,2-1,2
Моноцити	0,4-2,0	0,2-1,6	0-1,0	0,4-2,2
Макрофаги	0-0,4	0-0,2	0	0-0,8

Досі ми характеризували кістковий мозок ссавців. Далі розглянемо картину кісткового мозку (гемопоез) інших класів хребетних тварин – птахів, рептилій, амфібій та риб.

Низка досліджень присвячена вивченню гемопоезу в **птахів**. Спочатку було запропоновано кілька концепцій раннього розвитку крові та судин у курячих ембріонів: гемопоетичної стовбурової клітини, гемангіобласту та гемогенного ендотелію. В останні два десятиліття ці концепції були поступово заміщені генетичними моделями, які фокусують увагу на примітивному гемопоезі і ранньому формуванні судинної мережі на позаембріональній мезодермальній території [10].

Показано, що введення наночасток міді до організму курчат викликає зменшення загального числа клітин кісткового мозку [18].

Виконане дослідження кісткового мозку амазонських папуг [11]. Його автори провели диференційний підрахунок клітин і вираховували відношення G:E (гранулоцити:еритроїдні клітини). Воно виявилось досить низьким і складало пересічно  $0,4 \pm 0,2$ . Слід сказати, що папуги поділяють на два ряди – африканських та амазонських з різною лейкоцитарною формулою. У африканських птахів циркулююча кров містить пересічно 61% гетерофілів (нейтрофілів) і 35% лімфоцитів, а в амазонських навпаки – 34,7% гетерофілів і 61% лімфоцитів [15]. Тому не дивно, що гранулоцитопоез у них мало інтенсивний, а тому й відношення G:E є низьким.

Кістковий мозок **рептилій** залишається мало вивченим. Йому присвячена обмежена кількість досліджень. Як відзначає Schalm's Hematology [19], у дорослих рептилій кістковий мозок є головним кровотворним органом, хоч гемопоез може відбуватись і екстремедулярно – в селезінці і печінці. Перелічуються кістки морських і суходільних черепах, які є багатим джерелом кісткового мозку. Це – хребці, довгі кістки, ребра, щиток (carapace) та ін. В цілому гемопоетичні

прекурсори рептилій подібні до таких ссавців, але з деякими відмінностями. Це стосується зокрема, еритроцитів, які в рептилій мають ядро, овальну форму та великі розміри.

Локалізацію гемопоетичної тканини дослідили у 6 видів змій (*Ophidia*): *Bothrops jararaca*, *Bothrops jararacuse*, *Waglerophis merremii*, *Elaphe teniura teniura*, *Boa constrictor* та *Python reticulatus*. Досліджували хребці, ребра, селезінку, печінку, тимус і нирки шляхом світлової та електронної мікроскопії. Гемопоез виявили в хребцях і ребрах. В селезінці та тимусі знайшли тільки лімфопоез. Не виявили гемопоезу в печінці та нирках [2].

Показано, що в кістковому мозку дорослих самиць спритної ящірки *Lacerta agilis* присутні всі типи гемопоетичних клітин. Найбільшою є частка еритропоетичних клітин. На другому місці є кількість клітин гранулорцитопоезу. На третьому – кількість моноцитарних та лімфоїдних клітин (автори вживають застарілий і відкинтий сучасною наукою термін «агранулоцити»). Найменшою є частка тромбоцитопоетичних клітин [4].

Низка досліджень присвячена вивченню кісткового мозку **амфібій**. Вони виконані переважно на жабах. Зокрема показано, що подібний до такого у спритної ящірки (з перевагою клітин еритропоезу) розподіл клітин кісткового мозку знайдено у представника амфібій – озерної жаби *Rana ridibunda* [4]. Кілька публікацій присвячені гемопоезу в шпорцевої жаби (*Xenopus laevis*). Важливо вказати, що гемопоетичні клітини в цього виду, знаходяться в кістковому мозку і в субкапсулярній зоні печінки [20]. Кістковому мозку належить важлива роль у продукції клітин мієлоїдного ряду [20,21]. Відомо, що в ссавців прекурсори макрофагів походять з кісткового мозку під впливом колоніє-стимулювального фактора для макрофагів (CSF-1). У амфібій головним джерелом клітин-прекурсорів лейкопоезу є субкапсулярні гемопоетичні клітини печінки. Все ж показано, що в шпорцевої жаби головним джерелом прекурсорів макрофагів є, як і в ссавців, кістковий мозок [3]. Разом з тим автори іншого дослідження [6], знайшли, що макрофаги жирової тканини в шпорцевої жаби розвиваються з прогеніторів, не залежних від кісткового мозку.

Клітини крові **риб**, що циркулюють в судинах, включають еритроцити, лімфоцити, тромбоцити, моноцити, нейтрофіли (гетерофіли), еозинофіли, базофіли і незрілі форми. Однак гематопоез у них досліджений гірше, ніж у інших хребетних тварин. У риб, як і в ссавців, є примітивний і дефінітивний гематопоез. Примітивний присутній на стадії яйця та личинки, а дефінітивний – у дорослих риб. Гемопоетичні стовбурові клітини дорослих риб спочатку продукуються в аорта-гонад-мезонефроні. У нирці спочатку домінує мієлопоез, а пізніше – лімфопоез. До продукції Т-лімфоцитів має відношення також тимус. Місце продукції тромбоцитів у риб не встановлено [19].

**Висновки.** 1. Дослідження кісткового мозку проводять перш за все для діагностики пухлинних уражень органів кровотворення – гемопоетичних неоплазій та при виразній цитопенії периферичної крові.

2. Оцінку картини кісткового мозку починають з визначення числових індексів, які показують співвідношення окремих груп формених елементів.

3. Найбільше значення надають диференційному підрахунку окремих груп ядерних клітин для формування мієлограми.

4. Крім детальної характеристики кісткового мозку ссавців в огляді наведені основні дані про гемопоез у інших хребетних - птахів, рептилій, амфібій і риб.

### Список використаних джерел

1. SM, Catafal LK. Evaluation of bone marrow microenvironment could change how myelodysplastic syndromes are diagnosed and treated Cytometry A. 2018;93(9):916-928. DOI: 10.1002/cyto.a.23506.

2. [Dabrowski Z](#), [Z, I S, D D, Witkowska-Pelc E, Krzysztofowicz E, K.](#) Hematopoiesis in snakes (*Ophidia*). *Folia Histochem Cytobiol.* 2002;40(2):219-20.

3. [L J.](#) Colony-stimulating factor-1-responsive macrophage precursors reside in the amphibian (*Xenopus laevis*) bone marrow rather than the hematopoietic subcapsular liver. *J Innate Immun.* 2013;5(6):531-42. DOI: 10.1159/000346928.

4. Grushko MP. Red bone marrow of the lake frog (*Rana ridibunda*) and the nimble lizard (*Lacerta agilis*). *Morfologiya*. 2010;137(1):31-4. [Russian]
5. Harvey JW. *Veterinary hematology. A diagnostic guide and color atlas*. St Louis, Mo: Elsevier Saunders, 2012.-360+VII p.
6. [Hassnain Waqas](#) SF, A. AC, G. M. S. M. T. Adipose tissue macrophages develop from bone marrow-independent progenitors in *Xenopus laevis* and mouse. *J Leukoc Biol*. 2017;102(3):845-855. DOI: 10.1189/jlb.1A0317-082RR.
7. Horowitz MC, Berry R, Holtrup B, Sebo Z, Nelson T, Fretz JA, Lindskog D, Kaplan JL, Ables G, Rodeheffer MS, Rosen CJ. Bone marrow adipocytes. *Adipocyte*. 2017;6(3):193-204. DOI: 10.1080/21623945.2017.1367881.
8. Hynes JP, Hughes N, Cunningham P, Kavanagh EC, Eustace SJ. [Whole-body MRI of bone marrow: A review](#). *J Magn Reson Imaging*. 2019;50(6):1687-1701. DOI: 10.1002/jmri.26759.
9. Kravtsiv RY, Romanishin VP, Kravtsiv YuR. *Veterinary hematology*. Lviv: TeRus, 2001.-328 p. [Ukrainian].
10. Nagai H, Shin M, Weng W, Nakazawa F, Jakt LM, Alev C, Sheng G. [Early hematopoietic and vascular development in the chick](#). *Int J Dev Biol*. 2018;62(1-2-3):137-144. DOI: 10.1387/ijdb.170291gs.
11. Schwartz D, Guzman DS, Beaufre H, Ammersbach M, Paul-Murphy J, Tully TN Jr, Christopher MM. [Morphologic and quantitative evaluation of bone marrow aspirates from Hispaniolan Amazon parrots \(\*Amazona ventralis\*\)](#). *Vet Clin Pathol*. 2019;48(4):645-651. DOI: 10.1111/vcp.12799.
12. Simonian GA, Khismutdinov FF. *Veterinary hematology*. M.: Kolos, 1995.-255 p. [Russian].
13. Sukmanskyy OI., Gorokhivskyy VN., Kononenko AE. Apelin and adipokine's system. *Innovatsii v stomatologii*. 2016; (4):30-35. [Russian].
14. Sukmanskyy OI., Gorokhivskyy VN., Shukhtina IN. New adipokines and metabolic syndrome. Stomatological aspects. *Innovatsii v stomatologii*. 2017; (1):15-19. [Russian].
15. Sukmanskyy OI., Ulyzko SI. *Veterinary hematology*. Odesa: BMB, 2009.-168 p.
16. Sukmanskyy OI., Ulyzko SI. Bone marrow investigation in animals. *Zbirnyk materialiv I haukovo-praktychnoi konferentsii NPP ta molodykh naukotsiv*. Odesa, 2021.-p.94-95 [Ukrainian].
17. [Travlos](#) GS. Normal structure, function, and histology of the bone marrow *Toxicol Pathol*. 2006;34(5):548-65. DOI: 10.1080/01926230600939856.
18. [Vishnyakov](#) A. D. [Timofeev](#) D, Kvan O. Evaluation of bone marrow hemopoiesis and the elemental status of the red bone marrow of chickens under introduction of copper to the organism *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020;27(14):17393-17400. DOI: 10.1007/s11356-020-08161-0.
19. Weiss DJ., Wardrop KJ. (Eds). *Schalm's Veterinary Hematology* (6<sup>th</sup> ed.). Singapore: Wiley-Blackwell, 2010.-1206+XXIII p.
20. [Yaparla](#) A. L. Isolation and culture of amphibian (*Xenopus laevis*) sub-capsular liver and bone marrow cells. *Methods Mol Biol*. 2018;1865:275-281. DOI: 10.1007/978-1-4939-8784-9\_20.
21. Yaparla A, Reeves P. L. Myelopoiesis of the amphibian *Xenopus laevis* is segregated to the bone marrow, away from their hematopoietic peripheral liver. *Front Immunol*. 2020;10:3015. DOI: 10.3389/fimmu.2019.03015.

## **КОСТНЫЙ МОЗГ ЖИВОТНЫХ: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ, ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА**

Сукманский О., Улызько С.

*Обзор посвящен костному мозгу позвоночных животных, описаны его строение, функции, методы исследования и оценка. Костный мозг является главным кроветворным органом взрослых животных. Он расположен в центральных каналах и эпифизах трубчатых костей, позвонках и плоских костях. Абсолютное большинство его клеточного состава представляют гемопоэтические клетки. Кроме них он содержит адипоциты, фибробласты, остеобласты и остеокласты, которые образуют ретикулярную строму. Основной функцией костного мозга является гемопоэз. Как первичный лимфоидный орган он играет важную роль в развитии адаптивного иммунитета. Следующая функция - продукция остеобластов, остеокластов и*

*остеоцитов, которые формируют кость. Еще одна функция - продукция адипокинов. Исследование костного мозга проводят для диагностики гемопоэтических неоплазий, а также в случаях выраженных изменений картины периферической крови (стойкая цитопения). Основное исследование костного мозга - определение миелограммы -- соотношения различных ядерных клеток. Вычисляют М:Е отношение (миелоидные:ядерные эритроидные клетки), индекс миелоидного созревания (ММІ), индекс эритроидного созревания (ЕМІ) и др. В обзоре приведены типичные миелограммы собаки, кошки, лошади и КРС. Кроме детальной характеристики костного мозга млекопитающих, в обзоре описан костный мозг (гемопоз) других позвоночных - птиц, рептилий, амфибий и рыб.*

**Ключевые слова:** костный мозг, гемопоз, миелограмма, млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии, рыбы.

## **BONE MARROW OF ANIMALS: STRUCTURE AND FUNCTIONS, RESEARCH AND EVALUATION**

Sukmansky O., Ulyzko S.

*The review is devoted to the bone marrow of vertebrates, its structure, functions, research methods and evaluation are described. The bone marrow is the main hemopoietic organ of adult animals. It is located in the central channels and epiphyses of tubular bones, vertebrae and flat bones. The vast majority of its cellular composition is represented by hemopoietic cells. In addition, it contains adipocytes, fibroblasts, osteoblasts and osteoclasts, which form the reticular stroma. The main function of the bone marrow is hemopoiesis. As a primary lymphoid organ, it plays an important role in the development of adaptive immunity. The next function is the production of osteoblasts, osteoclasts and osteocytes that form bone. Another function is the production of adipokines. Bone marrow examination is performed to diagnose hemopoietic neoplasias, as well as in cases of significant changes in the peripheral blood picture (persistent cytopenia). The main study of the bone marrow is the determination of myelogram - the ratio of various nuclear cells. Calculate M: E ratio (myeloid: nuclear erythroid cells), myeloid maturation index (MMI), erythroid maturation index (EMI), etc. Typical myelograms of dog, cat, horse and cattle are presented. In addition to the detailed characterization of the mammalian bone marrow, the review describes the bone marrow (hemopoiesis) of other vertebrates - birds, reptiles, amphibians, and fishes.*

**Key words:** bone marrow, hemopoiesis, myelogram, mammalian, birds, reptiles, amphibian, fishes.



## ПОКАЗНИКИ КРОВІ, ХВОРИХ НА БРОНХОПНЕВМОНІЮ ТЕЛЯТ, ЗА УМОВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ

Є. Пливанюк, Р. Каспров, С. Ліщук, В. Добровольський

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*У статті наведені наукові данні щодо зміни морфологічних та біохімічних показників крові за комплексного лікування телят, хворих бронхопневмонією. Запропоновано нову схему лікування бронхопневмонії у телят із внутрішньовенним застосуванням препарату «ВетОкс-1000».*

*При застосуванні даного препарату утворюється атомарний кисень, який є сильним окисником та має виражені бактерицидні, віруліцидні, фунгіцидні, дезінтоксикуючі та дезодоруючі властивості. Препарат сприяє нейтралізації та видаленню токсинів із крові, тканин і порожнин організму тварин за рахунок активізації окисно-відновних процесів.*

**Ключові слова:** *бронхопневмонія, телята, морфологічні та біохімічні показники крові, комплексна терапія.*

**Постановка проблеми** Відомо, що функціонування багатьох органів і систем організму залежить від інтенсивності утворення радикалів Оксигену [4]. Активні форми Оксигену є звичайними продуктами метаболізму в клітинах організму. Вони відіграють важливу роль як в регуляції інтенсивності обміну речовин, так і в перебігу фізіологічних процесів [2].

Вільнорадикальне пероксидне окиснення на всіх його стадіях утворює ряд продуктів, які є результатом взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами. Інтенсивність пероксидного окиснення в організмі тварин залежить від концентрації Оксигену та активності ферментних і неферментних систем, які каталізують його використання в тканинах.

Антиоксидантна система захисту організму контролює всі стадії вільно радикальних реакцій, починаючи від їх ініціації, і закінчуючи утворенням гідроперекисів та малонового діальдегіду. Основний механізм контролю цих реакцій пов'язаний з ланцюгом обернених окисно-відновних реакцій іонів металів, глутатіону, аскорбату, токоферолу та інших речовин, завдяки чому забезпечується неушкодженість довго існуючих макромолекул – нуклеїнових кислот, білків і фосфоліпідів клітинних мембран.

В своїх дослідженнях ми використали препарат «Ветокс-1000», при застосуванні якого утворюється атомарний кисень, який є сильним окисником та має виражені бактерицидні, віруліцидні, фунгіцидні, дезінтоксикуючі та дезодоруючі властивості, сприяє нейтралізації та видаленню токсинів із крові, тканин і порожнин організму тварин. Препарат також викликає зниження вмісту загального білка у плазмі крові, підвищення концентрації сечовини, креатиніну та активності амінотрансфераз у хворих на бронхопневмонію телят за рахунок активізації окисно-відновних процесів, тому він був нами додатково використаний поряд із базовим лікуванням гострої форми бронхопневмонії у телят.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Респіраторні хвороби, зокрема бронхопневмонія телят, є однією з головних проблем ветеринарної медицини, яка приносить значні економічні втрати, пов'язані зі зниженням м'ясної та молочної продуктивності, зменшенням відтворення стада і загибеллю молодняка великої рогатої худоби [11, 14, 15].

Бронхопневмонія - захворювання, що проявляється запаленням бронхів і часток легень із нагромадженням в альвеолах ексудату й клітин десквамованого епітелію [1-3]. Патологічний процес починається з появи в легеневій паренхімі серозного ексудату, але, оскільки первинно уражуються бронхи й процес швидко поширюється по бронхіальному дереву, то таке захворювання, що відзначається переважно в молодняку, прийнято називати бронхопневмонією [2].

Бронхопневмонії мають багато варіацій і особливостей в кожному окремому випадку, що пов'язано з реактивністю організму хворого, етіологічними чинниками, умовами середовища і

ускладненнями, що виникли. Розрізняють гострий, підгострий та хронічний перебіг захворювання.

Гострий перебіг починається з легкого нездужання, вялості, пониження апетиту, без підвищення температури тіла. На 2-3-й день температура тіла підвищується до 40-40,7 °С, а в деяких випадках до 41 °С; з'являється задишка. Відмічається гіперемія кон'юнктиви, слизової оболонки носової порожнини, потім вони стають блідими і синюшними. З носових отворів виділення спочатку серозно-катарального, а потім катарального і гнійно-катарального ексудату. Кашель є постійним симптомом захворювання. Спочатку він різкий, сухий, хворобливий, надалі слабкий, вологий і менш хворобливий, але більш частий. Загальний стан погіршується. Телята малорухливі, стоять з опущеною головою і широко розставленими передніми кінцівками. Перкусією можна встановити вогнища притуплення різної величини в області розташування передніх і середніх частин легень.

При аускультатії на початку захворювання прослуховується везикулярне дихання, потім з'являються вологі хрипи. З розвитком хвороби прослуховують бронхіальне дихання. Спостерігаються зміни в складі крові тварин: збільшується вміст лейкоцитів, в лейкоцитарній формулі відмічають нейтрофілію зі зсувом ядра вліво, еозинофілію, зниження кислотної ємкості крові [2, 6, 8, 9].

Підгострий перебіг характеризується зниженням апетиту, відставанням в рості, низькою вгодованістю. Температура тіла вранці звичайно в нормі, а увечері підвищується на 1-1,5° С. Волосяний покрив скуйовджений. У телят з'являється задишка, вологий кашель. При перкусії виявляють вогнища притуплення. У періоди загострення - залучення до запального процесу нових часток легень - помітно погіршується загальний стан, підвищується температура тіла, посилюється задишка, пульс частий, слизові оболонки синюшні [8, 9].

При хронічному перебігу телята відстають в рості, апетит мінливий, постійний кашель, який посилюється при різних подразниках: руху тварини, коливанні температури і вологості повітря, перкусії грудної клітки. Температура тіла трохи підвищена, з носових отворів періодично спостерігаються витікання. Слизові оболонки ціанотичні. При аускультатії чути сухі хрипи, при перкусії - значні вогнища притуплення [1, 2, 6].

Механізм розвитку бронхопневмонії дуже складний, тобто в патологічний процес залучаються всі органи і системи хворої тварини. Розвиток бронхопневмонії визначається функціональним станом організму і особливо станом його нервової діяльності. Неприятливі чинники зовнішнього середовища, в певних умовах, можуть викликати порушення діяльності нервової системи, що призводить до зниження захисних сил і зміни реактивності організму. Порушуються нервові і гуморальні реакції, знижується в крові концентрація гістаміну і лізоциму [3].

Це сприяє застою крові в легенях, набряку слизових оболонок бронхіол і бронхів. Різко падає фагоцитарна активність лейкоцитів і лізоцимна активність бронхіального слизу, знижується бар'єрна функція епітелію. Первинні зміни характеризуються ексудативними процесами, накопиченням серозного, а потім катарального ексудату в бронхах і альвеолах [9].

Бронхопневмонія реєструється в різних зонах країни, і по питомій вазі посідає друге місце після шлунково-кишкових захворювань [7]. По даним ряду авторів, щорічно в країні хворіють на бронхопневмонію 20-30% молодняку. У результаті в тварин, що перехворіли, знижується середньодобовий приріст живої маси, продуктивні й племінні якості, тому профілактика бронхопневмонії є питанням першорядної важливості, що вимагає своєчасного й грамотного вирішення [2, 6-9, 11].

Основною умовою успішного лікування бронхопневмонії є усунення етіологічних факторів, створення оптимальних умов утримання й забезпечення повноцінної годівлі.

Комплексне лікування в поєднанні із правильно організованими умовами утримання й годівлі приводить до повного видужання тварин при гострому й підгострому перебігу бронхопневмонії. Лікування тварин, хворих хронічною бронхопневмонією, до повного видужання не приводить, але допомагає припинити процес. Молодняк, що перехворів хронічною бронхопневмонією, не може бути використаний для племінних цілей і підлягає вибраковуванню [7-9, 14].

Лікувальні заходи починають з усунення етіологічних чинників [2, 7-9]. Тварин ізолюють, забезпечують підстилкою, створюють для них оптимальні параметри температури і вологості. Раціон повинен складатися з кормів, що легко перетравлюються, збагачений вітамінами. Лікування хворих бронхопневмонією тварин найбільш результативно і економічно доцільно на початкових стадіях захворювання, коли уражені переважно бронхи, а ексудативний процес носить серозно-катаральний характер. Такі зміни спостерігаються звичайно в перші 3-7 днів від початку підвищення температури.

Комплексне лікування включає одночасне застосування різних засобів: антимікробної терапії (антибіотики, сульфаніламід, нітрофуран, препарати миш'яку), замісної терапії (вітаміни, макро- й мікроелементи, оксигенотерапія), симптоматичної терапії (серцеві засоби)[8].

Незважаючи на велику кількість робіт з вивчення даного захворювання [1-3, 6-9, 12, 13], залишаються ще маловивченими окремі питання, такі як роль мікрофлори в патогенезі захворювання та засобів лікування і профілактики.

Навіть при появі великої кількості нових антибактеріальних засобів бронхопневмонії набирають поширення, тому спроби знайти найефективніші шляхи вирішення цієї проблеми спонукають до пошуків ефективних засобів лікування і профілактики [4].

Поки що проблема захворювання телят бронхопневмонією залишається актуальною, як у плані пошуків так і експериментального обґрунтування нових засобів, які б володіли одночасно антибактеріальною дією та здатністю до нейтралізації та видаленню токсинів із крові, тканин і порожнин організму тварин.

**Метою дослідження** було вивчити вплив внутрішньовенного введення препарату «Ветокс-1000» на систему антиоксидантного захисту при комплексному лікуванні гострої форми бронхопневмонії у телят.

**Матеріал і методика досліджень.** Досліди проводились в ТзОВ «Мрія » Кам'янець – Подільського району Хмельницької області.

Для лікування було відібрано 10 телят української чорно-рябої молочної породи 2,5-3 місячного віку середньою живою масою 78 кг з вираженими клінічними ознаками бронхопневмонії.

Тварин перевели в тепле приміщення і розділили на дві групи за принципом аналогів по 5 голів в кожній.

Телят контрольної групи лікували за методикою, яка практикується в господарстві (базове лікування), при цьому застосовували антибіотик тривалої дії – амоксицилін 15%-ний розчин – 5,0 мл (внутрішньом'язово), блокаду зірчастих вузлів за Б.В. Радчуком, кофеїну натрію бензоат, 10%-ний розчин глюкози внутрішньовенно, амонію хлорид – 10,0 г всередину та тривіт через 3 доби після початку лікування.

Телят дослідної групи лікували за вищевказаною методикою із додатковим застосуванням розчину «Ветокс-1000» у співвідношенні 1:2 з ізотонічним розчином натрію хлориду внутрішньовенно в дозі 5 мл на кг маси тіла один раз на добу. Першу ін'єкцію препарату «Ветокс-1000» робили на 2-3 день лікування, коли температура тіла в теляти встановлювалася в межах норми. Кожне введення робили в першій половині дня. Підвищення температури тіла й частішання дихання й серцебиття після ін'єкції не відзначалося.

Схеми лікування хворих на бронхопневмонією телят представлені в таблиці 1.

Кров у тварин обох груп брали до початку лікування та через 5 та 10 днів після початку лікування. Зразки крові у досліджуваних тварин були взяті в ранкові години з яремної вени в 2 пробірки, в одній з яких раніше вводився гепарин, в іншу збирали кров для отримання плазми.

Для одержання плазми кров центрифугували при 3000 об./хв. протягом 10 хв. Еритроцити при  $t^{\circ}$  2-4° С 4-5 разів відмивали 0,15 М розчином NaCl на 5 мМ фосфатному буфері (рН середовища - 7,4) при центрифугуванні протягом 10 хв. 3000 об./хв. Вміст загального білка в плазмі крові визначали біуретовим методом, концентрацію малонового діальдегіду (МДА) у плазмі крові визначали за допомогою кольорової реакції з тіобарбітуровою кислотою, вміст дієнових кон'югатів – методом, що базується на властивості спряжених подвійних зв'язків інтенсивно поглинати світло при довжині хвилі 233 нм, вміст гідроперекисів ліпідів – за методом Мирончика, що базується на окисненні пероксидами  $Fe^{2+}$  у  $Fe^{3+}$ , яке проявляється за допомогою

кольорової реакції з тіоціанатом амонію при максимумі поглинання 480 нм, активність каталази, глутатіонпероксидази і супероксиддисмутази – спектрофотометрично при довжині хвилі 410, 412 та 540 нм відповідно[5].

Таблиця 1. Схема лікування хворих бронхопневмонією теляти

Групи тварин	Схема застосування препаратів	Спосіб застосування	Доза, мл
Контрольна	амоксицилін 15%-ний розчин	внутрішньом'язово	5,0
	блокаду зірчастих вузлів	за Б.В.Радчуком	
	кофеїну натрію бензоат	підшкірно	1,0
	10%-ний розчин глюкози	внутрішньовенно	40,0
	амонію хлорид	всередину	10,0
	тривіт через 3 доби після початку лікування.	підшкірно	3,0
Дослідна	амоксицилін 15%-ний розчин	внутрішньом'язово	5,0
	блокаду зірчастих вузлів	за Б.В.Радчуком	
	кофеїну натрію бензоат	підшкірно	1,0
	амонію хлорид	всередину	10,0
	тривіт через 3 доби після початку лікування.	підшкірно	3,0
	Розчин ВетОкс-1000 у співвідношенні 1:2 з ізотонічним розчином натрію хлориду	внутрішньовенно	400,0

Отримані результати експериментальних досліджень обробляли методом варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення Microsoft Office (програма «Microsoft Excel»). Вірогідність показників ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ) оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Лабораторні дослідження для підтвердження діагнозу проводили в Хмельницькій обласній лабораторії ветеринарної медицини. Патолого-анатомічному огляду було піддано труп теляти, що загинуло від бронхопневмонії, дослідження проводили в секційному залі факультету ветеринарної медицини ПДАТУ. Матеріалом для гістологічних досліджень служили шматочки уражених легень.

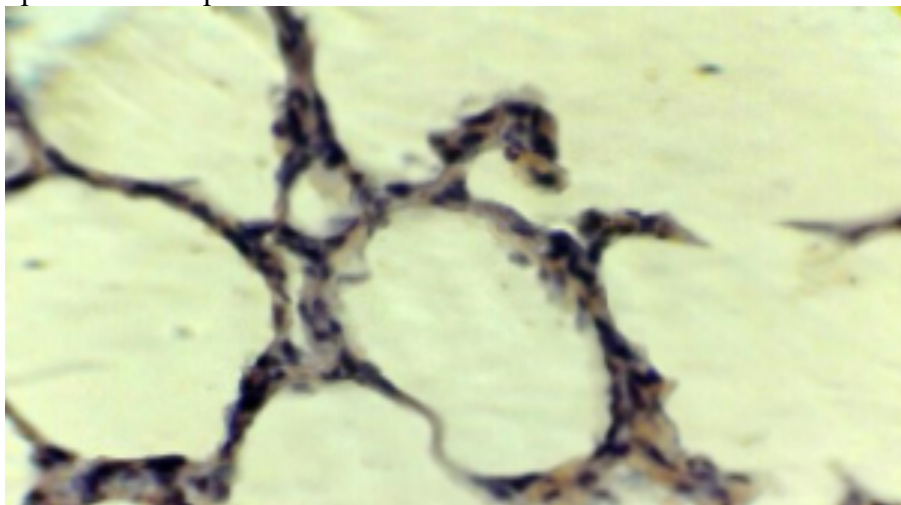
**Результати дослідження.** У телят на початку хвороби спостерігалось вимушене лежаче положення тіла, шерсть була скуйовдженою, апетит відсутній. Лімфатичні вузли рухливі, безболісні, пружної консистенції, місцева температура підвищена. Кон'юнктива гіперемована на початку хвороби, при пізніх стадіях відзначалася її ціаноз та невеликий набряк. При дослідженні області серця і серцевого поштовху відхилень від норми не виявлено, межі серця не змінені, при аускультатії у деяких телят відмічалось посилення першого тону. Пульс ритмічний, прискорений, жорсткий, хорошого наповнення, величина пульсової хвилі велика, спадає помірно. У тварин спостерігалось поверхневе дихання, потім відзначалася задишка черевного типу. У деяких тварин з'явилися прозорі, рясні виділення з носу. Відмічався кашель. Залежно від стадії хвороби він був спочатку сухий і болючий, нетривалий, потім, ближче до одужання, тривалий, безболісний, вологий. Задня межа легень не змінена. При перкусії виявлялися осередки притуплення. При аускультатії добре прослуховувалися хрипи в бронхах і легенях, сухі або вологі, в залежності від стадії хвороби. Температура тіла хворих тварин перебувала на верхній межі норми або була підвищена на 0,5- 1,0 ° С. Максимальна зареєстрована температура за час спостережень 40,5 °С. Кількість дихальних рухів прискорена до 32- 38 д.р. / хв.

При патологоанатомічному дослідженні трупу теляти, що загинуло у віці 2,5 місяці від бронхопневмонії спостерігали наступні зміни: в грудній порожнині 150 мл серозного ексудату, без запаху. Уражені ділянки легень синьо-червоного кольору, збільшені в об'ємі, набряклі. При розрізі стікала рідина червоного кольору, а при натисканні виділялася піниста каламутна рідина. Середостінні і бронхіальні лімфатичні вузли блідо-рожевого кольору, поверхня розрізу випукла. Патологоанатомічний діагноз: крупозна бронхопневмонія.

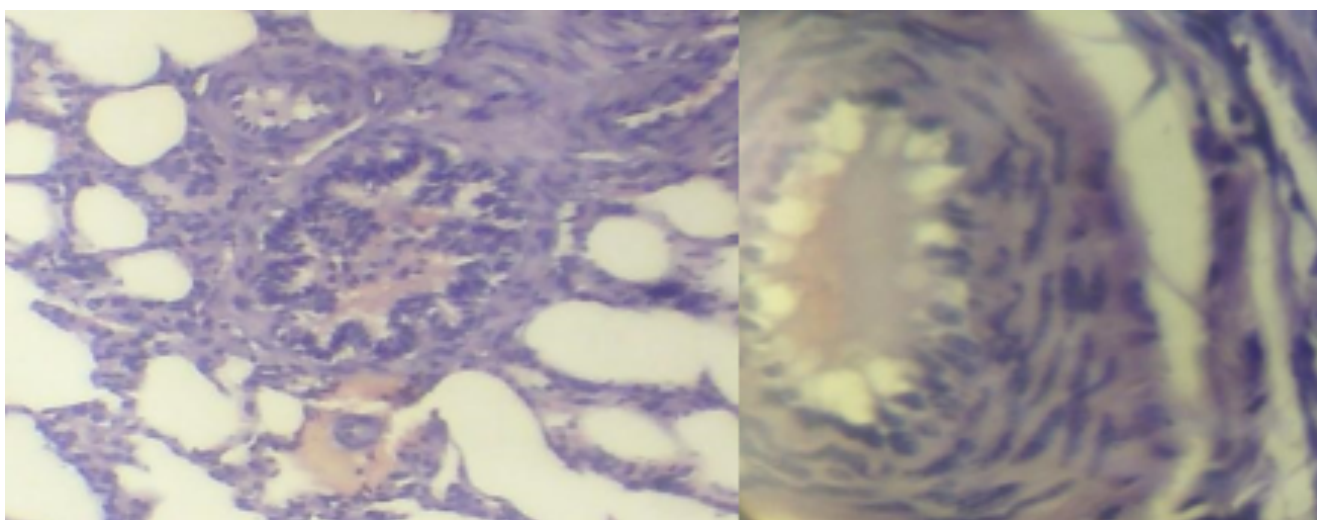
Гістологічні зміни органів дихання теляти: відзначалися гіперемія капілярів, набухання і фрагментація волокон стінок альвеол і інтерстиціальної тканини (рис. 1), інфільтрація

міжальвеолярної тканини лейкоцитами, ексудативні процеси з накопиченням в просвіті альвеол серозного ексудату.

Респіраторні капіляри розширені, місцями вузловато потовщені і переповнені кров'ю. В альвеолах і бронхіолах міститься ексудат у вигляді однорідної або зернистої маси, зафарбований еозином в блідо-рожевий колір.



**Рис. 1.** Набухання і фрагментація стінок альвеол. Забарвлення гематоксилін-еозином (Ок.10 х об.20).



А Б

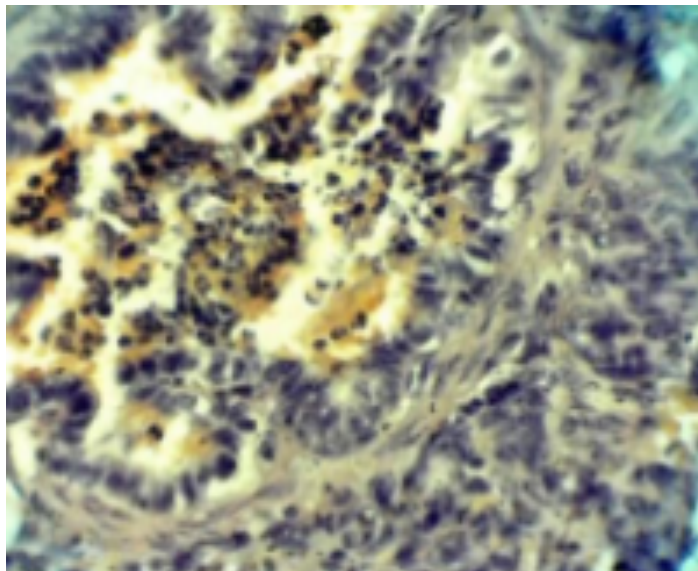
**Рис. 2.** Ексудат в бронхіолах. Забарвлення гематоксилін-еозином: А ок.10 х об.8, Б ок. 10 х об. 40.

Такий же ексудат знаходять в бронхах, інтерстиціальній, перибронхіальній і периваскулярній сполучній тканині. В ексудаті велика кількість нейтрофілів, а іноді і еритроцитів. У деяких бронхіолах було помітно накопичення слизисто-серозного ексудату з домішкою десквамованих епітеліоцитів (Рис. 3).

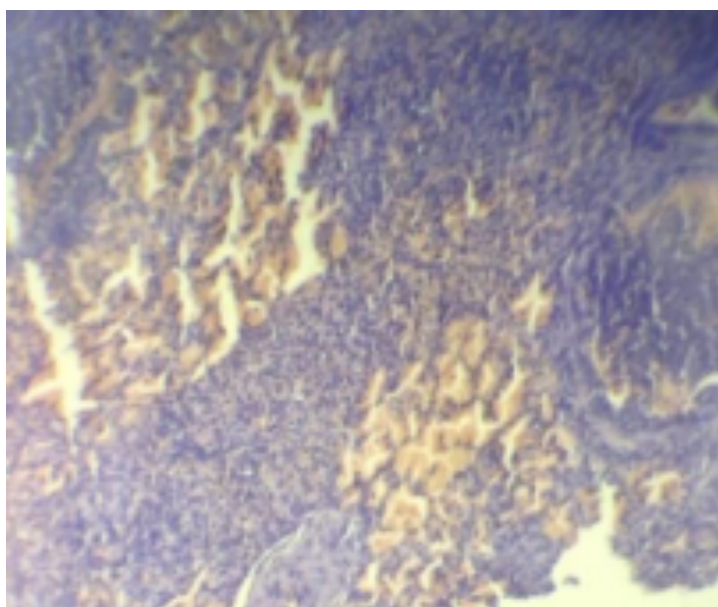
Спостерігається яскраво виражений серозний запальний набряк міжальвеолярної тканини, розпушення, порушення міжклітинних зв'язків, десквамація клітин епітелію альвеол (рис. 4).

В ексудаті спостерігалось велику кількість нейтрофілів, а іноді і еритроцитів.

При гематологічному дослідженні крові хворих телят були виявлені значні зміни, що вказують на наявність гострого запального процесу в організмі тварин (табл. 2, 3).



**Рис. 3.** Десквамація епітеліоцитів бронхіоли. Забарвлення гематоксилін-еозином (бл. 10 х об. 40).



**Рис. 4.** Серозний запальний набряк міжальвеолярної тканини. Забарвлення гематоксилін-еозином (Бл. 10 х об. 20).

Зокрема, встановлено збільшення загальної кількості лейкоцитів на 69,7 %, зниження кількості еритроцитів на 29,5 %, а також кількості гемоглобіну на 36 %, Також відзначається нейтрофілія зі зрушенням ядра вліво.

**Таблиця 2. Кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну у крові телят хворих на бронхопневмонію ( $M \pm m$ ;  $n=5$ )**

Групи тварин	Гемоглобін, г/л		Еритроцити, Т/л.	
	До лікування	Через 10 днів після початку лікування	До лікування	Через 10 днів після початку лікування
Контрольна	73±1,5	104±3***	4,5±0,5	5,3±0,7
Дослідна	72±2	112±2***	3,9±0,5	6,5±0,6**

*Примітка:* У цій і наступних таблицях даного підрозділу статистично вірогідні різниці стосовно попереднього дослідження: \* —  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,01$ ; \*\*\* —  $P < 0,001$



Повторно кров бралася після клінічного видужання хворих телят. За даними таблиці 2 встановлено, що в крові телят обох груп після лікування підвищився вміст гемоглобіну на 42,5% ( $P < 0,001$ ) у контрольній групі і на 55,6% ( $P < 0,001$ ) у дослідній. Кількість еритроцитів у крові телят після лікування також збільшилась на 17,8% ( $P > 0,05$ ) та 66,6% ( $P < 0,01$ ) у першій і другій групах відповідно.

Кількість лейкоцитів у телят обох груп після лікування знизилася до фізіологічної норми, відсутні юні форми нейтрофілів (табл. 3).

Встановлено вірогідне зростання вмісту загального білка в плазмі крові телят як контрольної, так і дослідної групи до лікування в порівнянні з нормою, що очевидно пов'язано з гострим перебігом бронхопневмонії

Таблиця 3. Кількість лейкоцитів та лейкоформула телят хворих на бронхопневмонію ( $M \pm m$ ;  $n=5$ )

Групи тварин		Лейкоцити, тис.	Б	Е	Нейтрофіли				Л	М
					М	Ю	П	С		
Контрольна	До лікування	16,5±0,5	-	3,2	-	0,4	31,2	42	20	3,1
	Через 10 днів	11,5±0,3***	-	4,0	-	-	4,9	31	54	4,5
Дослідна	До лікування	16,7±0,7	0,1	3,3	-	0,3	30,0	40	24	2,4
	Через 10 днів	7,9±0,8***	-	0,2	-	-	3,1	30	63	3,8

Після застосування запропонованої нами схеми лікування, на 5 та 10 добу вміст загального білка вірогідно знижувався як у контрольній, так і дослідній групі з приходом даного показника до норми у дослідній групі на 10 добу від початку лікування (рис.5).

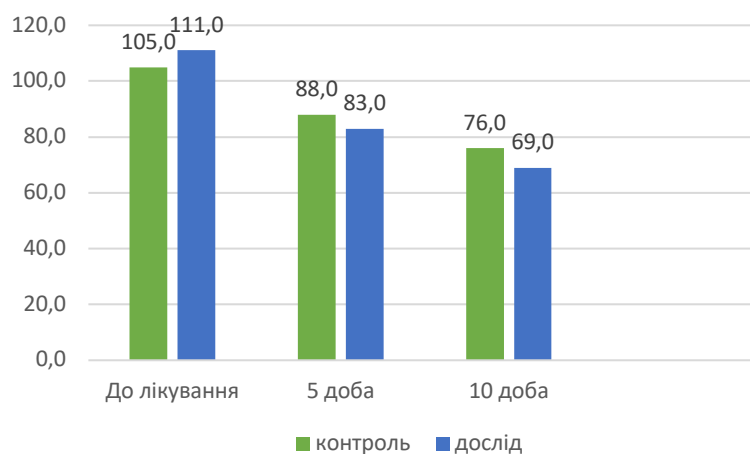
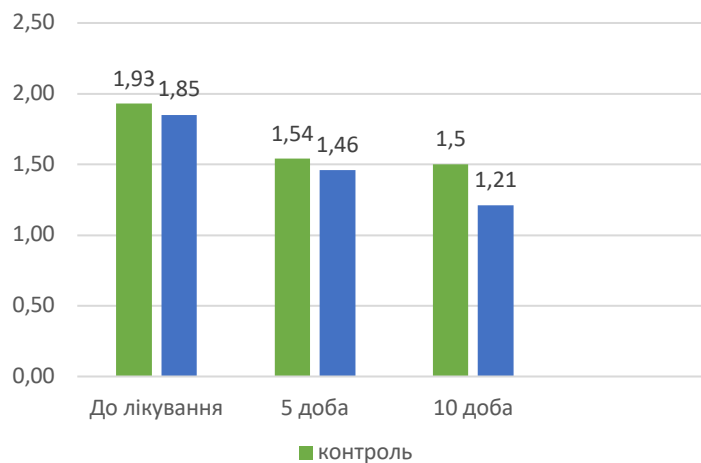


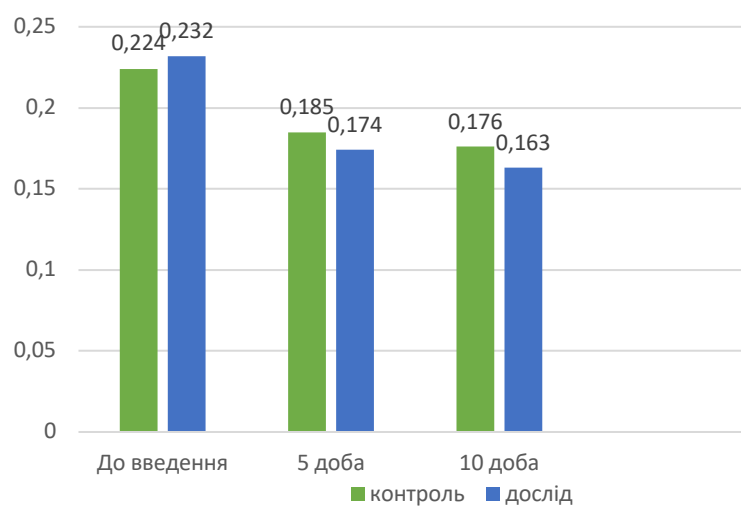
Рис. 5. Вміст загального білка в плазмі крові, г/л.

Встановлено, що в хворих на бронхопневмонію телят, в крові суттєво зростає вміст первинних і вторинних продуктів ПОЛ. Так, вміст малонового діальдегіду в крові хворих телят до початку лікування був вірогідно вищий за норму і становив 1,93 і 1,85 ммоль/л у контрольній та дослідній групах відповідно, що, очевидно, можна пояснити гострим перебігом захворювання та інтенсифікацією процесів вільнорадикального окиснення. Разом з тим, на 5 добу після початку лікування вміст МДА як у контрольній, так і в дослідній групах був вірогідно нижчим, ніж до лікування, хоча до норми даний показник наблизився лише у контрольній групі на 10 добу після початку лікування і становив 1,21 мкмоль/л (рис.6).

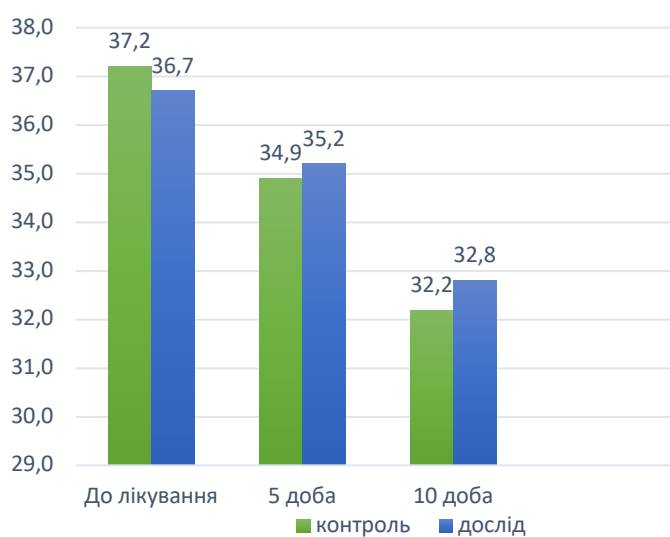
Стосовно вмісту дієнових кон'югатів в плазмі крові слід зазначити, що до початку лікування він був вірогідно вищий за норму як у контрольній, так і в дослідній групах і становив відповідно 0,224 та 0,232 од. опт.щ./г ліпідів. Однак на 5 добу після початку лікування його вміст вірогідно знижувався із приходом до норми на 10 добу як у контрольній, так і в дослідній групах (рис 7).



**Рис. 6.** Вміст МДА, мкмоль/л.



**Рис. 7.** Вміст дієнових кон'югатів, од.опт.щ./мг ліпідів.



**Рис. 8.** Активність каталази, мкмоль H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/л×хв.

Активність каталази в крові телят контрольної та дослідної груп до лікування була дещо вища за норму, однак на 5 добу після початку лікування активність даного ферменту вірогідно

знижувалась, як у контрольній, так і в дослідній групах із наступним зниженням даного показника на 10 добу після початку лікування до 32,2 та 32,8 мкмоль  $H_2O_2/л \times хв$  відповідно (рис. 8).

Що стосується активності глутатіонпероксидази, слід зазначити, що до початку лікування вона була нижча за норму і становила 9,4 і 9,2 ммоль GSH/л $\times$ хв у контрольній і дослідній групах відповідно, вірогідно зростала до 13,2 і 14,7 ммоль GSH/л $\times$ хв на 5 добу після початку лікування та вірогідно підвищувалась на 10 добу із наближенням даних показників до норми (18,4 та 19,5 од/л) як в контрольній, так і в дослідній групах відповідно (рис.9).

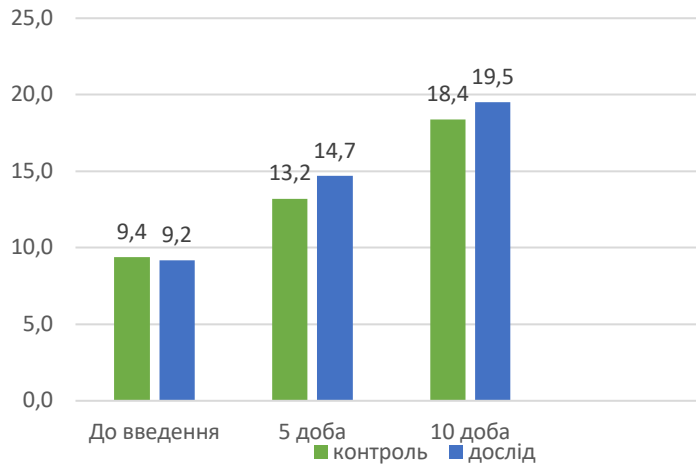


Рис. 9. Активність ГП, ммоль GSH/л $\times$ хв.

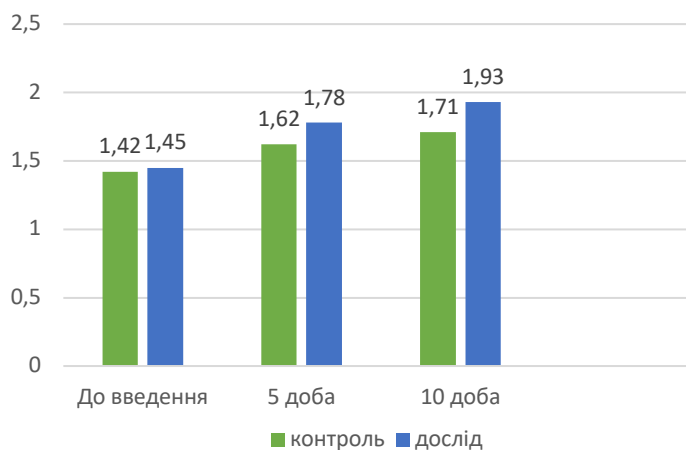


Рис. 10. Активність СОД, Од/мг гемоглобіна.

Стосовно активності супероксиддисмутази, слід зазначити, що до початку лікування вона була нижча за норму. Однак, в процесі лікування даний показник вірогідно зростав, як у контрольній, так і в дослідній групах (рис. 10).

Таблиця 4. Результати лікувальних заходів

Група	Тварин у групі	Тривалість лікування, днів	Видужало тварин	Загинуло тварин	Середньодобові прирости, кг
Контрольна	5	10	4	1	0,3
Дослідна	5	7	5	-	0,4

Використання розчину ВетОкс-1000 при проведенні терапевтичних заходів поряд з антибіотиками, вітамінними та різними симптоматичними препаратами сприяло не лише їх клінічному видужанню на 7 добу (табл. 4), покращенню стану тварин, а й нормалізувало показники пероксидного окиснення ліпідів. Слід зазначити, що дослідній групі не було випадків

загибелі телят на відміну від контрольної, у якій падіж телят склав 20 %. Середньодобові прирости у телят дослідної групи були на 33 % вище, ніж у телят контрольної групи.

**Висновки.** 1. Внутрішньовенне введення препарату «Ветокс-1000» при гострій формі бронхопневмонії телят викликало швидшу нормалізацію вмісту загального білка поряд з традиційним лікуванням із приходом даних показників до норми на 10 добу після початку лікування. 2. Лабораторні дослідження крові телят контрольної й дослідної груп після проведеного лікування показали підвищення кількості еритроцитів і гемоглобіну до фізіологічної норми. Ці показники вище у телят дослідної групи. 3. Нормалізація показників пероксидного окиснення ліпідів та активності антиоксидантних ферментів в гемолізатах еритроцитів на 10 добу після початку лікування обумовлена детоксикаційним впливом препарату «Ветокс-1000», що робить доцільним його застосування при лікуванні гострої форми бронхопневмонії телят.

### Список використаних джерел

1. Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Никоненко Г.В. Состояние системы гемостаза при бронхопневмонии и в посттерапевтический период у телят. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. №2. С. 12-18.
2. Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Тюрина Е.В., Каширина Л.Н. Функциональное состояние газотранспортного звена дыхательной системы у телят в разгар бронхопневмонии и в период реконвалесценции. Ветеринария, зоотехния и биотехнологии. 2017. №8. С. 43-49.
3. Гунчак В. М., Павлів О. В. Стан імунної системи телят при ступеневій антибіотикотерапії. Сільський господар. 2006. № 11–12. С. 32–33.
4. Данчук В.В., Тихонов М.М., Пливанюк Є.В., Ківіцька Т.М. Феномен оксигенової регуляції за умов патології. Ветеринарна медицина України. № 112008. С. 18-19.
5. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Львів, 2004. 399 с.
6. Жуков М.С. Функционально-метаболические нарушения у телят при бронхопневмонии в период реконвалесценции и их фармакотерапевтическая коррекция: автореф. дис. канд. вет. наук: 06.02.01. Саратов, 2017. 24 с.
7. Канюка О. І. Павлів О. В., Слюсар Н. В. Ефективність ступеневої антибіотикотерапії при катаральній бронхопневмонії телят-сисунів. Вісник НАУ, Суми. 2007. № 8. С. 46–49 .
8. Левченко В. І., Розумнюк А. В., Москаленко В. П. Комплексний метод лікування телят, хворих на бронхопневмонію. Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. Вип. 2. Біла Церква, 2003. С. 133–140.
9. Мельник В. В. Профілактика та лікування неспецифічної бронхопневмонії у телят із застосуванням цитомединів з легень великої рогатої худоби : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 16.00.01 Біла Церква, 2001. 16 с.
10. Методики досліджень з фізіології біохімії сільськогосподарських тварин, Львів. 2004. -399 с
11. Петрова О.Г. Алексеев А.Д. Распространение респираторных заболеваний у крупного рогатого скота и наносимый экономический ущерб Аграрное образование и наука. 2015. №1. С. 10.
12. Розумнюк А. В. Структура і функціональні властивості еритроцитів та їх зміни при лікуванні телят, хворих на бронхопневмонію: Автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.01 Білоцерків. держ. аграр. ун-т. Біла Церква, 2002. 18 с.
13. Руда Н. Показники природної резистентності у телят здорових та хворих на катаральну бронхопневмонію. Ветеринарна медицина України. №4. 2000. С.38-39.
14. Cuevas-Gomez I., McGee M., Sanchez J. M., et al. Association between clinical respiratory signs, lung lesions detected by thoracic ultrasonography and growth performance in pre-weaned dairy calves Ir. Vet. J. 2021. Vol. 74. P. 7. doi: 10.1186/s13620-021- 00187-1.
15. Guterbock W. M. The impact of BRD: the current dairy experience Anim. Health Res. Rev. 2014. Vol. 15. No. 2. P. 130–134. doi: 10. 1017/S1466252314000140.

## **ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИЯ ТЕЛЯТ, В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ**

Пливанюк Е., Каспров Р., Лищук С., Добровольский В.

*В статье приведены научные данные по изменению морфологических и биохимических показателей крови при комплексном лечении телят, больных бронхопневмонией. Предложена новая схема лечения бронхопневмонии у телят с внутривенным введением препарата «ВетОкс-1000».*

*При применении данного препарата образуется атомарный кислород, который является сильным окислителем и проявляет выраженные бактерицидные, вирулицидные, фунгицидные, дезинтоксикающие и дезодорирующие свойства. Препарат способствует нейтрализации и удалению токсинов из крови, тканей и полостей организма животных за счет активизации окислительно-восстановительных процессов.*

**Ключевые слова:** бронхопневмония, телята, морфологические и биохимические показатели крови, комплексная терапия.

## **BLOOD INDICATORS OF PATIENTS WITH CALCULAR PNEUMONIA UNDER CONDITIONS OF FREE-RADICAL OXIDATION INTENSIFICATION**

Plyvanyuk Y., Kasprov R, Lishchuk S., Dobrovolsky V.

*The article presents scientific data on changes in morphological and biochemical parameters of blood in the complex treatment of calves with bronchopneumonia. A new treatment regimen for bronchopneumonia in calves with intravenous «VetOx-1000» has been proposed.*

*The use of this drug produces atomic oxygen, which is a strong oxidant and has pronounced bactericidal, virucidal, fungicidal, detoxifying and deodorizing properties. The drug helps to neutralize and remove toxins from the blood, tissues and cavities of animals by activating redox processes.*

**Key words:** bronchopneumonia, calves, morphological and biochemical parameters of blood, complex therapy.

## FEATURES OF HISTOMORPHOLOGY OF THE PITUITARY GLAND, SPINAL CORD AND CEREBRAL IN CATTLE

Goralskyi L<sup>1</sup>., Sokulskyi I<sup>1</sup>., Kolesnik N<sup>1</sup>., Dunaievskya O<sup>1</sup>.,  
Radzikhovsky N<sup>2</sup>., Vaseikina J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Polissia National University, Zhytomyr

<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

*The anatomical, morphological, neuro-histological and morphometric research methods were used for outlining the features of the histological structure of the pituitary gland, spinal cord and cerebellum of cattle in the article. For histological and neurohistological examinations, pieces of material were fixed in a 12 % aqueous solution of neutral formalin, followed by paraffin filling, after which serial sections were made, which were stained with hematoxylin and eosin. Impregnation with silver nitrate was also performed according to the Bilshovskym-Gross method. The general histological structure (histo- and cytostructure) of organs in histological specimens was studied under a light microscope. This investigation with domestic animals was guided by the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes" (Strasbourg, 1986).*

*Based on morphometric studies, different thicknesses of the pituitary and cerebellar cortex of the cattle were established. The quantitative characteristics of the neural composition and the ratio of nerve cell populations in the structure of the gray matter of the spinal cord of cattle are given, which indicating a pronounced differentiation of nerve cells that have different shapes and sizes and, accordingly, different nuclear-cytoplasmic ratios.*

**Key words:** *microscopic structure, histostructure, morphological researches, morphometry, histoarchitectonics, nerve cells, pituitary gland, cerebellum, spinal cord, domestic animal.*

**Formulation of the problem.** With intensive animal farming, a necessity has arisen for in-depth investigation of the structure of all systems of the animal body [1]. Therefore, an urgent problem in biology, human and veterinary medicine today is the study of development, growth and formation of the structural organization of the animal body [2]. Knowledge of the parameters of the structural features of organs and tissues in domestic animals in species and comparative aspects are important prerequisites for this.

The priority in solving this problem is a comprehensive study of the nervous and endocrine systems of domestic animals.

It is known that the main manifestation of life is metabolism, which directly depends on environmental conditions and changes with it. Such changes occur with the participation of integrating systems of the body: nervous and endocrine [3, 4, 5]. The pituitary gland belongs to the endocrine system. This is the main endocrine gland, which with its hormones affects the incretory function of peripheral endocrine glands [6].

The basis for maintaining a dynamic balance between the environment and the organism is the interaction of heredity, environment and natural selection, causing the emergence of numerical diversity of variations in the manifestation of physiological, biochemical, morphological characteristics. The nervous system, influencing the formation of the adaptive response, itself undergoes significant changes [7, 8]. In addition to the brain, cranial nodes and nerves, that includes the spinal cord and spinal nodes, are important objects of experimental research and therapeutic manipulations in animals. Their importance in the regulation of vital functions and the complexity of the structure has led to a significant amount of research on evolution, individual development, morphology, the topography of these organs in normal and pathological, as well as the relationship with other organs and tissues [9].

Particular attention to the study of the nervous system is due to its various functions and properties: perception and conduction of nerve impulses, transformation, generation and storage of various types of energy and environmental information, as well as its ability to excitation, inhibition, and processes of synthetic and analytical order, functions, etc. [10].



One of the main conditions for the functioning of the nervous system is the reflex coordination of muscle contractions, which is responsible for maintaining the balance of the body and controls all types of motor activity [11]. This is the function performed by the cerebellum. It is an organ of adaptation of the organism to changes in the basic properties of animal weight and inertia, maintaining muscle tone, posture and balance. The degree of development of the cerebellum has a direct relationship to environmental conditions and the movement of animals in the environment [12]. The interaction of the cerebellum with other parts of the central nervous system allows this part of the brain to provide accurate and coordinated body movements in different external conditions.

Therefore, our work aimed to find out the features of morphology and morphometric characteristics of the corresponding integrating organs in cattle.

**Analysis of recent research and publications.** To date, many studies of the nervous system in vertebrates have been published [13, 14]. However, today many questions of the histophysiology of the pituitary gland, cerebellum and spinal cord remain unresolved, there is no consensus on the functional significance of different types of nerve cells and their interneural connections, not quite clear morphology of age-related changes in adaptive-compensatory processes. All this obliges researchers to carry out a comprehensive study of the endocrine and nervous systems as one of the most important integrated systems in the body.

**Materials and methods of research.** The research was conducted at the Department of Anatomy and Histology, Faculty of Veterinary Medicine, Polissya National University. The study is part of the research work of the Department of Anatomy and Histology "Marker signs of the development of immunogenesis and nervous system of vertebrates in onto- and phylogeny", № state registration 0120U102370.

The material for histological examination was the pituitary gland, spinal cord and cerebellum of clinically healthy cattle (n = 8).

The anatomical, histological, neurohistological methods of research were used in the work, which allowed to establish changes at different levels of structural organization of the studied organs of cattle.

The research followed the basic rules of good laboratory practice GLP (1981), the provisions of the "General ethical principles of animal experiments", adopted by the First National Congress of Bioethics (Kyiv, 2001). The entire experimental part of the study was conducted following the requirements of the international principles of the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used in Experimental and Other Scientific Purposes" (Strasbourg, 1986), "Rules for Working with Experimental Animals" 281 of November 1, 2000 "On measures to further improve the organizational forms of work with the use of experimental animals" and the relevant law "On protection of animals from cruel treatment" (№ 3447-IV of 21.02.2006, Kyiv).

For histological examination, pieces of material were subjected to fixation in 10–12% solution of neutral formalin as well as Carnois liquid, followed by pouring the material into paraffin according to the schemes described in the manual of L.P. Horalsky, V.T. Khomycha, O.I. Kononsky [15]. Histological sections were made on a sliding microtome MS-2. Their thickness did not exceed 6-10 µm.

To study the morphology of cells and tissues and to perform morphometric studies of the pituitary, spinal cord and cerebellum, serial sections were stained with hematoxylin and eosin and Van Gieson's. The basophilic substance in neurons was studied on sections stained with toluidine blue according to Nissl. The cytoarchitectonics of the cerebellum, spinal cord, and the state of the neurofibrillary apparatus were studied on preparations impregnated with silver nitrate by Ramón-y-Cajal and Bilshovskym-Gross [15, 16].

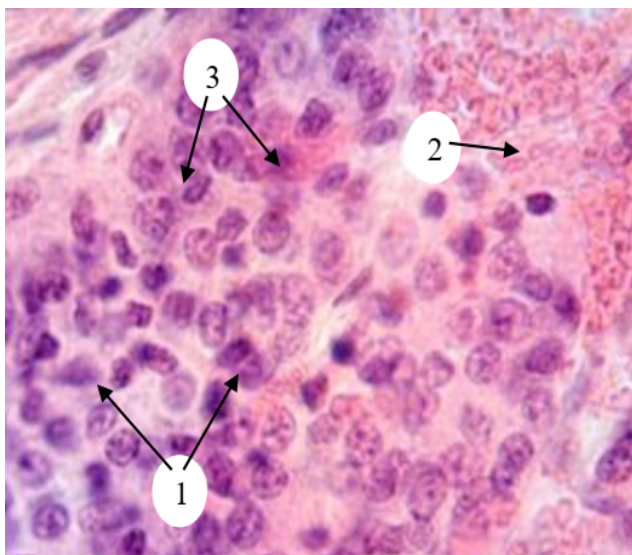
Microphotography of histological sections was performed using a CAM V-200 camcorder mounted in a Micros MC-50 microscope.

**Research results.** *The pituitary gland* in cattle has the shape of a round body, which is located in the pituitary fossa of the Turkish seat (sella turcica) of the cuneiform bone and is connected to the diencephalon by a funnel. It has a grey-red color, dense consistency. It is covered with a connective tissue capsule, which in the area of the pituitary fossa fuses with the dura mater.

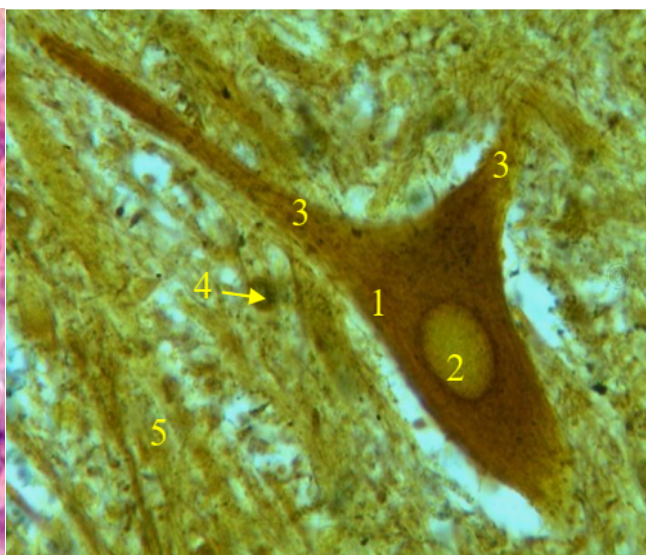
Analysis of morphometric parameters shows that the absolute mass of the pituitary gland of mature cattle is  $4,45 \pm 0,18$  g, relative –  $0,001 \pm 0,07$  %.

In the review of histological examination of the pituitary gland on histopreparations stained with hematoxylin and eosin, the main part is distinguished - the adenohypophysis and neurohypophysis - less pronounced (Fig. 1).

The adenohypophysis consists of three particles that have different sizes. The largest is the anterior lobe (Fig. 1), slightly smaller - the rear, and between them - the intermediate lobe. The pituitary gland of cattle is represented by three main cell types: acidophiles, basophils and chromophobic cells. The last cells occupy most of the area of epithelial strands. The diameter of such cells averages  $47,55 \pm 0,44 \mu\text{m}$ . Basophilic cells are mostly round or oval, with large nuclei, unevenly distributed throughout the parenchyma. Their cytoplasm is basophilic, chromatin is finely granulated. Acidophilic cells have a polygonal shape.



**Fig. 1.** A fragment of the microscopic structure of the anterior pituitary gland of cattle: 1 – acidophilic cells; 2 – layers of connective tissue stroma; 3 – basophilic cells. Ehrlich's hematoxylin and eosin.  $\times 220$



**Fig. 2.** A fragment of the microscopic structure of the gray matter of the spinal cord of cattle: 1 – nerve cell; 2 – nucleus; 3 – processes of a nerve cell; 4 – nuclei of glial cells; 5 – gray matter. Bilshovskym-Gross.  $\times 400$ .

Morphometric studies have shown that in cattle the pituitary gland has a different area and a different percentage: the largest area of the pituitary gland is occupied by the anterior lobe –  $96,7 \pm 0,7 \text{ mm}^2$  ( $65,0 \pm 0,15 \%$ ), then the rear –  $18,54 \pm 0,3 \text{ mm}^2$  ( $19,9 \pm 0,5 \%$ ), and intermediate –  $15,3 \pm 0,24 \text{ mm}^2$  ( $15,8 \pm 0,25 \%$ ).

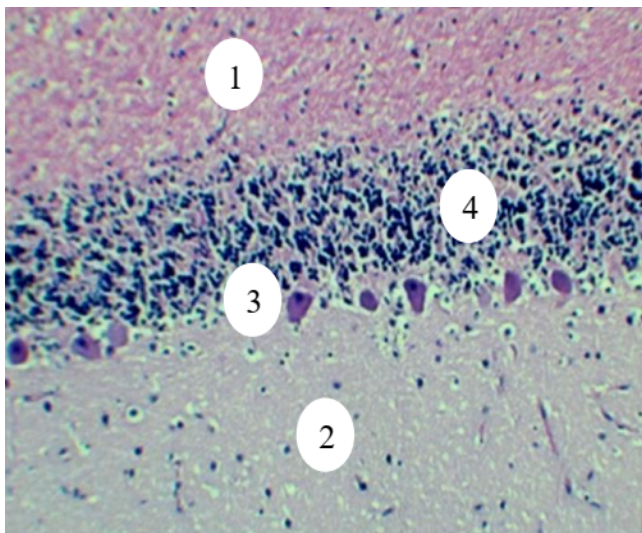
The pituitary cavities, which do not have a characteristic and organ-specific location, contain colloid. When staining histosection with hematoxylin and eosin, the depths of the colloid, which are located in the wells of the anterior and posterior lobes, have mainly basophilic or slightly eosinophilic properties.

The cross section of the spinal cord of cattle has a transverse-oval shape. On the cross section of the gray matter of the spinal cord, we note white matter that is localized on the periphery and gray – in the center of the spinal cord. The latter is represented by dorsal, ventral and lateral horns. The gray matter of the spinal cord consists of nerve cells, which in turn are grouped into nuclei, the location of which mainly corresponds to the segmental part of the spinal cord [17].

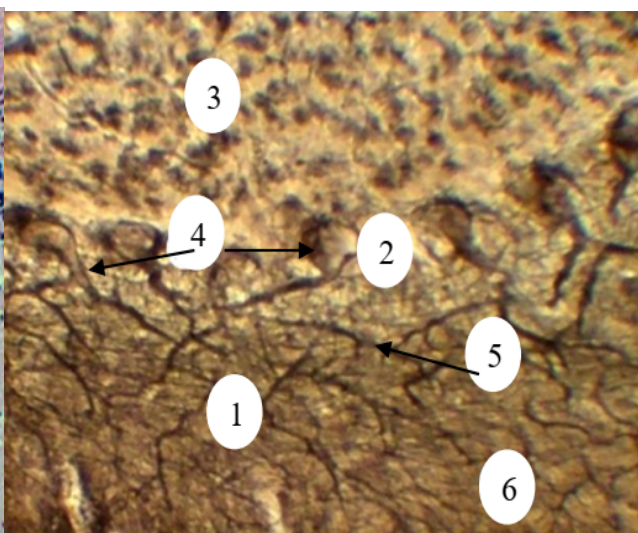
Morphometric studies showed that the cross-sectional area of the thoracic spinal cord is  $73,45 \pm 0,84 \text{ mm}^2$ . The area of gray matter occupies  $9,74 \pm 0,13\%$  ( $7,16 \pm 0,14 \text{ mm}^2$ ) of the brain area, the area of white –  $90,25 \pm 0,13 \%$  ( $66,28 \pm 9,74 \text{ mm}^2$ ). The ratio of gray to white matter in cattle is  $9,74 \pm 0,13 \%$ .

It is well known that groups of nerve cells with the same functional value form the nuclei of the gray matter of the spinal cord. According to the results of our studies, in the gray matter of the spinal cord of cattle, we identified the following cell nuclei: Clarke's nucleus, the dorsal horn's nucleus, lateral and medial intermediate nuclei, lateral and medial ventral nuclei.

Nerve multipolar cells of the gray matter of the spinal cord have a variety of shapes (spindle-shaped, triangular, oval) with a pronounced perikaryon, the volume of which they differentiate into small, medium and large. Contoured nuclei are found in the neuroplasm of cells (Fig. 2). In large nerve cells, they are mostly round shape, less often – oval, mostly in the center of the cells, less often – eccentrically. In elongated neurons, the nuclei have an oval shape and are located eccentrically. Most nuclei have a well-defined nucleolus, which is located in the center of the karyoplasm.



**Fig. 3.** Fragment of the microscopic structure of the cerebellar cortex of cattle: 1 – white matter; 2 – molecular layer; 3 – ganglion layer; 4 – granular layer. Hematoxylin and eosin.  $\times 120$ .



**Fig. 4.** Fragment of the microscopic structure of the cerebellar cortex of cattle: 1 – molecular layer; 2 – ganglion layer; 3 – granular layer; 4 – Purkinje cells (pear-shaped); 5 – dendrites of Purkinje cells; 6 – branching of neurites of basket cells around the perikaryon of Purkinje cells in the form of "baskets". Ramon-y-Cajal  $\times 280$ .

Glial cells of gray matter are located near multipolar large neurons, which form groups of 3-4 gliocytes, which are most often located near the processes.

The cytopopulation of neurons in the volume of their perikaryon varies within different limits: the most detected small nerve cells ( $47,91 \pm 0,32$  %) of their total number, have a volume ranging from  $757 \mu\text{m}^3$  to  $6222 \mu\text{m}^3$ . The next place is occupied by average neurons ( $33,70 \pm 0,46$  %), the volume of which is from  $7892 \mu\text{m}^3$  to  $22723 \mu\text{m}^3$ . The smallest cells are found to be the smallest ( $18,37 \pm 0,50$  %), with a volume ranging from  $25297 \mu\text{m}^3$  to  $76629 \mu\text{m}^3$ .

The cerebellum is a typical suprasegmental structure whose afferent and efferent connections begin and end in other parts of the brain. It affects the functions of some autonomous centers, but its main role – is to ensure coordinated motor activity, overcoming the motility of the two main properties of mass – gravity and inertia.

The cerebellum in cattle is located under the occipital region of the cerebral hemispheres in the posterior cranial fossa. In the cerebellum, the lateral lobes (hemispheres) are clearly defined, between which is the middle narrow part – the worm. The cerebellum has three pairs of legs: anterior, middle and posterior. The forelegs connect it to the midbrain, the middle legs to the cerebral pons, and the hind legs to the medulla oblongata. At the anterior edge of the cerebellum is the anterior lobe, which covers the adjacent part of the brainstem, at the posterior, there is a narrower posterior lobe that separates the hemispheres from each other.

The surface of the cerebellum is collected in numerous folded lobes and gyrus, separated by furrows. The main part of it is elongated in cattle, and the anterior cavity is wider than the posterior part. The cerebellar hemispheres are divided by clear slits into leaves.

According to the results of our organometric studies, it is relatively large in cattle and relatively short, wide and high in linear measurements. Its absolute weight is  $72,59 \pm 0,94$  g, relative –  $0,02 \pm 0,002$  %, length is  $42,1 \pm 0,36$  mm, width –  $55,3 \pm 0,41$ , height –  $43,5 \pm 0,44$  mm.

Microscopically, the cerebellum consists of gray and white substances. The surface of the cerebellum is covered with a layer of gray matter, which forms the cerebellar cortex and forms narrow convolutions - the leaves of the cerebellum. The leaves are separated from each other by furrows. Each convolution of the cerebellum is a thin layer of white matter covered with bark in which the outer (molecular), ganglionic and deepest (granular) layers of different thicknesses are distinguished (Fig. 3).

As a result of our morphometric studies, different thicknesses of the cerebellar cortex were found in cattle. Thus, the largest thickness of the cerebellar cortex is inherent in its molecular layer –  $413,01 \pm 10,84$   $\mu\text{m}$  (53,2 %), it is slightly smaller in the granular –  $313,60 \pm 13,84$   $\mu\text{m}$  (40,4%) and the smallest in the ganglionic –  $49,03 \pm 1,94$   $\mu\text{m}$  (6,32 %). The total thickness of the cerebellar cortex in cattle is  $775,64 \pm 26,62$   $\mu\text{m}$ .

The molecular layer of the cerebellar cortex is the most superficial. In cattle, it contains small neurons – basket-shaped and stellate.

The ganglion layer of the cerebellar cortex is represented by extremely large Purkinje cells, placed in the middle layer in a row at a small distance from each other (Fig. 4). From the apex of the perikaryon of these cells, 2 – 3 dendrites depart into the molecular layer, which, branching bush-like in the plane of the gyrus, pass through the entire thickness of the molecular layer.

### Conclusions.

1. Characteristic differences in the histostructure of the spinal cord (percentage of gray matter to white) of the thoracic part of cattle are manifested by a pronounced differentiation of nerve cells that have different shapes and sizes, and accordingly different nuclear-cytoplasmic ratio, which depends on the morphofunctional state of nerve cells and department neurosegment.

2. According to the results of research, the cross-sectional area and shape of the spinal cord is  $73,45 \pm 0,84$   $\text{mm}^2$ . The ratio of gray and white matter in cattle is  $9,74 \pm 0,13$  %.

3. The total thickness of the cerebellar cortex in cattle is  $775,64 \pm 26,62$   $\mu\text{m}$ . It is formed by the corresponding layers (molecular, ganglionic, granular) and is characterized by different populations of neurons, which have a conditional relationship between the level of morphofunctional state of nervous and innervated structures.

4. The area of the pituitary lobes of cattle is different: the largest area is occupied by the anterior part –  $96,7 \pm 0,7$   $\text{mm}^2$  ( $65,0 \pm 0,15$  %), then the rear –  $18,54 \pm 0,3$   $\text{mm}^2$  ( $19,9 \pm 0,5$  %) and intermediate –  $15,3 \pm 0,24$   $\text{mm}^2$  ( $15,8 \pm 0,25$  %).

**Research prospects.** Further morphological studies are planned to focus the study of the histostructure of the nervous and endocrine systems in other representatives of domestic animal species.

### REFERENEC

1. Nortje C. J., Harris A. M. Endocrine mechamsm texty in the developmg rat chromcally exposed to dietary lead. *Front. Neuroendocrinology*. 2001. Vol. 56, № 11. P. 502–514.
2. Borshch, O. O., Gutyj, B. V., Sobolev, O. I., Borshch, O. V., Ruban, S. Yu., Bilkevich, V. V., Dutka, V. R., Chernenko, O. M., Zhelavskiy, M. M., Nahirniak, T. Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. 10(1), P. 145–150. doi: 10.15421/2020\_23
3. Бусенко О. Т., Голуб Н. Д. Функція гіпофізу і наднирників у бугайців за зниженого рівня годівлі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 1. С. 57–58.
4. Zhurenko, O. V., Karpovskiy, V. I., Danchuk, O. V., Kravchenko-Dovga, Yu. V. The content of calcium and phosphorus in the blood of cows with a different tonus of the autonomic nervous system. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 2018. 20(92), 8–12. doi: 10.32718/nvlvet9202
5. Sysyuk, Y., Karpovskiy, V., Zhurenko, O., Danchuk, O., Postoy, R. Зміни в вітамінній ланці антиоксидантної системи корів різних типів вищої нервової діяльності. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій*, 2017. 19(78), 81–85. doi: 10.15421/nvlvet7816.
6. Хасаев А. Н., Атагимов М. З. Гистофизиологические особенности гонадотропоцитов передней доли гипофиза и интерстициальных эндокриноцитов семенника в дефинитивном



періоді овець дагестанської горної породи. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета. ГАУ*. 2011. №1 (29). С. 77–79. doi 10.37670/2073-0853

7. Каваре В. И. Ультраструктурные преобразования аденогипофиза в условиях неблагоприятных экологических факторов. *VIII Підсумкова науково-практична конференція мед. факультету Сумського державного університету*. Суми. 2000. С. 36–37.

8. Морфологія спинного мозку та спинномозкових вузлів хребетних тварин [Текст] : монографія / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, І. М. Сокульський [та ін.]; за ред. Л. П. Горальського. Львів : СПОЛОМ, 2013. 296 с.

9. Назарчук Г. О. Гістоморфологія спинномозкових вузлів хребетних тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин» Житомир, 2010. 19 с.

10. Горальський Л. П., Демус Н. В., Колеснік Н. Л., Веремчук Я. Ю. Особливості морфології спинного мозку та спинномозкових вузлів у хребетних тварин. *Наук. Вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2013. Т. 15, № 3 (57), ч. 2. С. 46–52.

11. Quantitative reduction of the perineuronal glial sheath in the spinal ganglia of aged rabbits / Ennio Pannese, Carla Martinelli, Patrigia Sartori [et al.] // *Rediconti Lincei*. 1996. Vol. 7, № 2. P. 95–100.

12. Rubinow M. J., Marisa J. M. Neuron and glia number in the basolateral nucleus of the amygdala from preweaning through old age in male and female rats: a stereological study. *The journal of comparative neurology*. 2009. Vol. 512, № 6. P. 717–725.

13. Hirose G., Jacobson M. Clonal organization of the central nervous system of the frog. I. Clones stemming from individual blastomeres of the 16-cell and earlier stages. *Dev. Biol.* 1979. Vol. 71. P. 191–202.

14. Горальський Л. П., Сокульський І. М., Колеснік Н. Л., Демус Н. В. Мікроскопічна будова та морфометричні показники грудної і поперекової частин спинного мозку свійського собаки. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*, 2017, т. 19, № 78. С. 167 – 171. doi:10.15421/nvlvet7834

15. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: [навч. посібник] / Л.П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2019. – 288 с.

16. Гістологія з основами гістологічної техніки : підручник / за ред. В.П.Пішака. Київ : КОНДОР, 2008. 400 с.

17. Nogradi A., Vrbova G. Anatomy and physiology of the spinal cord. *Transplantation of Neural Tissue into the Spinal Cord*. 2006. Vol. 2. P. 1–23. doi: 10.1007/0-387-32633-2\_1

## ОСОБЛИВОСТІ ГІСТОМОРФОЛОГІЇ ГІПОФІЗА, СПИННОГО МОЗКУ ТА МОЗОЧКА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Горальський Л., Сокульський І., Колеснік Н., Дунаєвська О., Радзиховський М., Васейкіна Ю.

У статті за використання анатомічних, морфологічних, нейро-гістологічних та морфометричних методів досліджень викладено особливості гістологічної будови гіпофіза, спинного мозку і мозочка великої рогатої худоби. Для гістологічного та нейрогістологічного досліджень шматочки матеріалу фіксували в 12 %-му водному розчині нейтрального формаліну з наступною заливкою в парафін, після чого виготовляли серійні зрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином. Також проводили імпрегнацію азотнокислим сріблом за методом Більшовського-Грос. Загальну гістологічну будову (гісто- та цитоструктуру) органів в гістологічних препаратах вивчали під світловим мікроскопом. Під час даної роботи з свійськими тваринами керувалися «Європейською конвенцією із захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.).

На основі морфометричних досліджень встановлено різну товщину шарів гіпофіза та кори мозочка великої рогатої худоби. Наведена кількісна характеристика нейронного складу та співвідношення популяцій нервових клітин в структурі сірої речовини спинного мозку великої

рогатої худоби, що свідчать про виражену диференціацію нервових клітин, які мають різну форму та розміри і відповідно різне ядерно–цитоплазматичне відношення.

**Ключові слова:** мікроскопічна будова, гістоструктура, морфологічні дослідження, морфометрія, гістоархітектоніка, нервові клітини, гіпофіз, мозочок, спинний мозок, свійська тваринна.

## **ОСОБЕННОСТИ ГИСТОМОРФОЛОГИИ ГИПОФИЗА, СПИННОГО МОЗГА И МОЗЖЕЧКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Горальский Л., Сокульский И., Колесник Н., Дунаевская О.,  
Радзиховский Н., Васейкина Ю.*

*В статье при использовании анатомических, морфологических, нейрогистологических и морфометрических методов исследований изложены особенности гистологического строения гипофиза, спинного мозга и мозжечка крупного рогатого скота. Для нейрогистологического исследования кусочки материала фиксировали в 12%-ном водном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин, после чего изготавливали серийные срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Также проводили импрегнацию азотнокислым серебром по методу Бильшовского-Грос. Общее гистологическое строение (гисто- и цитоструктуру) органов в гистологических препаратах изучали под световым микроскопом. Во время данной работы с домашними животными руководствовались «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях» (Страсбург, 1986 г.).*

*На основе морфометрических исследований установлено разную толщину слоев гипофиза и коры мозжечка крупного рогатого скота. Приведенная количественная характеристика нейронного состава и соотношения популяций нервных клеток в структуре серого вещества спинного мозга крупного рогатого скота, свидетельствуют о выраженной дифференциации нервных клеток, которые имеют различную форму и размеры и соответственно разное ядерно-цитоплазматическое отношение.*

**Ключевые слова:** *микроскопическое строение, гистоструктура, морфологические исследования, морфометрия, гистоархитектоника, нервные клетки, гипофиз, мозжечок, спинной мозг, домашнее животное.*



## ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ХЛОРОФІЛІВ У ПЛОДАХ CAPSICUM ANNUUM L. РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ

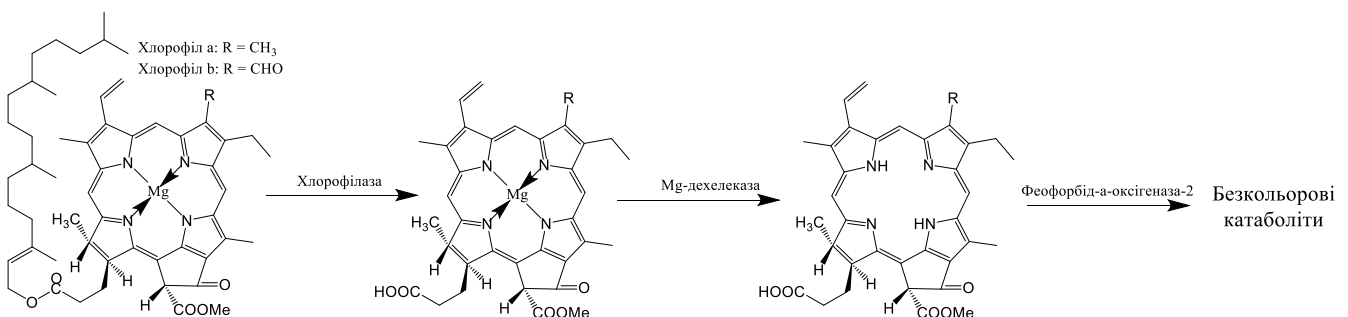
Ю. Бойко

Одеський державний аграрний університет

Хімічний склад плодів *Capsicum annuum* L. динамічна змінюється протягом процесу дозрівання. На останніх стадіях дозрівання відбувається зменшення кількості хлорофілів та збільшення кількості каротиноїдів. Метою роботи було дослідження вмісту хлорофілів на різних стадіях зрілості плодів перцю. Вміст хлорофілів визначали у сухій плодовій м'якоті спектрофотометричним методом. Було встановлено, що найбільша кількість хлорофілів міститься у плодах перцю на зеленій стадії стиглості (2560-3438 мкг/г). З втратою зеленого кольору плодами, вміст хлорофілів прогресивно падає. Хлорофіли починають зникати на оранжевій стадії стиглості та повністю біодеградують на червоній стадії стиглості.

**Ключові слова:** *Capsicum annuum* L., хлорофіл.

**Постановка проблеми.** *Capsicum annuum* L. або перець однолітній (гіркий) є однією з поширених сільськогосподарських культур, що вирощується в умовах Південного Причорномр'я завдяки оптимальним агробіотехнологічним та кліматичним умовам, що склалися у цьому регіоні. Плоди гіркокого перцю мають багатокомпонентний хімічний склад та вміщують різні класи біологічно активних сполук. Серед них найбільш значущими є каротиноїди [1], капсаїциноїди [2], флавоноїди [3], органічні кислоти [4], глікозиди [5], вітаміни [Ошибка! Закладка не определена., 6], хлорофіли [7]. Біохімічний склад плодів *Capsicum annuum* L. не є сталим та залежить від багатьох умов [8], у тому числі від ступеня стиглості [9]. Під час дозрівання у плодах перцю відбуваються динамічні біохімічні перетворення, що призводять до складних змін у концентраціях каротиноїдів та хлорофілів [Ошибка! Закладка не определена.]. При активному рості плодів їх зелений колір обумовлений великою кількістю хлорофілів, які поступово замінюються на каротиноїди, це призводить до змін забарвлення плодової м'якоті на жовтий, оранжевий, а потім червоний. Поступова біодеградація хлорофілів відбувається в три основні стадії та обумовлена наступними ферментами: хлорофілаза, Mg-дехелеказа та феофорбід-а-оксигеназа-2 [10]. Загальна схема цього процесу наведена на рис. 1.



**Рис. 1.** Схема біодеградації хлорофілів з утворенням безбарвних метаболітів.

Подібні перетворення хлорофілів під час дозрівання пов'язані з диференціюванням хлоропластів та протопластів у хромопласти та посиленням процесів каротиногенезу [11]. Хлорофілаза та Mg-дехелеказа є мембранопов'язаними конституційними ферментами, але завдяки особливостям свого розташування на внутрішній мембрані хлоропластів вони залишаються неактивними більшу частину періоду дозрівання плодів.

Особливості динаміки змін вмісту хлорофілів та каротиноїдів має значення також з точки зору харчової хімії. Підвищення кількості каротиноїдів, які є потужними антиоксидантами та, у випадку бета-каротину, попередниками вітаміну А, збільшує харчову цінність плодів перцю.

**Метою** цієї роботи було визначення вмісту хлорофілів у різні періоди стиглості плодів *Capsicum annuum* L.

**Матеріали та методи.** Рослинна сировина. У якості рослинної сировини були використанні плоди *Capsicum annuum* L. врожаю 2019 року чотирьох сортів: Український гіркий, Харківський гіркий, Астраханський, Харуз. Плоди збирались у різні періоди стиглості – зелений, жовтий (світло-бурий), оранжевий (темно-бурий) та червоний. Весь рослинний матеріал був отриманий з приватного фермерського господарства, де він вирощувався з сортового сім'яного матеріалу.

**Підготовка проб.** Для дослідження використовували висушені до постійної ваги, сухі плоди *Capsicum annuum* L.. Плоди розділяли на частини та відділяли насіння та сім'яну плаценту від плодової м'якоти. Після чого плодову м'якоть подрібнювали до розміру часток 1-2 мм.

**Визначення вмісту хлорофілів.** 2 г подрібненої плодової м'якоти переносили до фарфорової ступки та розтирали з додаванням 0,2 г карбонату кальцію. Отриманий гомогенат переносили до колби та заливали 50 мл 96° етилового спирту. Суміш поміщали на магнітну мішалку на 2 години у темне місце для екстрагування при кімнатній температурі. Надалі рідку частину зливали, а осад заливали новою порцією спирту. Операцію повторювали декілька разів, поки не отримували безколірний надосадовий розчин. Усі отримані екстракти зливали, після чого з загальної суміші відбирали 1 мл та додавали до нього ще 9 мл 96° етилового спирту. Оптичну щільність кінцевого розчину вимірювали на спектрофотометрі КФК-3 при довжині хвилі  $\lambda = 665$  нм та  $\lambda = 649$  нм, у кварцових кюветах, товщина оптичного шару 10 мм.

Розрахунок концентрації хлорофілів у розчинах проводили за наступними формулами:

$$C_{\text{хл-а}} = 13,70 \times D_{665} - 5,76 \times D_{649}$$

$$C_{\text{хл-б}} = 25,80 \times D_{649} - 7,60 \times D_{665}$$

Де,  $C_{\text{хл-а}}$  – концентрація хлорофілу а, мг/л;  $C_{\text{хл-б}}$  – концентрація хлорофілу б, мг/л;  $D_{665}$  – оптична щільність розчину при  $\lambda = 665$  нм;  $D_{649}$  – оптична щільність розчину при  $\lambda = 649$  нм.

Розрахунок вмісту хлорофілів у рослинній сировині проводили за наступною формулою:

$$C = \frac{C_{\text{хл}} \times V_1 \times V_2 \times 1000}{m \times V_3 \times 1000}$$

Де,  $C$  – вміст відповідного каротиноїду у 1 г плодової м'якоти, мкг;  $C_{\text{хл}}$  – концентрація відповідного хлорофілу (а чи б), мг/л;  $V_1$  – загальний об'єм екстракційного розчину, мл;  $V_2$  – загальний об'єм розчину для фотометрії, мл;  $V_3$  – об'єм аліквоти для фотометрії, мл;  $m$  – маса навіски плодової м'якоти для екстрагування, г.

**Статистичний аналіз.** Статистичні розрахунки проводили з обчисленням середньої арифметичної та похибки середньої арифметичної. Усі дослідження повторювали тричі. Для розрахунків використовували програмний пакет MS Office Excel.

**Результати та обговорення.** Кількісні показники вмісту хлорофілів у плодах гіркого перцю різної стиглості наведені у табл. 1.

Таблиця. 1. Вміст хлорофілу а та б у сухої плодової м'якоти *Capsicum annuum* L. різних сортів, у чотирьох стадіях стиглості, мкг / 1 г сухої плодової м'якоти.

Сорт перцю	Вид хлорофілу	Вміст хлорофілу на зеленої стадії стиглості, мкг/г	Вміст хлорофілу на жовтої стадії стиглості, мкг/г	Вміст хлорофілу на оранжевої стадії стиглості, мкг/г	Вміст хлорофілу на червоної стадії стиглості, мкг/г
Харуз	Хлорофіл а	1725 ± 15,9	594 ± 12,5	37 ± 2,9	0
	Хлорофіл б	835 ± 14,5	237 ± 9,1	19 ± 2,7	0
Астраханський	Хлорофіл а	2167 ± 19,8	713 ± 15,5	80 ± 5,0	0
	Хлорофіл б	1271 ± 17,0	328 ± 14,9	33 ± 3,6	0
Український гіркий	Хлорофіл а	1873 ± 6,6	766 ± 10,1	12 ± 2,5	0
	Хлорофіл б	1424 ± 13,1	392 ± 17,7	8 ± 1,6	0
Харківський гіркий	Хлорофіл а	1835 ± 7,5	454 ± 14,6	0	0
	Хлорофіл б	978 ± 10,8	272 ± 9,7	0	0

Найбільша загальна кількість хлорофілів на зеленої стадії стиглості плодів була зафіксована для сорту Астраханський (3438 мкг/г), найменша – для сорту Харуз (2560 мкг/г). Для жовтої стадії стиглості характерно зменшення вмісту хлорофілів у 2-4 рази у порівнянні з зеленою стадією. Вміст хлорофілів на оранжевої стадії стиглості досить не значиний, відбувається зменшення загальної кількості хлорофілів у 10-50 разів у порівнянні з жовтою стадією. На червоної стадії стиглості хлорофіли не були знайдені у плодах в жодному з досліджених сортів *Capsicum annuum* L.

Ріст плоду з накопиченням ваги пов'язаний з енергоємними біохімічними процесами, які активно використовують фотосинтез. Це пояснює, чому під час росту плоди мають зелений колір, який не змінюється до моменту досягання технічної зрілості. Зупинка подальшого збільшення ваги призводить і до пігментних змін, хлорофіли починають замінюватися на інші пігменти, наприклад, каротиноїди. Під час цих процесів відбувається біологічне дозрівання.

Слід відмітити, що вказані метаболічні зміни є характерними лише для червоних сортів *Capsicum annuum* L. У випадку зелених сортів, наприклад мексиканського Jalapeno [12], хлорофіли можуть зберігатися на всіх стадіях стиглості.

**Висновки.** 1. Переважаючою формою хлорофілу у плодах *Capsicum annuum* L. є хлорофіл а, якого в декілька разів більше ніж хлорофілу b.

2. В досліджених сортах перцю відбувається біодеградація хлорофільних пігментів, що призводить до їх повного зникання на оранжевої/червоної стадії стиглості.

3. Червона стадія стиглості відповідає біологічній стиглості та є оптимальною для збору плодів *Capsicum annuum* L.

#### Список використаних джерел

1. Tundis, R., Loizzo, M. R., Menichini, F., Bonesi, M., Conforti, F., Statti, G., ... & Menichini, F. (2011). Comparative study on the chemical composition, antioxidant properties and hypoglycaemic activities of two *Capsicum annuum* L. cultivars (*Acuminatum* small and *Cerasiferum*). *Plant foods for human nutrition*, 66(3), 261 <https://doi.org/10.1007/s11130-011-0248-y>
2. Wesolowska, A., Jadczyk, D., & Grzeszczuk, M. (2011). Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars *Capsicum annuum* L. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*, 10(1), 171-184
3. Lee, Y., Howard, L. R., & Villalon, B. (1995). Flavonoids and antioxidant activity of fresh pepper (*Capsicum annuum*) cultivars. *Journal of Food Science*, 60(3), 473-476 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1995.tb09806.x>
4. López-Hernández, J., Oruña-Concha, M. J., Simal-Lozano, J., Vázquez-Blanco, M. E., & González-Castro, M. J. (1996). Chemical composition of Padrón peppers (*Capsicum annuum* L.) grown in Galicia (NW Spain). *Food Chemistry*, 57(4), 557-559 [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(96\)00191-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(96)00191-4)
5. Iorizzi, M., Lanzotti, V., De Marino, S., Zollo, F., Blanco-Molina, M., Macho, A., & Munoz, E. (2001). New glycosides from *Capsicum annuum* L. var. *acuminatum*. Isolation, structure determination, and biological activity. *Journal of agricultural and food chemistry*, 49(4), 2022-2029 <https://doi.org/10.1021/jf0013454>
6. Olatunji, T. L., & Afolayan, A. J. (2020). Comparison of nutritional, antioxidant vitamins and capsaicin contents in *Capsicum annuum* and *C. frutescens*. *International Journal of Vegetable Science*, 26(2), 190-207 <https://doi.org/10.1080/19315260.2019.1629519>
7. Hornero-Méndez, D., & Mínguez-Mosquera, M. I. (2002). Chlorophyll disappearance and chlorophyllase activity during ripening of *Capsicum annuum* L fruits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(13), 1564-1570 <https://doi.org/10.1002/jsfa.1231>
8. Aliu, S. A., Rusinovci, I., Fetahu, S., Kaçiu, S., & Zeka, D. (2017). Assessment of morphological variability and chemical composition of some local pepper (*Capsicum annuum* L.) populations on the area of Kosovo. *Acta agriculturae Slovenica*, 109(2), 205-213 <http://dx.doi.org/10.14720/aas.2017.109.2.05>

9. Roca, M., & Mínguez-Mosquera, M. I. (2006). Chlorophyll catabolism pathway in fruits of *Capsicum annuum* (L.): stay-green versus red fruits. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(11), 4035-4040 <https://doi.org/10.1021/jf060213t>

10. Vicentini, F., Hörtensteiner, S., Schellenberg, M., Thomas, H., & Matile, P. (1995). Chlorophyll breakdown in senescent leaves identification of the biochemical lesion in a stay-green genotype of *Festuca pratensis* Huds. *New Phytologist*, 129(2), 247-252 <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1995.tb04294.x>

11. Mínguez-Mosquera, M. I., & Hornero-Mendez, D. (1994). Formation and transformation of pigments during the fruit ripening of *Capsicum annuum* cv. Bola and Agridulce. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42(1), 38-44 <https://doi.org/10.1021/jf00037a005>

12. Weisenfelder, A. E., Huffman, V. L., VILLALON, B., & Burns, E. E. (1978). Quality and processing attributes of selected jalapeno pepper cultivars. *Journal of Food Science*, 43(3), 885-887 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1978.tb02447.x>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛОВ В ПЛОДАХ *CAPSICUM ANNUUM* L. РАЗНОЙ СПЕЛОСТИ

Бойко Ю.

*Химический состав плодов *Capsicum annuum* L. динамически меняется в течение процесса созревания. На последних стадиях созревания происходит уменьшение количества хлорофиллов и увеличение количества каротиноидов. Целью работы было исследование содержания хлорофиллов на разных стадиях зрелости плодов перца. Содержание хлорофиллов определяли в сухой плодовой мякоти спектрофотометрическим методом. Было установлено, что наибольшее количество хлорофиллов содержится в плодах перца на зеленой стадии спелости (2560-3438 мкг/г). С потерей зеленого цвета плодами, содержание хлорофиллов прогрессивно падает. Хлорофиллы начинают исчезать на оранжевой стадии зрелости и полностью биодеградируют на красной стадии спелости.*

**Ключевые слова:** *Capsicum annuum* L., хлорофилл.

## DETERMINATION OF CHLOROPHYLLS CONTENT IN *CAPSICUM ANNUUM* L. FRUITS DIFFERENCE RIPENESS

Boiko Yu.

*Depending on the ripening stage, the chemical composition of the *Capsicum annuum* L. fruit changes. Depending on the ripening stage, the chemical composition of the pepper fruit changes. There are dynamic changes in the concentrations of sugars, carboxylic acids, capsaicinoids, chlorophylls, carotenoids. The chlorophyll content is greatest in the green stages of ripeness. After the fruit has lost its green color, chlorophylls are replaced by carotenoids. The aim of this work was to determine the content of chlorophylls at different stages of maturity of pepper fruits. The chlorophyll content was investigated in dry fruit pulp. The quantitative determination of chlorophylls was carried out photometrically by the optical density of the colored extracts. We found that the highest chlorophyll content was observed in the green stage of ripeness. The concentration of chlorophylls in the Astrakhansky pepper variety was 3438 µg / g. In the yellow stage of maturity, the chlorophyll content decreased by 2-4 times. At the orange stage of maturity, residual amounts of chlorophylls were determined in the samples. In the red stage of ripeness, chlorophylls completely disappeared. As a result of the work, it can be concluded that the optimal time for picking pepper fruits is the red stage of ripeness.*

**Key words:** *Capsicum annuum* L., chlorophylls.

## РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ОКРЕМИХ ВЕТЕРИНАРНИХ ФАКТОРІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА І М'ЯСОПРОДУКТІВ СВИНЕЙ У РОЗДІЛЬНЯНСЬКОМУ РАЙОНІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

<sup>1</sup>О. Горобей, <sup>2</sup>О. Горобей

<sup>1</sup>Одеський державний аграрний університет

<sup>2</sup>Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

*Актуальним є питанням щодо моніторингу ветеринарних факторів в системі управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області: за останні п'ять років виявлено 7 випадків ехінококозу в ДЛВСЕ на агропродовольчих ринках. На ехінококоз хворіє і людини. На етапах рослинництва, виготовлення кормів, вирощування, забою та первинної переробки тварин система управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області не може її гарантувати. Подвірний забій тварин негативно впливає неї. Доцільним є реформувати систему управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області.*

**Ключові слова:** система управління безпечністю, м'ясо, м'ясопродукти, свині, ветеринарні фактори.

### **Постановка проблеми.**

Стан здоров'я людини на пряму залежить від харчування. М'ясо і м'ясопродукти сільськогосподарських тварин в раціоні людини є основним джерелом повноцінних протеїнів, що в свою чергу благоприємно впливає на стан здоров'я останньої [1].

Також, м'ясо і м'ясопродукти за відповідних умов може бути джерелом харчових захворювань та фактором передачі зоонозів. Це є актуальна проблема не лише в Україні, а і в світі в цілому [2, 3, 4].

Безпечність м'яса і м'ясопродуктів сільськогосподарських тварин і птиці для здоров'я людини можна забезпечити лише через впровадження системи управління безпечністю ними [2, 5].

Одеська область є аграрним регіоном України з добре розвинутим тваринництвом. Ефективність системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів сільськогосподарських тварин, особливо ветеринарних факторів, в Одеській області на сьогоднішній день вивчена не достатньо [6, 7, 8].

**Метою наших досліджень** був моніторинг окремих ветеринарних факторів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішувались наступні **завдання:**

- аналіз елементів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області на етапі рослинництва і виготовлення кормів;
- аналіз елементів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області на етапі вирощування;
- аналіз елементів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області на етапі забою та первинної переробки;
- аналіз елементів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області на етапі реалізації.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи використовували загально прийняті класичні методи дослідження.

**Результати дослідження.** Роздільнянської район Одеської області є аграрним. Значну частку АПК району займає свинарство. Тому, вирощування свиней є особливо важливим фактором цієї галузі сільського господарства.

На жаль, при аналізі системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів свиней на етапі рослинництва та виготовлення кормів у Роздільнянському районі, ми не знайшли жодних

ветеринарних документів, що засвідчували би їх безпечність.

У сільськогосподарських підприємствах ще можна частково прослідкувати годування свиней, але це, в основному при використанні імпортних комбікормів. А щодо індивідуальних присадибних господарств – це питання остається відкритим.

При дослідженні системи управління безпечності м'яса і м'ясопродуктів на етапі вирощування нами встановлено, що в сільськогосподарських підприємствах тварин утримують в типових тваринницьких приміщеннях, які відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, а в індивідуальних присадибних господарствах – в пристосованих, які не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

За останні п'ять років у Роздільнянському районі Одеської області було зареєстровано 8 неблагополучних пунктів щодо сказу тварин.

На сказ у районі хворіли і свині.

Основним джерелом збудника сказу тварин у Роздільнянському районі Одеської області є дикі хижі тварини.

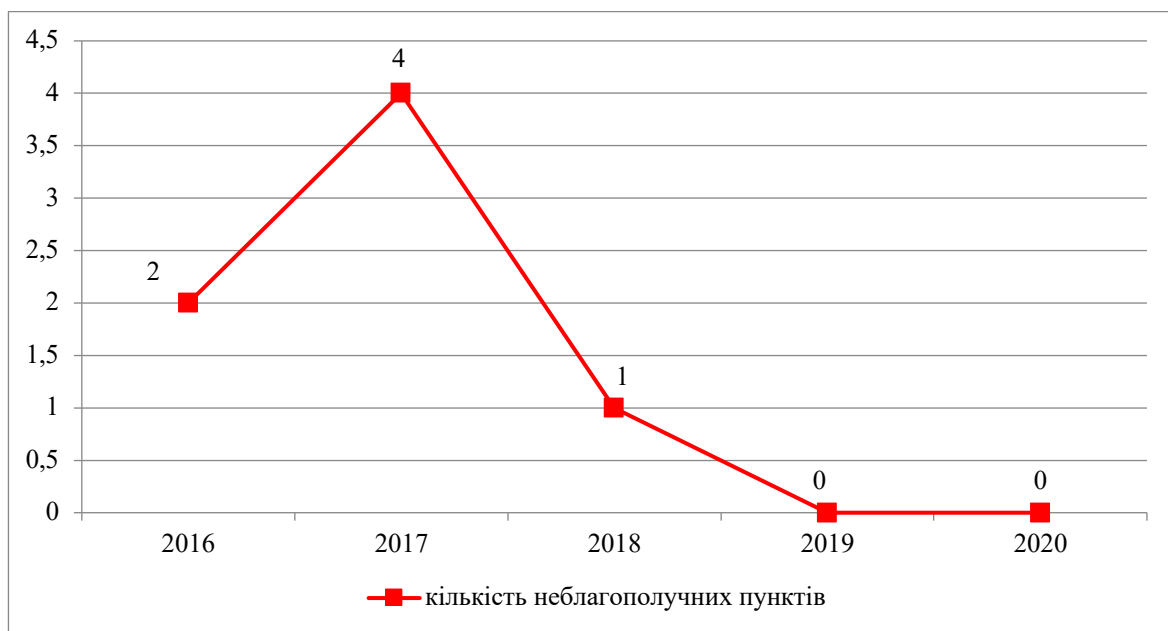
Динаміка епізоотичної ситуації щодо сказу тварин у Роздільнянському районі Одеської області за 2016-2020 роки наведена у діаграмі 1.

Із наведених даних видно, що більше всього випадків зареєстровано у 2017 році (пік активності).

Останні два роки це захворювання не реєструвалося.

У Роздільнянському районі щороку проводять профілактичні протиепізоотичні заходи, а саме: масові діагностичні дослідження, профілактичні імунізації, лікувально-профілактичні обробки та ветеринарно-санітарні роботи.

Можна стверджувати, що клінічні дослідження охоплюють усе поголів'я, але мають тенденцію до поступового зниження. Це пов'язано з тим, що в сільськогосподарських підприємствах поголів'я зменшується.

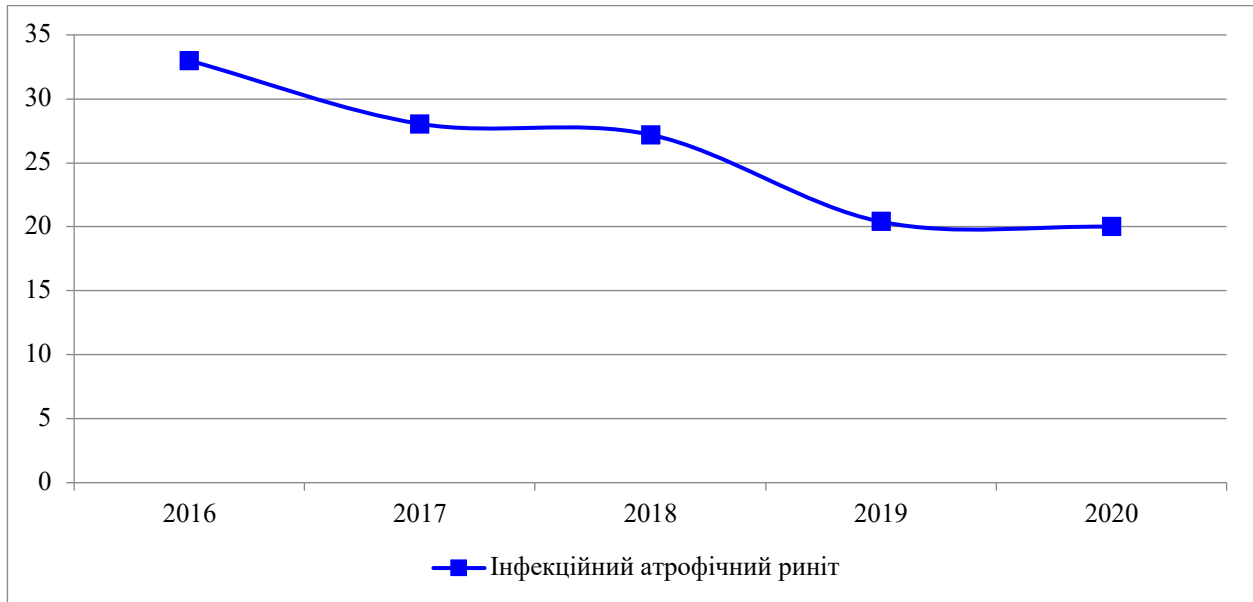


**Рис. 1.** Динаміка епізоотичної ситуації щодо сказу тварин впродовж 2016-2020 рр.

За останні п'ять років на території району проводились клінічні (на інфекційний атрофічний риніт), лабораторні (на хворобу Ауескі, Африканську чуму свиней, аскаридоз та метастронгілоз), алергічні (на туберкульоз) і серологічні (на бруцельоз та на лептоспіроз) дослідження.

На діаграмі 2 наведено динаміку проведення клінічних досліджень.

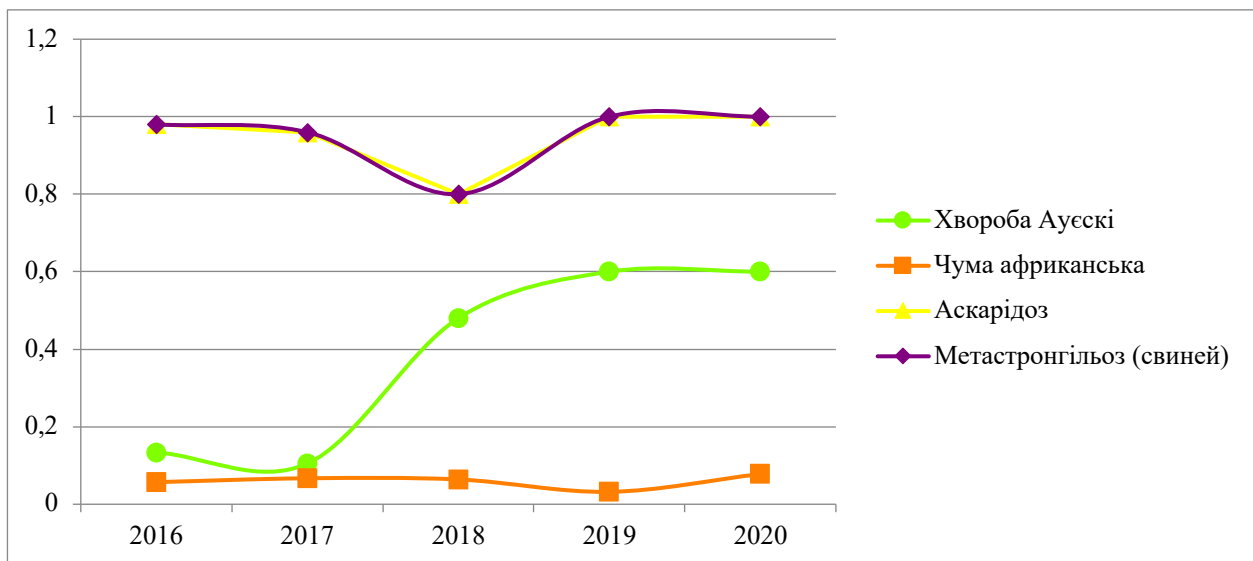




**Рис. 2.** Динаміка кількості клінічних досліджень свиней (2016-2020 рр.), тис. голів.

Можна стверджувати, що клінічні дослідження охоплюють усе поголів'я, але мають тенденцію до поступового зниження. Це пов'язано з тим, що в сільськогосподарських підприємствах поголів'я зменшується.

Динаміка лабораторних досліджень свиней у районі за останні п'ять років наведена у діаграмі 3.

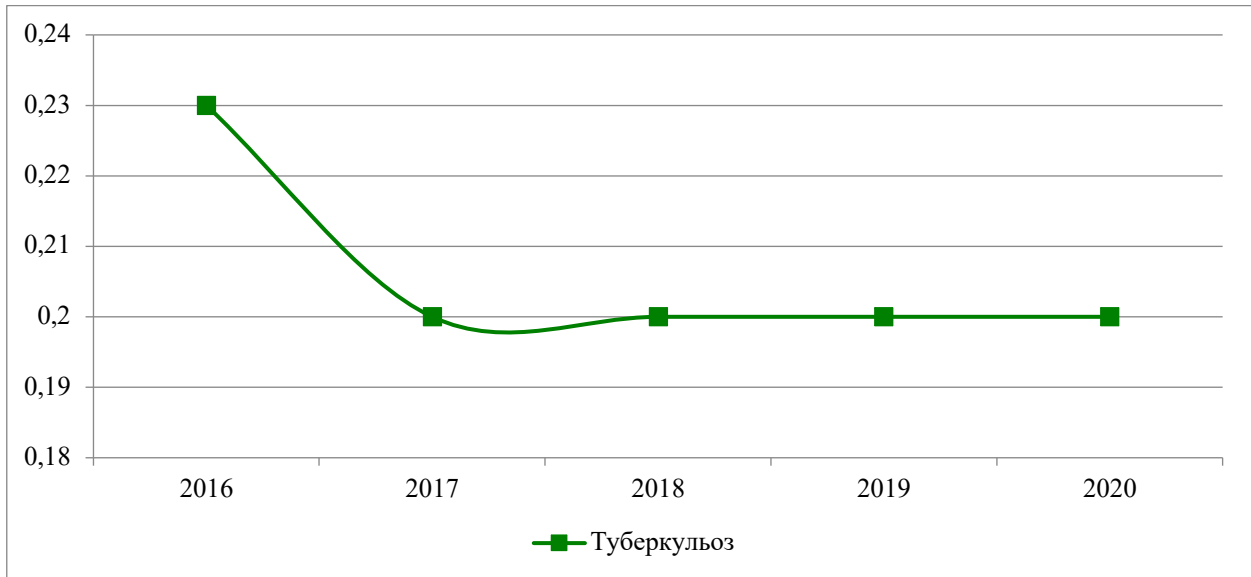


**Рис. 3.** Динаміка кількості лабораторних досліджень свиней (2016-2020 рр.), тис. голів.

Із представлених у діаграмі 3 даних, видно, що лабораторні дослідження на хворобу Ауескі, африканську чуму, аскарідоз та метастронгільоз охоплюють лише частину поголів'я району.

Можна стверджувати, що лабораторні дослідження мають незначну тенденцію до збільшення.

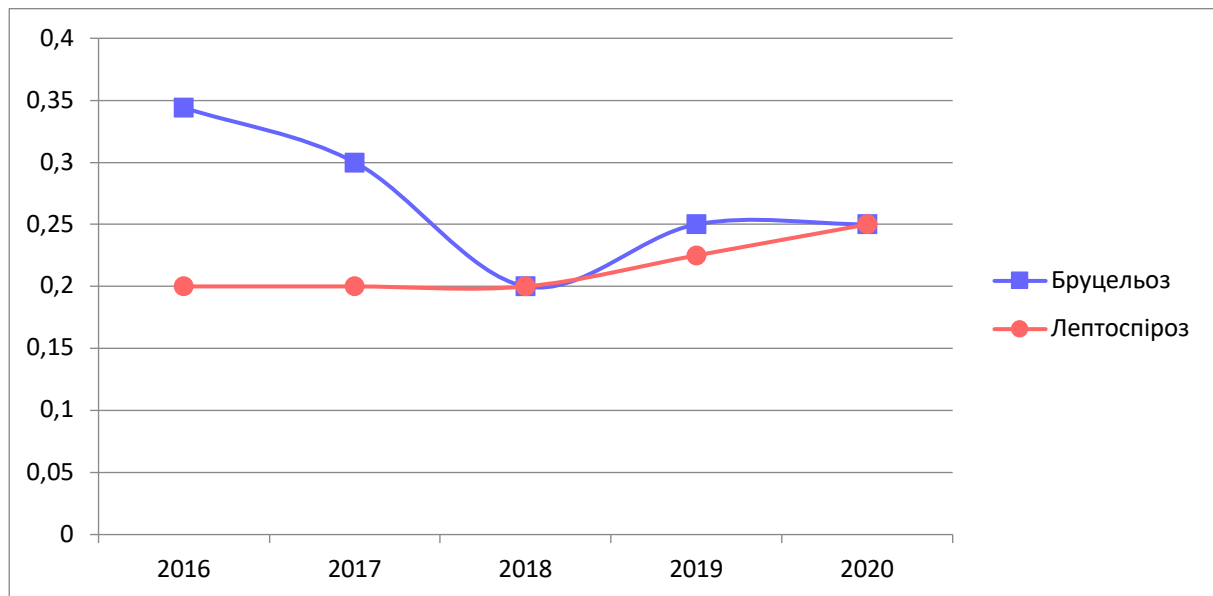
Динаміка алергічних досліджень свиней на туберкульоз наведена у діаграмі 4.



**Рис. 4.** Динаміка кількості алергічних досліджень свиней (2016-2020 рр.), тис. голів

Із даних, наведених у діаграмі 4 можна спостерігати, що алергічні дослідження на туберкульоз охоплюють свиней сільськогосподарських підприємств, а в індивідуальних присадибних господарствах майже не проводяться. Динаміка кількості свиней, досліджених алергічно на туберкульоз має стабільну тенденцію.

Динаміка серологічних досліджень свиней на бруцельоз та лептоспіроз у Роздільнянському районі Одеської області за остання п'ять років наведені у діаграмі 5.



**Рис. 5.** Динаміка кількості серологічних досліджень свиней (2016-2020 рр.), тис. голів

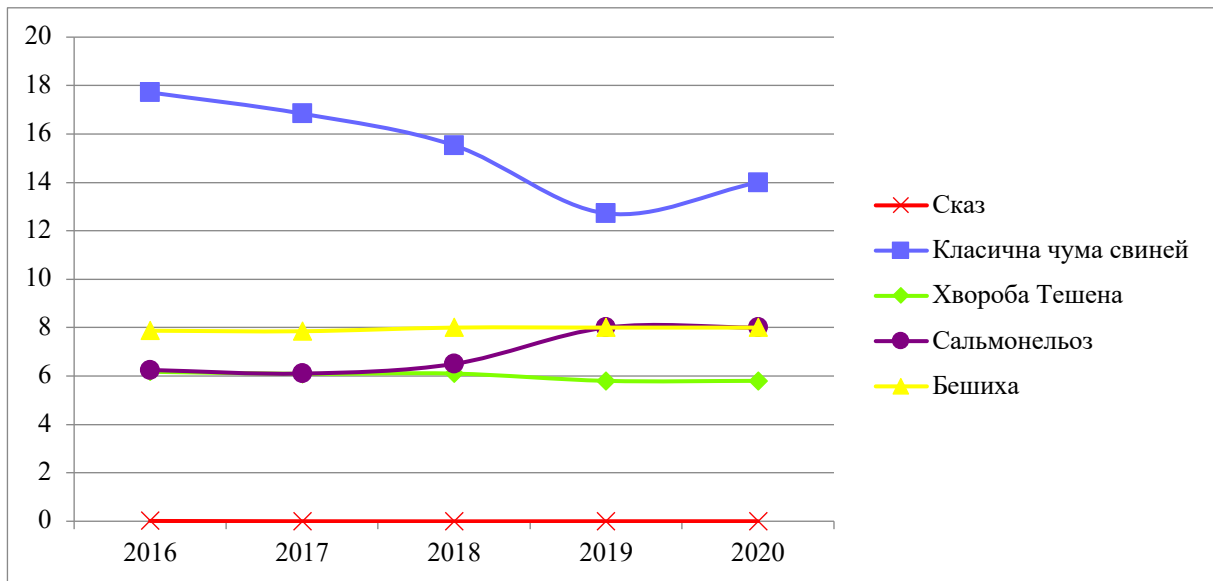
Із даних, наведених у діаграмі 5 можна спостерігати, що серологічні дослідження на бруцельоз та лептоспіроз проводять у незначній кількості і вони охоплюють лише поголів'я свиней сільськогосподарських підприємств, а в індивідуальних присадибних господарствах не проводяться.

Динаміка серологічних досліджень на бруцельоз та лептоспіроз має тенденцію до збільшення.

Підводячи підсумки щодо діагностичних досліджень у Роздільнянському районі Одеської області за 2016-2020 роки, можна сказати, що вони охоплюють лише поголів'я тварин сільськогосподарських підприємств, а в індивідуальних присадибних господарствах майже не проводяться. Це може викликати занепокоєння щодо здоров'я тварин та безпечності продукції.

У Роздільнянському районі проводились профілактичні щеплення свиней проти сказу, класичної чуми свиней, хвороби Тешена, сальмонельозу та бешихи.

Динаміка щеплень свиней у Роздільнянському районі Одеської області наведена у діаграмі 6.



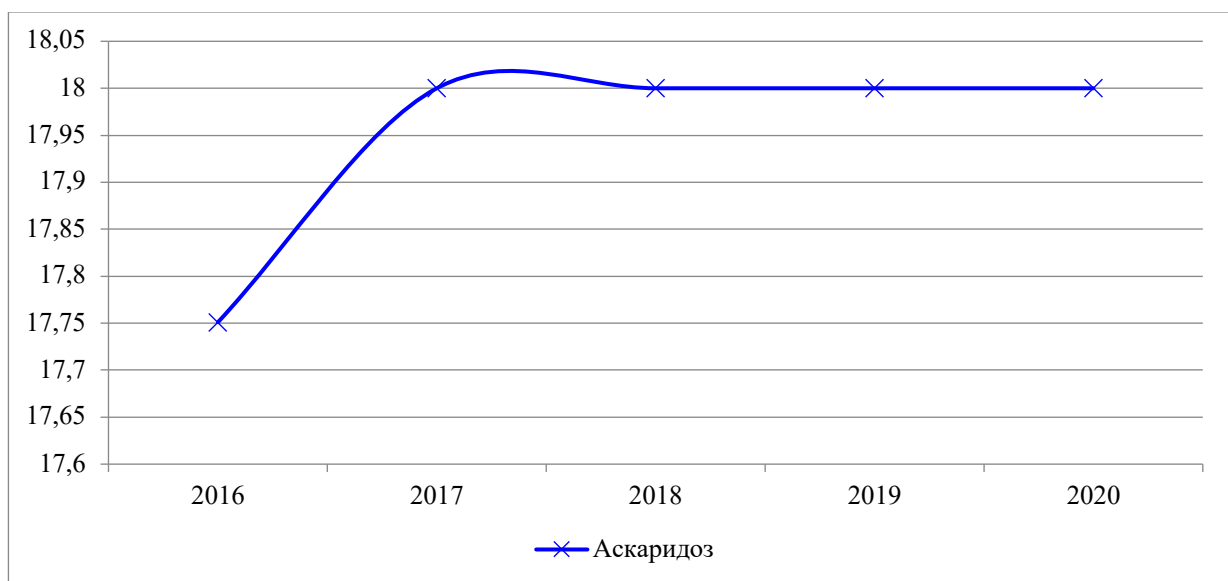
**Рис. 6.** Динаміка щеплень свиней (2016-2020 рр.), тис. обробок.

Із даних, наведених на діаграмі 6 видно, що щеплення проти хвороби Тешена, сальмонельозу та бешихи – проводять лише у сільськогосподарських підприємствах, а проти класичної чуми свиней охоплює усе поголів'я тварин району.

Щодо сказу тварин, то щеплення проводили у 2016 та 2017 роках, тобто коли був спалах цього захворювання. Але спалах сказу спостерігався ще і у 2018 році. Постає питання – чому не проводили щеплення у 2018 році.

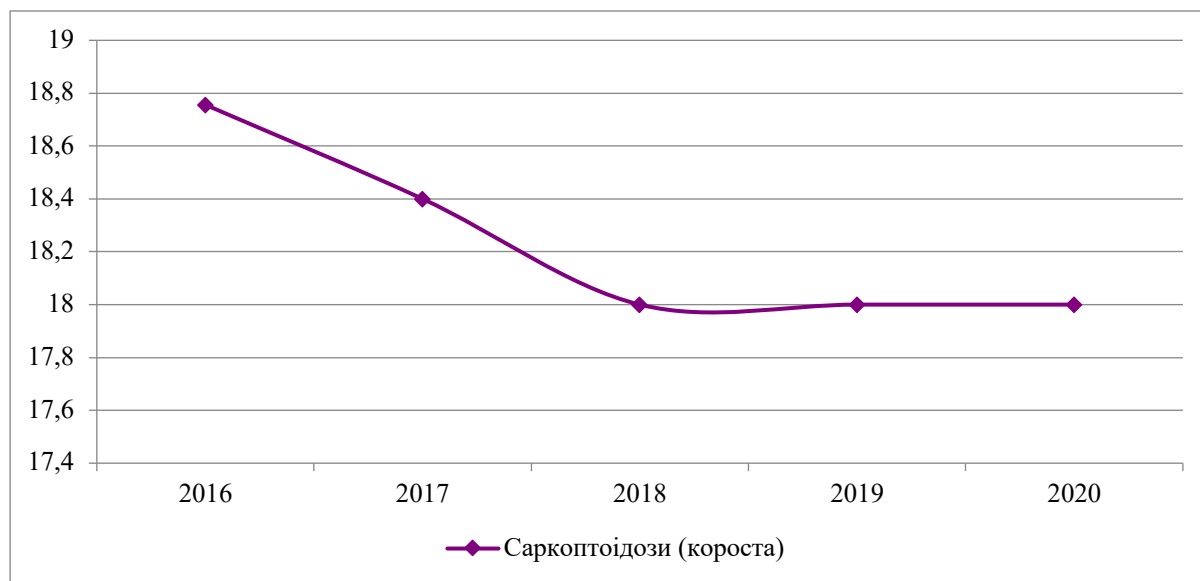
Кожен рік повинна проводитись лікувально-профілактична обробка від ектопаразитів та ендопаразитів. У Роздільнянському районі Одеської області поводитьься обробка свиней від аскаридозу та саркоптоїдозу (корости).

Динаміка лікувально-профілактичних обробок свиней у Роздільнянському районі Одеської області наведена у діаграмах 7 та 8.



**Рис. 7.** Динаміка лікувально-профілактичних дегельмінтизацій свиней (2016-2020 рр.), тис. обробок.

Із даних, наведених у діаграмі видно, що обробка проти аскаридозу охоплює усе поголів'я свиней району і проводиться останні чотири роки на одному рівня.



**Рис. 8.** Динаміка лікувально-профілактичних обробок свиней (2016-2020 рр.), тис. обробок.

Із даних, наведених у діаграмі видно, що обробка проти саркоптоїдозу (корости) охоплює усе поголів'я свиней району і останні три роки проводиться на одному рівні.

Хочеться відмітити, що кількість обробок від ектопаразитів та дегельмінтизацій останні три роки співпадають.

Підводячи підсумки щодо щеплень та лікувально-профілактичних обробок від ектопаразитів та ендopазитів у Роздільнянському районі Одеської області, можна сказати, що дані щодо щеплень мають відносно позитивну тенденцію. Щеплення проти хвороби Тешена, сальмонельозу та бешихи – проводять лише у сільськогосподарських підприємствах Але є питання щодо щеплення проти сказу тварин.

Щодо лікувально-профілактичних обробок від ектопаразитів та ендopазитів, то можна побачити, що вони охоплюють усе поголів'я свиней та мають відносно стабільну тенденцію.

У Роздільнянському районі Одеської області проводять ветеринарно-санітарні роботи. До них відносяться: дезінфекція, дезінсекція та дератизація.

Динаміка ветеринарно-санітарних робіт у Роздільнянському районі Одеської області наведена у діаграмі 9.

Вимушена дезінфекція у Роздільнянському районі Одеської області проводилася лише у 2016 та 2017 роках, коли у районі був спалах сказу. Але спалах сказу був і у 2018 році. Виникає питання – як зняли карантин щодо цього захворювання.

Об'єми профілактичної дезінфекції в районі збільшуються із року в рік, що пов'язано із погіршенням епізоотичної ситуації в області і ветеринарна служба району почала більше приділяти їй уваги.

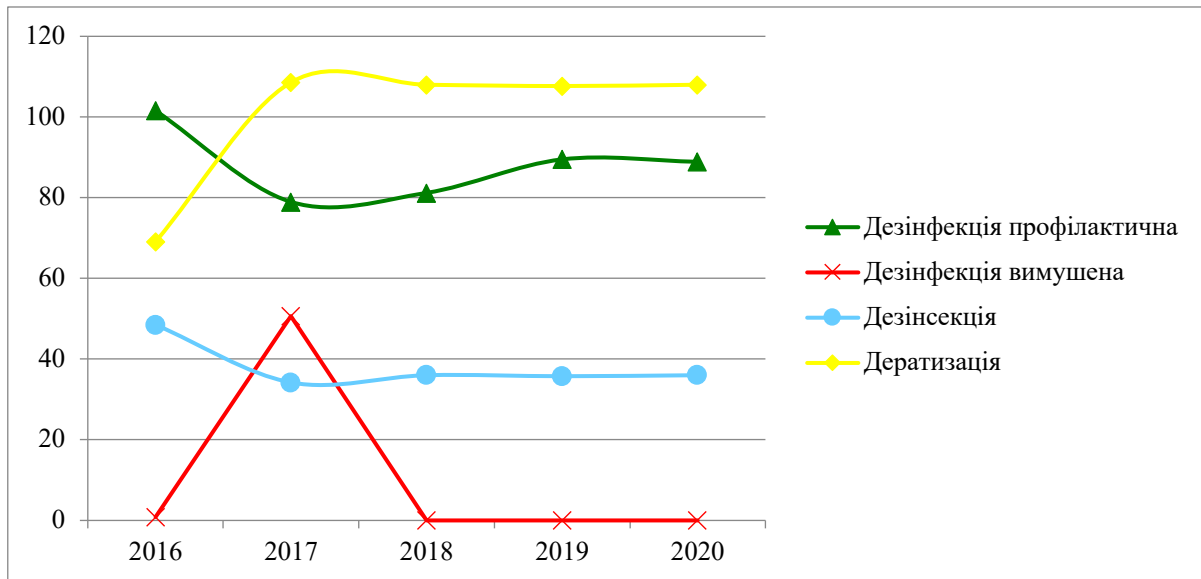
Об'єми дезінсекції та дератизації, також із року в рік збільшуються.

При дослідженні ветеринарних факторів системи управління безпечністю м'яса і м'ясопродуктів на етапі забою тварин встановлено, що у Роздільнянському районі Одеської області останні п'ять років 100% подвірний забій.

При цьому, у процесі проведення передзібійного клінічного огляду та післязібійної ветеринарно-санітарної експертизи за останні п'ять років у Роздільнянському районі Одеської області не виявлено ні одного випадку захворювань.

Перед реалізацією м'яса і м'ясопродуктів свиней в умовах Державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчих ринках проводиться ветеринарно-санітарна експертиза.

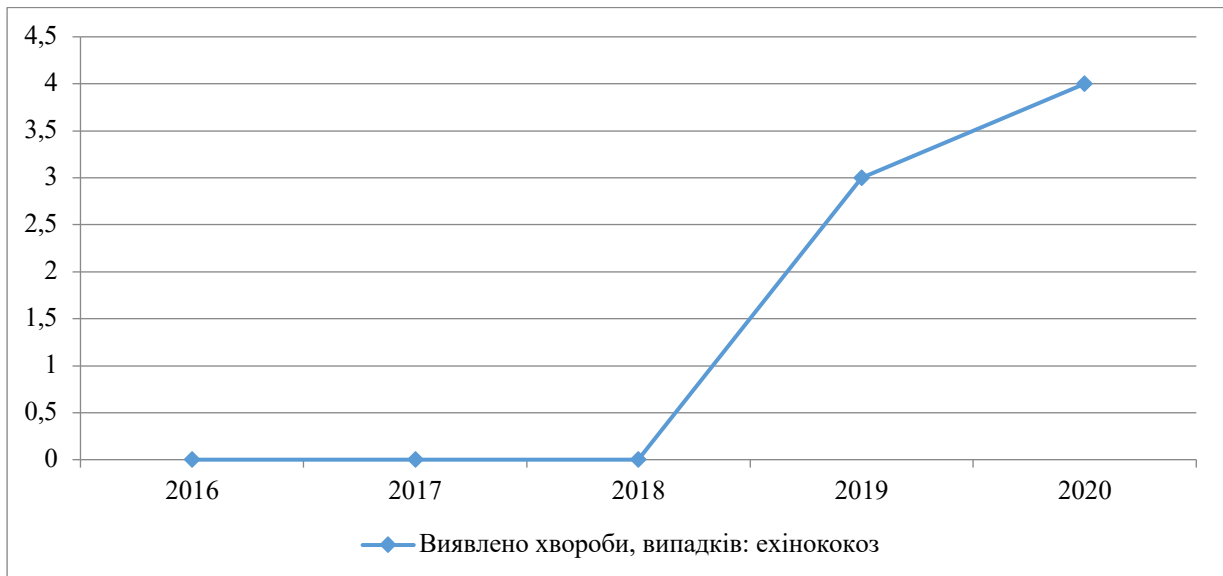
Результати ветеринарно-санітарної експертизи в ДЛВСЕ на агропродовольчих ринках Роздільнянського району Одеської області наведені в діаграмі 10.



**Рис. 9.** Динаміка проведення ветеринарно-санітарних робіт (2016-2020 рр.), тис.м<sup>2</sup>.

Із даних, які наведено у діаграмі, видно, що останні п'ять років було виявлено 7 випадків ехінококозу. При цьому, спостерігаються тенденції до збільшення.

Хочеться відмітити, що при проведенні післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи тварин не виявлено ні одного за останні п'ять років випадку захворювань.



**Рис. 10.** Динаміка результатів ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясопродуктів свиней в ДЛВСЕ на ринках (2016-2020 рр.).

### Висновки

1. Актуальним є питанням щодо моніторингу ветеринарних факторів в системі управління безпеністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області: за останні п'ять років виявлено 7 випадків ехінококозу в ДЛВСЕ на агропродовольчих ринках (на ехінококоз хворіс людина).

2. На етапах рослинництва, виготовлення кормів, вирощування, забою та первинної переробки тварин система управління безпеністю м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області не може її гарантувати.

3. Подвірний забій тварин у Роздільнянському районі Одеської області негативно впливає на систему управління безпекою м'яса і м'ясопродуктів свиней у районі.

4. Доцільним є реформувати систему управління безпекою м'яса і м'ясопродуктів свиней у Роздільнянському районі Одеської області.

#### Список використаних джерел

1. Богатко Д.П., Богатко Н.М. Особливості запровадження системи НАССР на м'ясопереробних підприємствах України. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини, вип. 28, частина 2, 49. Режим доступу: [file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/pzvm\\_2014\\_28\(2\)\\_6.pdf](file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/pzvm_2014_28(2)_6.pdf)

2. Лозова Т.М. Застосування системи управління безпекою харчових продуктів (НАССР). Вісник ЛТЕУ, 2019, 22, 34-37. Режим доступу: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/247>

3. Vágány J. Development and implementation of HACCP system in JÓZSEFMAJOR experimental and demonstrations farm, a dairy farm for fresh milk [Electronic resource] / J. Vágány, A. Dunay, C. Szekely, I. Pető. – Available at: <http://www.miau.gau.hu/miau/64/jozsefmajor.doc> (Last accessed: 12.01.2019).

4. Generic HACCP Model for Meat and Poultry Products with Secondary Inhibitors, not shelf stable [Electronic resource] / Available at: <http://www.fsis.usda.gov/index.htm> (Last accessed: 25.11.2018).

5. Білик Р.І. та ін. Розроблення елементів системи управління безпекою харчових продуктів за ISO 22000:2005 та необхідність впровадження стандартів серії ISO 22000 в Україні. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини, вип. 28, частина 2, 44. Режим доступу: [file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/pzvm\\_2014\\_28\(2\)\\_6.pdf](file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/pzvm_2014_28(2)_6.pdf)

6. Труш Ю.Л. та ін. Оцінка ефективності заходів удосконалення системи управління якістю на підприємствах. Формування ринкових відносин в Україні, 2017, 3 (190), 47, Режим доступу: [file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/frvu\\_2017\\_3\\_10.pdf](file:///C:/Users/777/AppData/Local/Temp/frvu_2017_3_10.pdf)

7. Баль-Прилипка Л.В., Морозова М. Концепція НАССР: універсальні принципи в системі управління безпекою для підприємств харчової промисловості. Сучасна наук: стан, проблеми, перспективи, 2020, 155. Режим доступу: <http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6172/1/43.pdf>

8. Полковниченко С.О. Сучасний стан впровадження системи управління безпекою в Україні. Матеріали I-ї міжнародної науково-практичної конференції «Тенденції та перспективи розвитку менеджменту в умовах глобальних викликів», м. Херсон, 28 вересня 2021р., 61. Режим доступу: <http://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/20210624.pdf>

#### РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОТДЕЛЬНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ФАКТОРОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ СВИНЕЙ В РОЗДЕЛЬНЯНСЬКОМ РАЙОНЕ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Горобей А., Горобей А.

*Актуальным есть вопрос мониторинга системы управления безопасностью мяса и мясопродуктов свиней у Роздільнянському районі Одеської області: за последние пять лет было зарегистрировано 7 случаев эхинококкоза в ГЛВСЭ на агропродовольственных рынках. Эхинококкозом болеет и человек. На этапе растениеводства, изготовления кормов, выращивания, убоя и первичной переработки животных система управления безопасностью мяса и мясопродуктов свиней у Роздільнянському районі Одеської області не может ее гарантировать. Подворный убой животных отрицательно влияет на нее. Целесообразно провести реформирование системы управления безопасностью мяса и мясопродуктов свиней у Роздільнянському районі Одеської області.*

**Ключевые слова:** система управления безопасностью, мясо, мясопродукты, свиньи, ветеринарные факторы.



**MONITORING RESULTS OF SEPARATE VETERINARY FACTORS OF THE  
SAFETY MANAGEMENT SYSTEM OF MEAT AND PIGS IN THE ROZDELNYANSKY  
DISTRICT OF ODESSA REGION**

Gorobei O., Gorobei O.

*The issue of monitoring the safety management system for meat and meat products of pigs in the Rozdelnyansky district of the Odessa region is relevant: over the past five years, 7 cases of echinococcosis have been registered in the GLVSE in agri-food markets. Echinococcosis also affects people. At the stage of plant growing, fodder production, growing, slaughtering and primary processing of animals, the safety management system for pig meat and meat products near the Rozdelnyansky district of the Odessa region cannot guarantee it. Slaughtering animals at home has a negative effect on her. It is advisable to reform the system for managing the safety of pig meat and meat products near the Rozdelnyansky district of the Odessa region.*

*Key words: safety management system, meat, meat products, pigs, veterinary factors.*

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕРАПІЇ КОРІВ ЗА ПІСЛЯРОДОВОГО ГНІЙНО-КАТАРАЛЬНОГО ЕНДОМЕТРИТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНУ ЙОГО ВИЯВЛЕННЯ

Є.Розум, М. Морозов

*Одеський державний аграрний університет*

*Викладено результати дослідження щодо ефективності перекису водню при лікуванні корів із післяродовим гнійно катаральним ендометритом, залежно від терміну їх виявлення та на відновлення їх репродуктивної функції.*

**Ключові слова:** *післяродовий гнійно-катаральний ендометрит, перекис водню, статева циклічність, заплідненість.*

Головною проблемою ветеринарного акушерства в Україні початку ХХІ століття, на фоні зниження у 10 разів чисельності поголів'я, як ніколи є відтворення тварин. Бо це та основа, яка дозволяє підтримувати чисельність поголів'я, створювати високопродуктивні стада і забезпечувати виробництво біологічно цінних і життєво-важливих продуктів харчування.

Висока захворюваність корів післяродовим ендометритом наносить господарствам різної форми власності значні економічні збитки, обумовленні неплідністю, зниженням молочної продуктивності та передчасною їх вибраковкою [2].

За останні роки проведено українськими вченими, серед них Г.В. Зверева, С.П. Хомин [3], В.Й. Любецький, Г.Г. Харута, В.А. Яблонський [5], А.П. Краєвський [4], Я.С. Стравський [7], О.О. Боднар [1] та ін.[2,6], багато дослідів, присвячених пошуку ефективних засобів для лікування корів, хворих на затримання посліду та післяродовий ендометрит. Однак ця проблема на сьогоднішній день ще не вирішена. За даними цих авторів, затримання посліду реєструється у 30-60%, субінволюція матки - у 20-60%, ендометрит - у 20-70% корів. Ця проблема актуальна не лише для скотарства України, а й має світове значення.

Відновлення репродуктивної функції і молочної продуктивності корів після отелення в значній мірі залежить від характеру перебігу післяродового періоду. В цей час відбувається інволюція статевих органів і систем, а також змінюється діяльність всіх органів, які забезпечують нормальний перебіг вагітності і родів, до стану, характерного для здорової невагітної тварини.

Багато дослідників у своїх наукових працях повідомляють про лікування ендометриту, однак жоден з них ще не вивчав ефективність методів терапії залежно від строків виявлення хвороби.

**Мета роботи:** визначити ефективність застосування комплексної терапії та медикаментозних засобів лікування післяродового гнійно-катарального ендометриту у корів залежно від строків його виявлення після отелення, а також на відновлення їх репродуктивної функції.

**Матеріал та методи досліджень:** Дослідження проводились у період з 2016 по 2019 рр. в умовах лабораторії кафедри хірургії, акушерства та хвороб дрібних тварин Одеського державного аграрного університету та на базі сільськогосподарського підприємства СВК "Світанок" Комінтернівського району Одеської області.

Матеріалом досліджень слугували корови в родовому і післяродовому періодах з нормальним і патологічним перебігом віком від 4 до 8 років.

Вивчення динаміки акушерської патології у корів включає систематичне проведення акушерської диспансеризації за загально-прийнятими методиками. При проведенні ранньої акушерської диспансеризації реєстрували перебіг родів (патологічні роди, затримання посліду) і післяродові ускладнення, тривалість інволюції статевих органів. Перший етап ранньої диспансеризації проводили на 5–7-й день після отелення з метою контролю за перебігом післяродового періоду методом зовнішнього огляду та ректального дослідження. Другий етап ранньої акушерської диспансеризації проводили на 14–16 дні після отелення з метою визначення завершення інволюції статевих органів.

Для проведення дослідів нами були сформовані три групи корів: перша група, корови які

не пройшли ранню акушерську диспансеризацію і друга група – корови, які пройшли ранню акушерську диспансеризацію на 5-7-й день після отелення. Стан здоров'я корів першої групи оцінювали по завершенню інволюції статевих органів (на 18-25 –й день після отелення). Із корів другої групи виділили корів з гнійно-катаральним ендометритом і почали лікування з 5-10-го доби після отелення. В третю групу включали корів з нормальним перебігом післяродового періоду.

Лікування було направлено на посилення скорочення і звільнення матки від ексудату та ліквідацію її мікробної забрудненості.

Корів дослідних груп лікувати з використанням етіотропної і терапії за наступною схемою:

- корів першої групи лікували шляхом в/м введення окситоцинет у дозі 50 МО; через 4 години в/матково 20 мл метрисану, через кожні 48 год. та в/м ін'єкція тривітаміну у дозі 2,5 мл, 1 раз у 5-7 діб.

- корів другої групи лікували шляхом введення у 1-й день перекису водню 3% 60 мл в/матково, через 4 години; в/матково - метрисан 20мл., - на 2-й день - тривітамін 2,5 мл 1 раз у 5-7 діб та в/матково- метрисан 20мл. Введення метрисану проводили з інтервалом 48 год. до повного одужання.

Ефективність лікування оцінювали за повним одужанням корів, негативною біологічною пробою за Катериновим, за датою проявлення першої стадії збудження статевого циклу, кількістю осіменінь, тривалістю сервіс періоду та подальшим заплідненням, яке підтверджувалось ректальним дослідженням на тільність через 2-2.5 місяці, після останнього осіменіння. Отриманні у дослідних групах показники порівнювали з тими, які були у корів з нормальним перебігом післяродового періоду.

**Результати досліджень:** Результати проведеного експериментального дослідження наведені в табл.1. Аналізуючи отриманні результати, які наведені в таблиці 1 видно, що використання для лікування корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит з використанням перекису водню є найбільш ефективним, так як термін лікування скорочується на 15 діб. Тривалість періоду від отелення до запліднення скоротилася на 58 діб і становила в середньому на одну корові 54 діб проти 112 доби у корів другої дослідної групи, де діагностику і лікування почали на 18-25-й день після отелення.

**Таблиця 1. Терапевтична ефективність етіотропного методу лікування корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит в умовах СВК "Світанок" Комінтернівського району Одеської області (n=24)**

Групи корів	Тривалість від отелення до початку лікування, днів	Середня тривалість лікування (діб)	Тривалість періоду від отелення до запліднення, діб	Заплідненість в першу охоту,%
1	18-25 –й день після отелення	23,5±0,60	112± 2,1	62,5
2	5-7 –й день після отелення	8,5±0,45	54±3,2	87,5
3	Корови з нормальним перебігом пееерперія	–	59±4,1	75,0

Примітка. \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Порівнюючи тривалість періоду від отелення до запліднення у корів другої групи з нормальним перебігом післяродового періоду різниця складає 5 діб – 54 доби проти 59 діб. Заплідненість корів другої дослідної групи становила 87,5%, що на 25,0% більше ніж у корів другої дослідної групи. У корів з нормальним перебігом післяродового періоду заплідненість в першу статеву охоту становила 75,0%.

Отже, лікування корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит, в самі ранні строки після отелення забезпечує економію часу, праці, лікарських засобів та їх одужання до фізіологічного терміну завершення інволюції статевих органів.

**Висновки:** 1. Лікування корів, хворих на післяродовий гнійно-катаральний ендометрит на 5-7 –й день після отелення шляхом використання комплексного етіологічного методу, зокрема, перекису водню в/матково в перший день та в/матково введення метрисану було більш ефективне. Усі 100% корів одужали в термін 8,5 діб, що на 15 діб швидше. 2. Тривалість періоду від отелення до запліднення скоротилася на 39діб порівняно з коровами де діагностику і лікування почали на 18-25-й день після отелення. 3. Заплідненість від першого осіменіння у корів другої групи становила 87,5% тварин, а у корів з нормальним перебігом післяродового періоду 75,0%.

Перспективність подальших досліджень полягає у вивченні стану сухостійних корів та його прогностичне значення у розвитку запальних процесів на ранніх стадіях у післяродовому періоді.

#### Список використаних джерел

1. Боднар О.О. Принципи лікування ендометриту у корів./ О.О. Боднар. //Вісник Сумського Національного аграрного університету, серія “Ветеринарна медицина”. – №1-2 (15-16). – Суми, 2006. – С.22-26.

2. Гавриков А.В. Особенности антимикробного действия эндометрамага-Био при эндометрите коров. /А.В. Гавриков, А.В. Гераничева, И.А. Воронина и др. //Ветеринария.2012. - №2.-С.14-17.

3. Зверева Г.В. Акушерська і гінекологічна диспансеризація у системі профілактики неплідності та маститів у корів / Г.В. Зверева, С.П. Хомин, В.І.Тирановець та ін. // Науковий вісник національного аграрного Університету. – К.: 2000. – Вип. 22. – С. 21 – 23.

4. Краєвський А.Й. Профілактична ефективність комплексних препаратів при післяродовому метриті у корів /А.Й. Краєвський. // Ветеринарна медицина України - 2004.-№8.- С.36-38.

5. Любецький В., Харута Г. Диференціальна діагностика прихованого ендометриту та асоціацій гінекологічних хвороб /В. Любецький, Г. Харута // Ветеринарна медицина України - 2006.-№8.-С.33.

6. Полянцев Н.И. Детоксикационные средства при послеродовом эндометрите коров /Н.И. Полянцев, А.Г. Магомедов //Ветеринария-2006. -№11.-С.30-33.

7. Стравський Я.С. Щодо етіопатогенезу ендометриту в корів. / Я.С. Стравський // Ветеринарна медицина України.- 2008. -№4.-С.21-23.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ КОРОВ С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ ЗАВИСИМО ОТ СРОКОВ ИХ ДИАГНОСТИКИ.

Розум Е., Морозов Н.

*Изложены результаты исследований эффективности лечения коров с гнойно-катаральным послеродовым эндометритом зависимо от сроков их выявления после родов, а также на восстановление их репродуктивной функции.*

**Ключевые слова:** послеродовой гнойно-катаральный эндометрит, перекись водорода, половая цикличность, оплодотворяемость.

#### THE EFFECTIVENESS OF THERAPY FOR COWS WITH POSTPARTUM ENDOMETRITIS DEPENDS ON THE TIMING OF THEIR DIAGNOSIS.

Rozum E., Morozov N.

*The results of studies of the effectiveness of treatment of cows with purulent-catarrhal postpartum endometritis, depending on the timing of their detection after partum, as well as on the restoration of their reproductive function, are presented.*

**Keywords:** hypo-catarrhal endometritis, water peroxide, sexual cycle, fertility.

## МОНІТОРИНГ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК І КОТІВ В МІСТІ ОДЕСА

М. Морозов, Є. Розум

*Одеський державний аграрний університет*

*У статті узагальнено матеріал щодо структури захворювань очей у собак і котів в місті Одеса за період з 2017 по 2020 рік, та встановлено етіологію їх виникнення.*

**Ключові слова:** *захворювання очей, глаукома, кон'юнктива, собаки, коти, панофтальміт.*

**Вступ.** Хвороби очей у собак і котів є широко розповсюдженою патологією в світі, а також в місті Одеса. Ці захворювання призводять до змін зорової здатності (зниження гостроти зору, часткова або повна сліпота). Також слід говорити про гуманний аспект даної проблеми - власники тварин страждають спостерігаючи за своїми улюбленими під час хвороби та після перехворювання, особливо коли тварини втрачають зорову здатність. Ще власники тварин витрачають значні кошти на лікування, профілактичні заходи та створення відповідних умов утримання хворих собак і котів [1-5].

Все вище вказане говорить про те, що лікарі ветеринарної медицини повинні постійно проводити дослідження щодо вдосконалення методів діагностики, лікування і профілактики захворювань очей у дрібних домашніх тварин, в тому числі у собак і котів [4,5].

От же проведення досліджень по розповсюдженню і діагностиці захворювань очей у собак і котів в умовах міста Одеса, з наступним аналізом та рекомендаціями по лікуванню та профілактиці відповідних патологій є актуальним.

**Матеріали та методи дослідження.** Метою нашої роботи було узагальнення матеріалу щодо розповсюдження і структури захворювань очей, у собак і котів, та вивчення причин їх виникнення за період з 2017 по 2020 роки. Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- з'ясувати частоту виникнення захворювань органа зору у собак і котів в умовах міста Одеса;

- вивчити причини виникнення захворювань очей у собак і котів.

Матеріалом досліджень були дані амбулаторного журналу де реєструвалися хворі тварини, в тому числі, із захворюваннями очей, які під нашим наглядом пройшли лікування на кафедрі акушерства і хірургії Одеського державного аграрного університету, і в амбулаторії ветеринарної медицини ФОП Морозов М.Г.

**Результати досліджень.** Всього за період з 2017 по 2020 рік нами було обстежено 864 тварини (610 собак та 254 кота) із захворюваннями очей. Структуру захворювань очей у собак і котів, по роках наведено в таблиці 1, а узагальнення результатів цих досліджень за весь період спостережень, в таблиці 2. Як видно з таблиці 2, частіше всього 32,3% від загальної кількості захворювань, зустрічалися хвороби рогівки, які нами було зареєстровано у 371 тварини. На другому місці за частотою виникнення захворювання кон'юнктиви 22,0%, відповідно 253 тварини. І на третьому місці за частотою виникнення знаходяться захворювання повік 13,4%, які нами виявлено у 154 тварин.

Як видно з таблиці 1, серед захворювань повік частіше всього реєструється заворот повік 47 випадків - 30,5%, дістіхіаз 30 випадків – 19,5% та блефарити 24 випадки – 15,7%, гіперплазія хряща III повіки 17 випадків – 11,0%. Інші захворювання повік зустрічалися дещо рідше. Першопричиною виникнення завороту повік у собак були захворювання кон'юнктиви та рогівки. У котів завороту повік передували ерозії рогівки та захворювання на корнеальний секвестр.

Аналізуючи результати досліджень що до захворювань кон'юнктиви нами встановлено, що у собак частіше всього реєструвався фолікулярний кон'юнктивіт 23 випадки, та катаральний кон'юнктивіт 21 випадок. У котів частіше реєстрували катаральний кон'юнктивіт 9 випадків. В цілому серед захворювань кон'юнктиви частіше всього зустрічався катаральний кон'юнктивіт 154 випадки – 60,8% та фолікулярний кон'юнктивіт 81 випадок – 32,0%. Основними причинами

виникнення захворювань кон'юнктиви були механічні пошкодження, інфекційні агенти та вплив на кон'юнктиву хімічних речовин.

Таблиця 1. Структура захворювань очей у дрібних тварин за період з 2017 по 2020 рік

п/п	Назва захворювання	Кількість випадків								Всього	%
		собаки				коти					
		рік				рік					
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020		
1.	Захворювання повік										
	дістіхіаз	6	7	10	7	-	-	-	-	30	19,5
	заворот повік	10	10	4	9	3	8	1	2	47	30,5
	виворіт повік	2	-	3	1	-	-	-	-	6	3,9
	новоутворення на повіках	1	2	4	1	1	1	-	1	11	7,2
	абсцес повіки	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,6
	рани повік	-	2	3	2	-	1	3	1	12	7,8
	блефарити	3	3	5	7	4	2	-	-	24	15,7
	гіперплазія хряща III повіки	-	4	3	3	4	1	2	-	17	11,0
	лагофтальм	-	-	1	1	-	1	-	-	3	1,9
	мейбоміт	-	-	1	1	-	1	-	-	3	1,9
	Всього	22	28	34	33	12	15	6	4	154	100
2.	Захворювання кон'юнктиви										
	рани кон'юнктиви	1	2	1	1	-	-	1	-	6	2,4
	катаральний кон'юнктивіт	20	26	27	21	13	23	15	9	154	60,8
	фолікулярний кон'юнктивіт	9	16	25	23	1	1	4	2	81	32,0
	птеригіум і сімблефарон	-	-	-	-	-	-	1	3	4	1,6
	дермоїд кон'юнктиви	1	1	1	2	-	1	-	-	6	2,4
	новоутворення кон'юнктиви	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0,8
	Всього	31	45	54	48	15	25	21	14	253	100
3.	Захворювання слізного апарату										
	звуження, закупорка слізноносового каналу	-	3	2	7	2	-	-	1	15	39,5
	зпаплення слізноносового каналу	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2,6
	атрофія слізної залози	-	-	1	1	-	-	-	1	3	7,9
	пролапс слізної залози III повіки	4	6	3	1	-	-	1	-	15	39,5
	запалення слізного мішка	-	1	1	1	-	-	1	-	4	10,5
	Всього	4	10	7	10	2	-	2	3	38	100
4.	Захворювання рогівки										
	рани рогівки	2	9	4	4	3	2	7	1	32	8,6
	кератит поверхневий	6	5	6	5	6	8	-	5	41	11,1
	кератит глибокий	20	37	32	39	8	22	11	9	178	48,0
	задній кератит	-	2	1	2	-	-	-	1	6	1,6
	сухий кератит	4	4	4	4	-	-	-	-	16	4,3
	пігментний кератит	3	8	6	5	-	-	-	-	22	5,9
	дистрофія рогівки	1	5	1	2	-	-	-	-	9	2,4
	панус, плазмама	2	3	4	7	-	-	-	-	16	4,3



	еозинофільний кератит	-	-	-	-	1	5	8	6	20	5,4
	дермоїд рогівки	3	1	-	3	-	-	-	-	7	1,9
	корнеальний секвестр	-	-	-	-	5	6	6	7	24	6,5
	Всього	41	74	58	71	23	43	32	29	371	100
5.	Захворювання судинного тракту										
	новоутворення райдужної оболонки	1	-	-	-	-	-	-	1	2	4,0
	іридоцикліт	1	3	1	1	-	6	2	2	16	32,0
	увеїт	2	1	5	3	1	-	3	6	21	42,0
	персистуюча мембрана зіниці	4	-	2	1	3	1	-	-	11	22,0
	Всього	8	4	8	5	4	7	5	9	50	100
6.	Захворювання сітківки										
	запалення сітківки	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4,8
	крововиливи в сітківку	-	1	-	2	-	-	-	-	3	14,3
	відшарування сітківки	-	-	-	-	-	-	-	2	2	9,5
	дистрофія сітківки	2	-	5	6	1	-	-	1	15	71,4
	Всього	2	1	5	9	1	-	-	3	21	100
7.	Захворювання кришталика										
	вивих кришталика	1	1	4	1	2	2	-	2	13	12,4
	катаракта	21	13	23	23	1	2	4	5	92	87,6
	Всього	22	14	27	24	3	4	4	7	105	100
8.	Захворювання очного яблука										
	травма (забій) очного яблука	8	3	7	7	2	-	3	1	31	31,0
	травматичне випадіння очного яблука	-	3	1	3	-	-	-	-	7	7,0
	паноптальміт	4	6	6	5	6	11	4	3	45	45,0
	мікрофтальм	1	2	-	5	-	-	-	-	8	8,0
	атрофія очного яблука	1	2	4	-	1	1	-	-	9	9,0
	Всього	14	16	18	20	9	12	7	4	100	100
9.	Захворювання орбіти і периорбіти										
	ретробульбарна флегмона	-	1	-	-	-	-	1	1	3	42,8
	новоутворення орбіти	-	-	1	1	-	1	-	1	4	57,2
	Всього	-	1	1	1	-	1	1	2	7	100
10.	Інші захворювання										
	склерит	-	1	1	1	-	-	-	-	3	6,1
	глаукома	3	8	6	10	-	2	1	-	30	61,2
	крововиливи в передню камеру ока (гемофтальм)	-	2	2	4	-	-	1	-	9	18,4
	крововилив до скловидного тіла	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2,0
	розрідження скловидного тіла	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2,0
	сторонні тіла в кон'юнктивальному мішку	-	2	1	2	-	-	-	-	5	10,3
	Всього	4	13	10	17	-	2	2	1	49	100
	Всього тварин:	143	117	115	235	60	62	56	76	-	-

Серед захворювань рогівки досить часто у 178 тварин нами зареєстровано глибокий кератит, що складає 48% від захворювань рогівки. На другому місці за частотою виникнення знаходиться поверхневий кератит, який нами встановлено у 41 тварини, що складає 11,1% від загальної кількості захворювань рогівки. Причинами виникнення глибокого кератиту (ерозій та виразок рогівки) було неправильне положення повік та неправильний ріст вій (дістіхіаз та тріхіазіс), а також наявність сторонніх тіл в кон'юнктивальному мішку та хронічні захворювання кон'юнктиви і слізних органів, інфекційні агенти. Виразковий кератит часто супроводжувався такими ускладненнями як десцеметоцеле та перфорація рогівки. Рани рогівки реєструвалися поверхневі, глибокі та проникаючі і нами зареєстровано у 32 тварин, що склало 8,6% від загальної кількості захворювань рогівки. Причиною виникнення ран рогівки були механічні пошкодження даної оболонки.

Захворювання слізних органів складають, згідно наших досліджень, 3,3% від загальної кількості захворювань очей їх нами зареєстровано у 38 тварин. Серед цих захворювань частіше нами реєструвалося звуження та закупорка слізозносового каналу що було встановлено у 15 тварин – 39,5%, та пролапс слізної залози III повіки, що також було виявлено у 15 тварин – 39,5% відповідно.

Причинами виникнення звуження та закупорки слізозно-носового каналу є перехід запалення з навколишніх тканин, а також вроджена аномалія розвитку слізних органів, що є схильністю деяких порід тварин, наприклад персидські коти та собаки брахіоцефали.

Нами встановлено, що 4,4% від усіх захворювань очей становлять захворювання судинного тракту, кількість тварин з даною патологією становила 50. Серед них частіше реєстрували увеїти, які нами зареєстровано у 21 тварини, що склало 42,0% від всіх захворювань даної групи. Також високий відсоток становили іридоцикліти які було виявлено у 16 тварин, що в свою чергу складає 32,0% від загальної кількості захворювань судинного тракту. Слід також відмітити, що у 11 тварин – 22,0%, було виявлено спадкове захворювання персистуюча мембрана зіниці. Захворювання судинного тракту виникали, в більшості випадків як ускладнення після кон'юнктивітів, кератитів та травми очного яблука.

Таблиця 2 .Узагальнення результатів досліджень

Захворювання	Всього зареєстровано		З них зареєстровано			
	кількість випадків	%	у собак		у котів	
			кількість випадків	%	кількість випадків	%
повік	154	13,4	117	14,4	37	11,1
кон'юнктиви	253	22,0	178	21,9	75	22,5
слізного апарату	38	3,3	31	3,8	7	2,0
рогівки	371	32,3	244	30,0	127	38,0
судинного тракту	50	4,4	25	3,0	25	7,5
сітківки	21	1,8	17	2,1	4	1,2
кришталика	105	9,2	87	10,6	18	5,4
очного яблука	100	8,7	68	8,4	32	9,6
орбіти і периорбіти	7	0,6	3	0,4	4	1,2
інші	49	4,3	44	5,4	5	4,5
Всього:	1148	100	814	100	334	100

Слід також відмітити, що у 11 тварин – 22,0%, було виявлено спадкове захворювання персистуюча мембрана зіниці. Захворювання судинного тракту виникали, в більшості випадків як ускладнення після кон'юнктивітів, кератитів та травми очного яблука.

Хвороби сітківки нами зареєстровано у 21 тварини, що складає 1,8% від загальної кількості захворювань очей. Найбільший відсоток серед даної патології становила дистрофія сітківки, яку

було встановлено у 15 тварин, що складає 71,4% від загальної кількості захворювань сітківки. Причиною виникнення дистрофії сітківки були травми очного яблука, інтоксикації та генетична схильність до даного захворювання.

Аналізуючи частоту виникнення захворювань кришталика нами встановлено, що кількість тварин з даною патологією становила 105, що складає 9,2% від загальної кількості захворювань очного яблука. При цьому нами зареєстровано 92 тварини з такою патологією кришталика як катаракта, що складає 87,6% від загальної кількості захворювань кришталика, та 13 тварин – 12,4% з вивихом кришталика. Причинами виникнення захворювань кришталика були травми, інтоксикація з боку шлунково-кишкового тракту (при наявності інвазії), перевищення дози лікарських препаратів, сахарний діабет, старість, інфекційні захворювання та спадковість.

За захворювання очного яблука нами зареєстровано у 100 тварин, що складає 9,2% від загальної кількості захворювань очей. Найбільший відсоток становив панофтальміт, який нами виявлено у 45 тварин, що складає 45% від загальної кількості захворювань очного яблука, та забій очного яблука який зареєстровано нами у 31 тварини – 31% відповідно. Причинами виникнення захворювань очного яблука були механічні травми, інфекційні агенти та перехід запалення з оточуючих тканин.

Серед інших захворювань досить часто зустрічалися такі як глаукома, нами встановлена у 30 тварин що складає 61,2% відповідної патології та 9 тварин – 18,4% крововилив в передню камеру ока (гемофтальм).

#### **Висновки:**

1. За захворювання очей у дрібних тварин є широко розповсюдженою патологією в місті Одеса.
2. За період досліджень, серед захворювань очей, найчастіше реєструвалися захворювання рогівки 32,3%, кон'юнктиви 22,0%, повік 13,4% та кришталика 9,2%.
3. Основними причинами виникнення захворювань очей є механічні ушкодження, аномалії розвитку анатомічних структур ока, інфекційні та незаразні захворювання.

#### **Список використаних джерел**

1. Братюха С.И. Болезни ваших питомцев. К.: Альтерпрес, 1995. 335 с.
2. Ветеринарно-медична офтальмологія // Борисевич В.Б., Борисевич Б.В., Петренко О.Ф. та ін.; К.: Арістей, 2006. 212 с.
3. Риис Р.К. Офтальмология мелких домашних животных. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. 280 с.
4. Морозов М.Г. Заболювання очей у дрібних тварин (розповсюдження та етіологія) // Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки. Вип. 25. Одеса, 2004. С. 93-97.
5. Фитерстоун Х., Холт Э. Офтальмология собак и кошек. Основные принципы диагностики на примере клинических случаев. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2018. 208с.

### **МОНИТОРИНГ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У СОБАК И КОТОВ В ГОРОДЕ ОДЕССА**

Морозов Н., Розум Е.

*В статье обобщен материал относительно структуры заболеваний глаз у собак и кошек в городе Одесса за период с 2017 по 2020 год, и установлена этиология их возникновения.*

**Ключевые слова:** *заболевания глаз, глаукома, конъюнктивит, собаки, коты, панофтальмит.*

### **MONITORING OF OPHTHALMIC PATHOLOGY IN DOGS AND CATS IN THE CITY OF ODESSA**

Morozov N., Rozum E.

*The article summarizes the material on the structure of eye diseases in dogs and cats in the city of Odessa for the period from 2017 to 2020, and the etiology of their occurrence is established.*

**Key words:** *eye diseases, glaucoma, conjunctivitis, dogs, cats, panophthalmitis.*

## СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 638.14

DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.19

## ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ БДЖІЛ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ЗИМІВЛІ

К. Хамід, Т. Пушкар, А. Салачикли

Одеський державний аграрний університет

А. Китаєва

Миколаївський національний аграрний університет

*На сьогоднішній день багато людей захоплюється бджільництвом. Але при утриманні бджіл виникає чимало проблем, основною з яких є їх зимівля, під час якої дуже часто гине більшість комах. Будь що необхідно допомогти вижити комахам взимку. Готуючись до зими, бджоли самі перерозподіляють кормові запаси в гнізді так, щоб узимку вони були найбільш доступними для них.*

*У передових пасічників бджоли добре підготовлені до зимівлі, повністю забезпечені якісними кормами, зимують у добре підготовлених зимівниках, тому не потребують частієї перевірки. Взимку у бджіл спостерігається понижена життєдіяльність: у них знижується температура тіла, уповільнюється кровообіг, зменшується споживання корму. Вони спокійно сидять на стільниках у напівактивному стані, щільно одна біля одної для взаємного обігрівання, створюючи плотний клуб. З осені клуб формується біля льотка, потім, з'ївши тут корми, бджоли переміщуються до верхніх планок рамок, а також вздовж вуличок до задньої стінки вулика.*

*Головною причиною загибелі більшості бджолиних сімей в період зимівлі є голод, що пояснюється занадто малою кількістю кормів у вулику, неправильним розміщенням кормових запасів у гнізді або недостатньою кількістю бджіл у родині. Великої шкоди приносять також втрата матки, хвороби (нозематоз) і пограбування вуликів. Двокорпусний вулик повинен мати не менше 27 кг, а 3-корпусний - не менше 40 кг меду. При таких запасах меду загальна вага кожного вулика відповідно дорівнює 60 і 80 кг.*

*На зиму у вуликах залишають рамки, які менш чим наполовину зайняті бджолиним медом запаси меду знаходяться по всьому об'єму вулика у місці розміщення клубу меду недостатньо та бджіл переміщується на стільниках у міру витрати на них запасів меду клуб може розділитися це дуже часто призводить до загибелі бджіл.*

*Визначені особливості збереженості бджолиних сімей різних регіонів України застосовуючи різні типи підгодівлі. Встановлено деякі відмінності витрат кормових запасів при різних типах зимівлі бджіл карпатської та української степової порід.*

**Ключові слова:** бджоли, зимівля, збереженість, зимостійкість, підгодівля.

**Вступ.** На успішну зимівлю бджолиних сімей також впливають багато факторів, основними з яких є: сила бджолиної сім'ї та її віковий склад, кількість та якість кормів, породи бджіл та умови їх зимового утримання [2, 4, 5, 6].

Пасічник на протязі зими регулярно відвідує зимівник, стежить за станом приміщення, а також бджіл і при необхідності усуває неполадки, що заважають хорошій зимівлі бджіл. В першій половині зими зимівник відвідують не частіше двох раз на місяць, приурочуючи перевірку до часу різкого потепління або похолодання [2, 5].

**Проблема.** Важливу роль при оцінці бджолиних сімей має показник їх зимостійкості. Для розвитку рентабельного бджільництва в умовах півдня України важливе значення приділяється вивченню зимостійкості бджолиних сімей, так як від їх збереженості у зимовий період залежить весняний розвиток і продуктивність пасіки.

**Аналіз останніх досліджень за темою.** Для збереженості бджіл взимку, багато дослідників пропонують підгодовувати їх восени цукровим сиропом для нарощування молодих, фізіологічно повноцінних особин, хоча інші сумніваються у ефективності цих підгодівель. Однак, науковці відмічають, що заміна восени навіть частини доброякісного меду на цукор погіршує

якість бджіл і погіршує їх весняний розвиток. Тим не менш, осінні підгодівлі необхідні для нарощування молодих бджіл на зиму. Цукор повністю перетравлюється організмом бджіл і сприяє кращій їх зимівлі, особливо при додаванні у корм додаткових компонентів [1, 2, 5].

Після проведення багаторічних досліджень Шарипов А. [7] відмічає, що збереженість бджіл можна визначити й за кількістю підмору, який у наших дослідженнях був незначним. Збереженість бджіл взимку залежить від спадкових особливостей бджолої сім'ї, її здоров'я, осіннього нарощування бджіл, доброякісності кормів, породи та інших чинників.

**Мета досліджень.** Вивчити вплив різних способів і методів підгодівлі бджіл для підвищення їх зимостійкості та збереженості.

**Предмет дослідження** – зимостійкість та збереженість бджіл української степової та карпатської порід.

**Методи дослідження:** аналітичний (огляд літератури, аналіз і синтез наукової інформації, узагальнення результатів досліджень, порівняльна характеристика двох порід бджіл), технологічний (методи утримання бджіл та типи підгодівлі), зоотехнічний (проведення науково-господарських і технологічних дослідів на бджолиних сім'ях, оцінка їх зимостійкості).

**Матеріал та методика.** Спостереження та дослідження проведені у 2014 – 2017 роках на території присадибних пасік Миколаївської, Одеської та Вінницької областей.

Для визначення ефективності застосування різних типів підгодівлі бджіл формували у чотири групи сімей (табл.1).

Таблиця 1. Схема весняної стимулюючої підгодівлі бджіл

Група	Характеристика складу підгодівлі
I – контрольна	Чистий цукровий сироп (70%) (1 л води + 2 кг цукру)
II – дослідна	Цукровий сироп (70%) з додаванням 2 г лимонної кислоти
III – дослідна	Медове канді з додаванням перепелиних яєць (1 кг медового тіста + 3 перепелиних яйця)

I група – контрольна, догляд за сім'ями проводили за загальноприйнятою методикою. Після зимівлі, оглядали бджолосім'ї, надавали підгодівлю, гнізда поповнювали за рахунок додавання світлої воцини або світло-коричневими стільниками.

II група – дослідна. Лимонну кислоту додавали у цукровий сироп, який складався з однієї частини води і двох частин цукру дрібного помолу). Корм бджолиним сім'ям надавали у вигляді сиропу у літрових банках зі спеціальними кришечками-годовницями.

III група – дослідна. Перепелині яйця додавали у медове канді з розрахунку 3 яйця на 1 кг канді. Суміш меду з перепелиними яйцями робили за допомогою блендера, перемішуючи у посудині до однорідної маси приємного аромату та кольору. Бджолиним сім'ям надавалися у вигляді млинця у марлі.

Зимостійкість оцінювали порівнюючи дані головних ревізій: осінньої та весняної. При цьому враховували:

- кількість загиблих сімей;
- кількість витраченого корму під час зимівлі, з розрахунку на 1 бджолину сім'ї, кг;
- силу сім'ї до і після зимівлі, вулочок;
- кількість печатного розплоду на день весняної ревізії, квадратів.

Збереженість бджолиних сімей після зимівлі здійснювали на основі їх наявності та сили на період проведення осінньої й весняної ревізії.

**Результати досліджень.** Проведені дослідження показали, що обидві породи мають добрі показники щодо збереженості в період зимівлі. Деякі відмінності полягали в тому, що карпатські бджоли краще перезимували у зимівнику, а українські – на волі. Результати проведених досліджень по зимостійкості бджіл наведені у таблицях 2-4.

З таблиці 2 видно, що при зимівлі бджолиних сімей карпатської породи на волі порівняно

з утриманням у зимівнику при підгодівлі чистим цукровим сиропом збереженість зменшувалася на 10% за показниками двох років. При використанні медового канді з додаванням перепелиних яєць збереженість як у зимівнику, так і на волі не мала суттєвих відмінностей, за винятком зимівлі на волі в період 2015-2016 років. Зменшення збереженості бджолиних сімей на волі, у цей період становило 10% порівняно зі збереженістю у зимівнику. Підгодівля бджіл цукровим сиропом з додаванням лимонної кислоти сприяла підвищеній їх збереженості у зимівнику на 10%.

Таблиця 2. Динаміка збереженості бджолиних сімей за різних видів зимівлі (Миколаївська область)

Порода	На волі									У зимівнику								
	кількість бджолосімей									Кількість бджолосімей								
	восени			навесні			збереженість, %			восени			навесні			збереженість, %		
	підгодівля									підгодівля								
	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк
2014-2015 pp.																		
К	10	10	10	8	10	9	80	100	90	10	10	10	9	10	10	90	100	100
У	10	10	10	9	10	9	90	100	90	10	10	10	9	10	10	90	100	100
2015-2016 pp.																		
К	10	10	10	9	9	9	90	90	90	10	10	10	10	10	10	100	100	100
У	10	10	10	9	10	9	90	100	90	10	10	10	9	10	10	90	100	100
2016-2017 pp.																		
К	10	10	10	7	9	8	70	90	80	10	10	10	8	9	9	80	90	90
У	10	10	10	8	9	8	80	90	80	10	10	10	8	9	8	80	90	80

При зимівлі бджіл української степовій породи на волі і зимівнику та при підгодівлі чистим цукровим сиропом і медовим канді з додаванням перепелиних яєць різниці за їх збереженістю не відмічено, а при використанні цукрового сиропу з додаванням лимонної кислоти збереженість бджіл при зимівлі на волі була менша на 10% у період 2014-2016 pp.

Динаміка збереженості бджіл при різних видах зимівлі в Одеській області показана в таблиці 2, рисунок 1.

Аналізуючи дані таблиці 2 слід зазначити, що при зимівлі бджолиних сімей української степової породи на волі і в зимівнику на I-й пасіці їх збереженість мала відмінності. Так, при утриманні на волі та при підгодівлі чистим цукровим сиропом збереженість бджіл на волі менше ніж у зимівнику на 10% за дослідні періоди. При підгодівлі медовим канді із додаванням перепелиних яєць збереженість бджіл з утриманням на волі у період 2014-2015 роки була однаковою, а у період 2016-2017 роки менша на 10%. При підгодівлі цукровим сиропом з додаванням лимонної кислоти збереженість бджіл при зимівлі на волі у 2014-2016 роках була меншою на 10% порівняно із зимівлею у зимівнику. У період 2016-2017 роки суттєвих відмінностей у збереженості бджіл залежно від умов зимівлі не відмічено.

На II-й пасіці різниця за збереженістю бджіл на волі за період 2015-2016 роки була меншою на 10% порівняно із зимівлею у зимівнику. При підгодівлі медовим канді з додаванням перепелиних яєць різниця не відмічалася. При підгодівлі цукровим сиропом з додаванням лимонної кислоти збереженість бджіл на волі за періодами була меншою на 10% порівняно з утриманням бджіл у зимівниках (рис.2.).

З даних табл. 3.4. видно, що збереженість бджолиних сімей карпатської породи у період зимівлі 2014-2015 роки була кращою при підгодівлі медовим канді з додаванням перепелиних яєць і переважала на 10% збереженість при підгодівлі чистим цукровим сиропом та на 5% при підгодівлі цукровим сиропом з додаванням лимонної кислоти. Аналогічний результат одержаний й за період зимівлі 2016-2017 роки. Збереженість бджолиних сімей була однаковою з підгодівлею медовим канді з додаванням перепелиних яєць та цукровим сиропом з додаванням лимонної кислоти і переважала збереженість бджіл з підгодівлею цукровим сиропом на 5 - 10%.



Таблиця 3. Динаміка збереженості бджолиних сімей за різних видів зимівлі (Одеська область)

Порода	Пасіка	На волі									У зимівнику								
		кількість бджолосімей									кількість бджолосімей								
		восени			навесні			збереженість, %	восени			навесні			збереженість, %				
		підгодівля			підгодівля				підгодівля			підгодівля							
2014-2015 рр.																			
У	І	10	10	10	8	10	8	80	100	80	10	10	10	9	10	9	90	100	90
У	ІІ	10	10	10	9	10	9	90	100	90	10	10	10	9	10	10	90	100	100
2015-2016 рр.																			
У	І	10	10	10	8	9	9	80	90	90	10	10	10	9	10	10	90	100	100
У	ІІ	10	10	10	9	10	9	90	100	90	10	10	10	10	10	10	100	100	100
2016-2017 рр.																			
У	І	10	10	10	8	9	9	80	90	90	10	10	10	9	10	9	90	100	90
У	ІІ	10	10	10	9	9	8	90	90	80	10	10	10	9	9	9	90	90	90

## Одеська область Миколаївська область

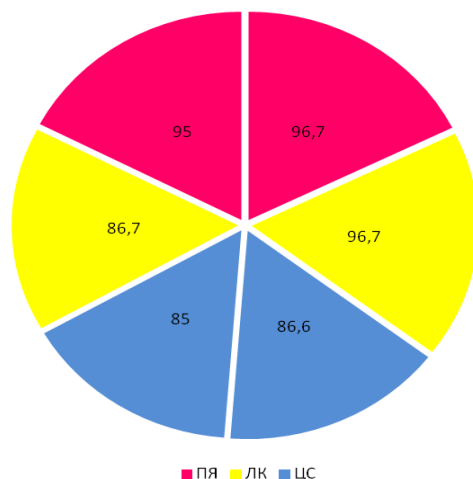


Рис. 1. Збереженість бджолиних сімей української степової породи за різного типу підгодівлі при зимівлі на волі (в середньому за 3 роки),%.

## Одеська область Миколаївська область

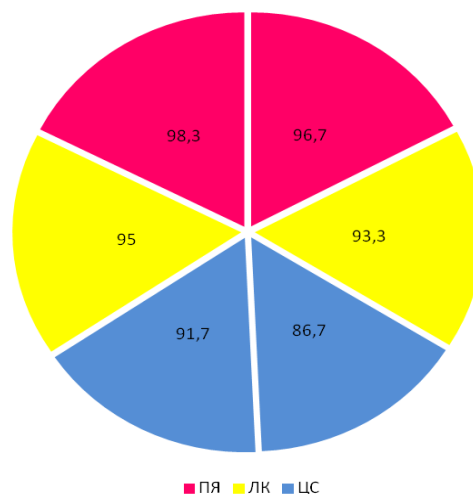


Рис. 2. Збереженість бджолиних сімей української степової породи за різного типу підгодівлі при зимівлі на волі (в середньому за 3 роки),%.

підгодовлі при зимівлі у зимівнику (в середньому за 3 роки),%

Динаміка збереженості бджіл карпатської породи при зимівлі на волі у Вінницькій області (табл. 4.).

Таблиця 4. Динаміка збереженості бджолиних сімей різних порід при зимівлі на волі (Вінницька область)

Порода	Пасіка	Кількість бджолиних сімей								
		восени			навесні			збереженість, %		
		Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк	Цс	Пя	Лк
2014-2015 рр.										
К	I	20	20	20	18	20	19	90	100	95
К	II	20	20	20	19	20	19	95	100	95
2015-2016 рр.										
К	I	20	20	20	19	20	20	95	100	100
К	II	20	20	20	19	20	19	95	100	95
2016-2017 рр.										
К	I	20	20	20	17	19	19	85	95	95
К	II	20	20	20	17	19	18	85	95	90

Для кращої збереженості бджолиних сімей за результатами досліджень була підгодовля медовим канді з додаванням перепелиних яєць.(рис.3., 4.).

Вінницька область Миколаївська область

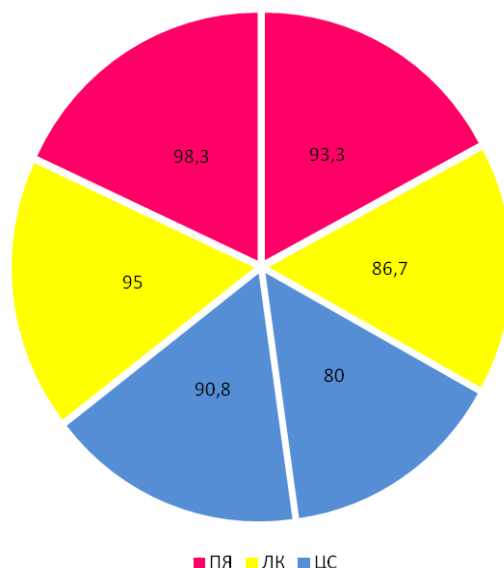
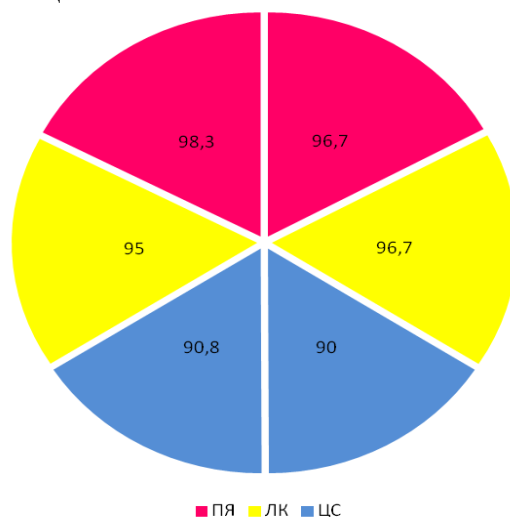


Рис. 3. Збереженість бджолиних сімей карпатської породи за різного типу підгодовлі при зимівлі на волі (в середньому за 3 роки),%

Оптимальна сила бджолиних сімей для зимівлі в умовах півдня України становить 2,0-2,5 кг (7-9 вулочок). Для нормальної життєдіяльності бджолиної сім'ї, рівень забезпечення її кормами у зимовий період повинен бути повноцінний з достатньою кількістю поживних речовин. Крім того, бджоли потребують вітамінів та мінеральних речовин.

## Вінницька область Миколаївська область



**Рис. 4.** Збереженість бджолиних сімей карпатської породи за різного типу підгодівлі при зимівлі у зимівнику (в середньому за 3 роки),%

Результати проведених досліджень показали, що рівень споживання корму у певній мірі залежить від кількості бджіл у сім'ї, величини запасів корму у вулику, від погодних і кліматичних умов, тривалості зимівлі, породи бджіл, якості матки, методів зимівлі, збирання бджіл у клуб та інших технологічних прийомів.

При оцінці результатів зимівлі велике значення мають витрати кормових запасів сім'ї бджіл. Проведеними дослідженнями встановлено деякі відмінності витрат кормових запасів при різних типах зимівлі бджіл карпатської та української степової порід (табл.5)

**Таблиця 5. Витрати корму при зимівлі бджіл**

Пород а	Пасіка	Область	Кількість корму		Витрачено взимку, кг	Витрачено корму, %
			загальна на зиму, кг			
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv,%		
2014 рік						
К	І	Миколаївська	12,1±0,05	2,84	7,7	63,63
У	ІІ	Миколаївська	12,5±0,03***	2,84	7,3	58,40
У	І	Одеська	12,5±0,03***	2,40	7,5	60,00
У	ІІ	Одеська	12,2±0,04	2,71	7,9	64,75
К	І	Вінницька	11,8±0,05	2,84	6,5	55,08
К	ІІ	Вінницька	11,9±0,03	2,73	6,7	56,30
2015 рік						
К	І	Миколаївська	12,2±0,04***	2,71	8,1	66,39
У	ІІ	Миколаївська	12,4±0,02***	2,10	7,6	61,29
У	І	Одеська	12,2±0,04***	2,71	7,9	64,75
У	ІІ	Одеська	12,1±0,05	2,84	7,7	63,63
К	І	Вінницька	10,3±0,09	2,40	6,9	66,99
К	ІІ	Вінницька	10,9±0,04	2,10	7,1	65,13
2016 рік						
К	І	Миколаївська	12,3±0,03	2,73	8,0	65,04
У	ІІ	Миколаївська	12,0±0,02	1,92	7,4	61,66
У	І	Одеська	12,4±0,02***	2,37	8,2	66,12
У	ІІ	Одеська	12,1±0,02	1,68	7,9	65,28
К	І	Вінницька	11,7±0,05	1,92	6,2	52,99
К	ІІ	Вінницька	11,2±0,06	2,71	6,8	60,71

Примітка: \*\*\* -  $P > 0,999$

Аналізуючи дані представлені в таблиці 5 можна зазначити, що бджоли карпатської породи по різному витрачали кормові запаси залежно від регіону розміщення бджолиних сімей. Від того, як бджоли перенесли зимівлю, у значній мірі залежить характер весняного розвитку сімей та їх продуктивність у новому сезоні. Корми, у цьому відношенні, відіграють велику роль.

Так, при розміщенні пасік з бджолами карпатської породи у Вінницької області витрати корму за зимівлю були найменшими і становили в середньому 6,7 кг, що менше порівняно з витратами корму при зимівлі бджіл у Миколаївській області на 1,0-1,2 кг або 18,4-14,9%. За період зимівлі бджіл української степової породи в середньому за утримання на волі і в зимівнику витрати корму бджолами за період зимівлі в Одеській області були більші ніж у Миколаївській області на 0,4 кг або на 5,5%.

Аналогічна тенденція збільшення витрат корму бджолами за зимівлю у розрізі кожного року відмічено також по Одеській області. Перевищення витрат корму за зимівлю бджіл становило від 0,2 до 0,8 кг або від 3,9% до 10,8%. Більші витрати корму за період зимівлі бджіл залежать від багатьох чинників, у тому числі й від територіальних і кліматичних умов розміщення бджолиних сімей на зимівлю, умов їх утримання та індивідуальних особливостей.

Вінницька область розташована північніше Миколаївської, а тому кліматичні умови на її території більш суворіші, взимку температура повітря більш низька. А так як бджолині сім'ї зимують не у зимівнику, а на волі то вулики сильніше охолоджуються і бджолам потрібно більше корму для збереження своєї уповільненої життєдіяльності у період зимівлі. Загальна кількість корму на пасіках Вінницької області у 2014 році склала – 11,8 кг, у 2015 році – 10,6 кг, у 2016 році – 11,4 кг, витрати корму взимку – 6,6 кг, 7,0 кг, 6,5 кг відповідно.

Більша витрата корму за період зимівлі в Одеській області порівняно з Миколаївською пов'язана з інтенсивністю життєдіяльності та індивідуальними особливостями бджіл, так як ці області розташовані на півдні України з майже однаковими кліматичними умовами.

**Висновки.** Збереженість бджіл карпатської породи після зимівлі на волі при підгодівлі медовим тістом з перепелиними яйцями становила в середньому 95,85%, лимонною кислотою – 91,85%, цукровим сиропом – 85,4%, а при зимівлі в зимівнику – 97,5; 95,85; 90,4% відповідно.

#### Список використаних джерел

1. Броварський В.Д., Багрій І.Г. Розведення та утримання бджіл. 2005. 139с.
2. Жеребкин М.В. Зимовка пчёл на воле // Зимовка пчёл, М.:Россельхозиздат, 1979. С.128-132.
3. Лебедев В.И., Лебедева В.П., Соловова М.П. Оптимальные сроки подкормки семей осенью // Морфологические, функциональные показатели систем организма в норме и при профилактике инфекционных, инвазионных болезней биологически активными препаратами. Москва-Уфа, 1999. С.219-225.
4. Маннапов А.Г., Ларионова О.С., Смольникова Е.А. Рост, развитие и качество зимовки пчёл различных пород // ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» Саратов, 2011. С.111.
5. Мартынов А.Г. Подкормка пчёл сахаром на зиму и состояние семей в весенне-летний период // Вопросы промышленной технологии производства продуктов пчеловодства. Рязань, 1978. С.143-156.
6. Хамід К.О. Порівняльна характеристика продуктивних якостей бджіл української степової породи при різних умовах зимівлі // Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса: ОДАУ, 2014. Вип.71-2. С.71-74.
7. Шарипов А. Зимовка различных пород пчёл на воле в условиях Таджикистана // Пчеловодство. 2012. №10. С.67.

#### СОХРАННОСТЬ ПЧЕЛ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЗИМОВКИ

Хамид К., Пушкарь Т., Салачиклы А., Китаева А.

*На сьогоднішній день багато увлекається пчеловодством. Но при содержании пчел возникает немало проблем, основной из которых является их зимовка, при которой очень часто погибает большинство насекомых. Будь что необходимо помочь выжить насекомым зимой.*

*Готовясь к зиме, пчелы сами перераспределяют кормовые запасы в гнезде так, чтобы зимой они были наиболее доступными для них.*

*В передовых пасечниках пчелы хорошо подготовлены к зимовке, полностью обеспечены качественными кормами, зимуют в хорошо подготовленных зимовках, поэтому не требуют частой проверки. Зимой у пчел наблюдается пониженная жизнедеятельность: у них снижается температура тела, замедляется кровообращение, уменьшается потребление корма. Они спокойно сидят на сотах в полуактивной состоянии, плотно друг возле друга для взаимного обогрева, создавая плотный клуб. С осени клуб формируется у летка, потом, съев здесь корма, пчелы перемещаются в верхних планок рамок, а также вдоль улочек к задней стенке улья.*

*Главной причиной гибели большинства пчелиных семей в период зимовки является голод, объясняются слишком малым количеством кормов в улье, неправильным размещением кормовых запасов в гнезде или недостаточным количеством пчел в семье.*

*Большой вред приносят также потеря матки, болезни (нозематоз) и ограбления ульев. Двухкорпусный улей должен иметь не менее 27 кг, а 3-корпусный - не менее 40 кг меда. При таких запасах меда общий вес каждого улья соответственно равна 60 и 80 кг.*

*На зиму в ульях оставляют рамки, менее чем наполовину заняты пчелиным медом запасы меда находятся по всему объему улья в месте размещения клуба меда недостаточно и пчел перемещается на сотах по мере затраты на них запасов меда клуб может разделиться это очень часто приводит к гибели пчел.*

*Определены особенности сохранности пчелиных семей разных регионов Украины применяя различные типы подкормки. Установлены некоторые различия расходов кормовых запасов при различных типах зимовки пчел карпатской и украинской степной пород.*

**Ключевые слова:** пчелы, зимовка, сохранность, зимостойкость, подкормка.

## **SURVIVAL OF BEES IN DIFFERENT TYPES OF WINTER**

Khamid K., Pushkar T., Salachykly A., Kitaeva A.

*Today, many people are fond of beekeeping. But when keeping bees there are many problems, the main of which is their wintering, during which most insects often die. Anything needed to help insects survive the winter. In preparation for winter, the bees themselves redistribute food supplies in the nest so that in winter they are most accessible to them.*

*In advanced beekeepers, bees are well prepared for winter, fully equipped with quality feed, winter in well-prepared wintering grounds, so they do not require frequent inspections. In winter, bees have reduced vital activity: their body temperature decreases, blood circulation slows down, feed intake decreases. They sit quietly on the cells in a semi-active state, close to each other for mutual heating, creating a dense club. In autumn, the club is formed near the hive, then, having eaten food here, the bees move to the upper bars of the frame, as well as along the streets to the back wall of the hive.*

*The main cause of death of most bee colonies during the winter is starvation, which is due to too little food in the hive, improper placement of feed in the nest or insufficient number of bees in the family.*

*Loss of the uterus, disease (nosematosis) and robbery of hives also cause great harm. A two-body hive must have at least 27 kg, and a 3-body beehive must have at least 40 kg of honey. With such stocks of honey, the total weight of each hive is 60 and 80 kg, respectively.*

*Loss of the uterus, disease (nosematosis) and robbery of hives also cause great harm. A two-body hive must have at least 27 kg, and a 3-body beehive must have at least 40 kg of honey. With such stocks of honey, the total weight of each hive is 60 and 80 kg, respectively.*

*For the winter in beehives leave frames which are less than half occupied by bee honey stocks of honey are on all volume of a beehive in a location of club of honey there are not enough bees.*

*Peculiarities of preservation of bee families of different regions of Ukraine using different types of feeding are determined. Some differences in the consumption of fodder stocks during different types of wintering of bees of Carpathian and Ukrainian steppe breeds have been established.*

**Key words:** bees, wintering, safety, winter hardiness, feeding.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПОРОДИ П'ЕТРЕН ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ

О. Тацій

*Одеський державний аграрний університет*

*В цілому свиноматки усіх генотипів та поєднань, що вивчали, відзначаються хорошими показниками відтворювальної здатності. Молодняк усіх генотипів на контрольній відгодівлі досягає живої маси 100 кг за 162,3-171,8 дні при середньодобових приростах 824,2-927,6 г за витрат корму – 3,09-3,32 корм. од/ кг приросту. Найкращі відгодівельні ознаки притаманні молодняку гібридного походження VI дослідної групи, де батьківською формою були гібридні кнури «Кантори» ( $\frac{1}{2}$  (♀П × ♂Д), які переважали ровесників I контрольної групи ВВ породи (відповідні показники 171,8 діб; 824 г; 3,32 корм. од.) за рахунок ефекту гетерозису за віком досягнення живої маси 100 кг на 5,5% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 12,5% ( $p < 0,001$ ) та за витратами кормів на 6,9%. З позиції м'ясності туш молодняку різного гібридного походження найкращі показники одержано у IV та VI дослідних груп, де відповідно батьківськими формами були кнури породи п'етрен та термінальні кнури Кантори.*

**Ключові слова:** свині, порода, гібридизація, відтворювальна здатність, молодняк, скоростиглість, м'ясність

**Постановка проблеми.** В цілому п'етрени сьогодні набувають певного поширення в світі та в Україні, зокрема, оскільки порода має перспективу при створенні сучасних синтетичних ліній свиней та у відносно широкому її використанні у системі гібридизації. Звідси, комплексна оцінка свиней породи п'етрен в умовах України на сучасному етапі розвитку генотипу завезеного із Франції у 2009 році, що стало предметом наших досліджень, є актуальною задачею сьогодення.

**Аналіз актуальних досліджень.** Свиней породи п'етрен відносно широко використовують на сучасному етапі розвитку галузі для поліпшення м'ясних якостей інших порід та при виробництві помісей при промисловому схрещуванні (гібридизації) з іншими породами у багатьох країнах світу – Франції, Англії, Німеччині, Польщі, Аргентині, Іспанії та інших [2].

Однозначно порода п'етрен є лідером серед інших порід свиней за вмістом нежирного м'яса, проте це доволі часто обумовлено наявністю гена стресу, що по суті є одним із обмежуючих факторів масового чистопородного розведення свиней цієї породи в багатьох країнах світу. Так, в умовах Великої Британії чистопородних стад цієї породи для виконання існуючих племінних програм відносно інших порід свиней доволі мало, але кнури породи п'етрен широко використовуються у створенні синтетичних ліній та фінальних промислових кросів. Особливо популярне чистопородне розведення породи п'етрен є в Німеччині (для виробництва заключних товарних гібридів, коли, наприклад, кнурів даної породи використовують на свиноматках інших порід, особливо бельгійський ландрас) та в Іспанії [4]. Як не дивно, п'етрени втрачають свою популярність на своїй власній батьківщині – у Бельгії, хоча саме в цій країні порода регулярно тестується на відбір кращих ліній свиней в умовах 8 випробувальних станцій [5].

**Мета роботи** полягала у вивченні відтворювальної здатності свиноматок, відгодівельних та м'ясних ознак продуктивності молодняку свиней породи п'етрен за різних методів розведення.

**Матеріал та методи досліджень.** Науково-дослідний експеримент стосовно вивчення репродуктивних ознак свиноматок та продуктивних ознак молодняку свиней породи п'етрен за різних методів розведення проведено в умовах племінного репродуктору з розведення свиней породи п'етрен та товарного свинокомплексу – ТОВ «Арцизька м'ясна компанія» Одеської області за загальноприйнятими на сьогодні у свинарстві методиками [3]. Загальні схеми дослідів щодо вивчення репродуктивних ознак свиноматок, відгодівельних та м'ясних ознак молодняку різного походження представлено відповідно у таблицях 1, 2.

Відгодівельні ознаки молодняку вивчали методом контрольної відгодівлі в умовах господарства індивідуально по кожній тварині за віком досягнення живої маси 100 кг (днів) та



середньодобовим приростом за період з 87 до 180-денного віку, а витрати корму враховувались за середнім показником по кожній групі тварин.

Таблиця 1. Загальна схему дослідів (відтворювальна здатність)

Група	Поєднання	n	Ознаки, що враховували:	<p><b>при опоросі:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- багатоплідність, голів</li> <li>- великоплідність, кг</li> </ul> <p><b>при відлученні у 28 днів:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кількість поросят, голів</li> <li>- жива маса гнізда, кг</li> <li>- середня маса 1 гол., кг</li> <li>- збереженість, %</li> </ul>
I серія досліджень				
I контрольна	♀ВБ х ♂ВБ	7		
II дослідна	♀ВБ х ♂П	7		
III дослідна	♀П х ♂ВБ	7		
II серія досліджень				
I контрольна	♀П х ♂П	70		
II дослідна	♀Д х ♂Д	5		
III дослідна	♀П х ♂Д	15		
IV дослідна	♀Д х ♂П	17		
V дослідна	♀П х ♂К	7		

Оскільки при знятті підсвинків з контрольного вирощування їхня жива маса має бути 100 кг, тому по тих тваринах, у яких вона 95 або 105 кг здійснювався перерахунок показників. Корекція фактичних даних за віком досягнення живої маси 100 кг проводили відповідно за формулою:

$$X = B + \frac{100 - m}{P}, \text{ де } B - \text{ фактичний вік тварини в день останнього зважування, днів;}$$

$m$  – фактична жива маса тварини в день останнього зважування, кг;

$P$  – середньодобовий приріст тварини за контрольний період випробування, кг.

Таблиця 2. Загальна схему дослідів (відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку)

Група тварин	Ознаки, що враховували:		
	Відгодівельні ознаки, $n=15$		
I (ВБ × ВБ)	вік досягнення живої маси 100 кг, днів	середньодобовий приріст, г	витрати корму, корм. од.
II ( $F_1 \times \frac{1}{2} (ВБ \times П)$ )			
III ( $F_1 \times (\frac{1}{2} (П \times ВБ))$ )			
IV ( $F_1 \times П$ )	М'ясні ознаки, $n=5$		
V ( $F_1 \times Д$ )	товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм	площа «м'язового вічка», $см^2$	вміст м'яса в туші, %
VI ( $F_1 \times \text{Кантор}$ )			
VII ( $F_1 \times (\frac{1}{2} (Д \times П))$ )			

По досягненню тваринами живої маси 100 кг у кожній голови індивідуально було проведено прижиттєве визначення товщини шпику на рівні 6-7 грудних хребців за допомогою приладу «Renco Lean-Meater» виробництва США. Крім того, з кожної піддослідної групи відібрано по 5 голів для контрольного забою в умовах власного забійного цеху ТОВ «Арцизька м'ясна компанія» Одеської області.

Годівлю здійснювали відповідно існуючих норм годівлі з урахуванням віку, живої маси молодняку та рекомендацій селекційної компанії, де були закуплені племінні тварини. Тип – годівлі концентратний. Використовували закуплені комбікорми престаартери у підсисний період та 2 тижні після відлучення, а на решті статевовікових груп комбікорми власного виробництва з використанням зернової злакової групи (ячмінь, пшениця, кукурудза), протеїнових інгредієнтів (соняшниковий шрот, соєва макуха) та біологічно-активних речовин (вітамінно-мінеральні премікси, амінокислоти, підкислювачі, адсорбенти, ферменти, пребіотики). Піддослідні групи різного походження знаходились у ідентичних умовах годівлі та утримання.

Результати досліджень оброблені за допомогою статистичних методів. Розрахунки проводили за допомогою ПК, в програмі MS Excel 2010 за методикою С. С. Крамаренка та ін [1].

**Виклад основного матеріалу.** Рівень репродуктивних ознак свиноматок в першу чергу обумовлює подальшу економічну ефективність виробництва свинини в кожному конкретному

господарстві, тому репродуктивні (відтворювальні) ознаки за різних методів розведення породи п'єстрен представлено у таблиці 3.

Таблиця 3. Репродуктивні ознаки свиней породи п'єстрен за різних методів розведення племінного та товарного призначення, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Група	n	Багато-плідність, гол	Велико-плідність, кг	При відлученні у 28 днів:			
				кількість поросят, гол.	жива маса гнізда, кг	середня маса 1 гол., кг	збереженість, %
I серія досліджень							
I (ВБ х ВБ)	7	12,6±0,52	1,34±0,05	12,0±0,53	87,5±3,34	7,3±0,18	95,5
II (ВБ х П)	7	11,1±0,55	1,37±0,06	10,1±0,55*	78,0±3,72	7,7±0,11	90,9
III (П х ВБ)	7	9,4±0,29 ***	1,43±0,06	8,7±0,18 ***	74,7±2,26 **	8,6±0,17 ***	92,7
II серія досліджень							
I (П х П)	70	9,8±0,23	1,50±0,02	9,3±0,17	73,4±0,97	7,9±0,08	96,0
II (Д х Д)	5	8,4±0,67	1,38±0,06	7,8±0,58*	61,4±3,76**	7,9±0,12	93,2
III (П х Д)	15	9,1±0,39	1,54±0,05	8,4±0,29 **	70,6±1,59	8,5±0,14	92,7
IV (Д х П)	17	10,3±0,41	1,42±0,03 *	9,7±0,31	79,1±1,93*	8,2±0,18	90,0
V (П х К)	7	9,9±0,88	1,51±0,06	9,4±0,78	77,4±4,02	8,3±0,29	92,6

Примітка: тут і далі \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Аналіз одержаних результатів у I серії досліджень чітко вказує на те, що свиноматки великої білої породи французької селекції за їх чистопородного розведення мають середній показник багатоплідності 12,6 голів, що має тенденцію до переваги над II дослідною групою на 1,5 голови або на 13,5% та достовірно переважають маток III дослідної групи на 3,2 голови або на 34,0% ( $p < 0,001$ ). Варто зауважити, що показник народжено всього у свиноматок великої білої породи за їх чистопородного розведення складає 14,1 голів, тобто має підвищений рівень. Варто зазначити, чому маємо такі результати при розведенні цього та інших генотипів. На нашу думку, підвищені показники багатоплідності свиней різних генотипів та поєднань пояснюються застосуванням у господарстві внутрішньоматочного методу штучного осіменіння повновікових свиноматок, що в свою чергу суттєво збільшило і середній показник багатоплідності свиноматок породи п'єстрен, яка по своїй суті є батьківською формою, багатоплідність якої 8-9 голів є типовим показником.

Гібридизація свиней у II та III дослідних груп сприяє тенденції до підвищення показника великоплідності на 0,03 кг або на 2,2% та на 0,09 кг або на 6,7% відповідно відносно I контрольної групи, де великоплідність складає 1,34 кг.

При відлученні у 28 днів свиноматки великої білої породи французької селекції за їх чистопородного розведення мали найвищий показник кількості поросят – 12,0 голів, перевага яких над матками II та III дослідних груп на 1,9 голів або на 18,8% ( $p < 0,05$ ) та на 3,3 голови або на 37,9% ( $p < 0,001$ ).

За комплексним показником живої маси гнізда встановлено аналогічну перевагу на боці маток чистопородного розведення на 9,5 або на 12,2% та на 12,8 кг або на 17,1% проти маток II та III дослідних груп, проте свиноматки II дослідної групи мали тенденцію до переваги за середньою масою 1 голови при відлученні на 0,4 кг або на 5,5%, а свиноматки III дослідної групи переважали на 1,3 кг або на 17,8% маток контрольної групи чистопородного розведення.

Матки великої білої породи чистопородного розведення мали найвищий відносний рівень збереженості молодняку за підсисний період – 95,5%, що вище маток II та III дослідних груп на 4,6% та 2,8%.

Одержані результати у II серії досліджень показали, що свиноматки породи п'єстрен за їх чистопородного розведення мають відносно високий середній показник багатоплідності з

урахуванням специфіки породи 9,8 голів. Лише поєднання свиноматок породи п'єтрен та кнурів дюрорів призвело до тенденції до переваги над даною контрольною групою на 0,5 голів або на 7,7%.

Чистопородне розведення свиней породи дюрор дюрорів відзначалося помірним рівнем багатоплідності – 8,4 голів, що навіть трохи вище стандарту породи, проте одержанні результати на 5 свиноматках не знижують цінності даного генотипу. Крім того, в умовах програми гібридизації даний генотип використовується для створення термінальних кнурів – Кантор, створення якого передбачає поєднання маток породи п'єтрен та кнурів породи дюрор (III дослідна група), де багатоплідність склала 9,1 голів. Подальше товарне поєднання маток породи п'єтрен з термінальними кнурами Кантор має підвищену багатоплідність на фоні більшості інших піддослідних груп.

Мінімальний показник великоплідності зафіксовано у свиноматок породи дюрор за їх чистопородного розведення – 1,38 кг. Поєднання маток дюрорів з кнурами породи п'єтрен IV дослідної групи через підвищену багатоплідність не сприяло прояву у них великоплідності – 1,42 кг, що достовірно нижче маток I контрольної групи породи п'єтрен на 0,08 кг або на 5,3% ( $p < 0,05$ ). Показник великоплідності решти груп – III та V дослідних мав незначну тенденцію до переваги, а фактично був близьким до аналогів контрольної групи чистопородного розведення свиней породи п'єтрен.

У 28 днів від моменту опоросу у найбільш багатоплідних маток IV дослідної групи була підвищена кількість поросят при відлученні – 9,7 голів. Щодо I контрольної групи, V дослідних груп за даною ознакою встановлено тенденцію до незначно нижчих результатів на 0,4 та на 0,3 голів або на 4,1% та на 3,1% відповідно. Чистопородне розведення дюрорів (II дослідна група) та поєднання маток породи п'єтрен з кнурами породи дюрор (III дослідна група) відзначалося найнижчим рівнем даної ознаки порівняно з контрольною групою на 1,5 голів або на 16,1% ( $p < 0,05$ ) та на 0,9 голів або на 9,7% ( $p < 0,01$ ) відповідно. За рахунок підвищеного відносного рівня збереженості молодняку за підсисний період та навіть за мінімального показника середньої маси 1 голови за показником живої маси гнізда матки I контрольної групи поступалися лише аналогам IV дослідної групи на 5,7 кг або на 7,2% ( $p < 0,05$ ). Поєднання маток породи п'єтрен та кнурів дюрорів (III дослідна група) призводить до найбільшого показника середньої маси 1 голови при відлученні – 8,5 кг серед усіх піддослідних груп, проте через підвищену мінливість даної ознаки можна стверджувати лише про тенденцію до переваги 0,6 кг або на 7,6%, тоді як матки IV та V дослідних груп мали тенденцію до переваги на 0,3 або на 3,8% та на 0,4 кг або на 5,1% проти відповідного показника контрольної групи. Відносний рівень збереженості був доволі високим у маток всіх піддослідних груп – понад 90%, що обумовлено і рівнем технології.

Сьогодні для усіх батьківських форм порід свиней максимальної актуалізації набувають відгодівельні та м'ясні ознаки, що стало нашою подальшою задачею досліджень та відображено у таблиці 4.

Оцінюючи відгодівельні ознаки товарного молодняку свиней усіх піддослідних груп, відразу варто відзначити доволі високі показники, що відповідають європейським стандартам. Молодняк досягає живої маси 100 кг за 162,3-171,8 дні при середньодобових приростах 824,2-927,6 г за витрат корму – 3,09-3,32 корм. од/ кг приросту. Молодняк гібридного походження II дослідної групи мав лише незначну тенденцію до підвищення відгодівельних ознак порівняно з I контрольною групою чистопородного розведення. У той же час гібридний молодняк III дослідної групи переважав ровесників I контрольної групи за віком досягнення живої маси 100 кг на 3,7 доби або на 2,2% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 36,5 г або на 4,4% ( $p < 0,001$ ) та за витратами кормів на 0,11 корм. од. або на 3,3%, що в свою чергу засвідчує перевагу III дослідної групи, де батьківською формою були гібридні кнури  $\frac{1}{2}$  (♀П × ♂ВБ).

Молодняк гібридного походження IV дослідної групи мав також лише незначну тенденцію до підвищення відгодівельних ознак порівняно з I контрольною групою, що вказує на недостатню ефективність поєднання гібридних маток типу F<sub>1</sub> та кнурів породи п'єтрен за відгодівельними ознаками.

Молодняк гібридного походження V дослідної групи, де батьківською формою були кнури породи дюрор, переважав ровесників I контрольної групи за рахунок ефекту гетерозису за віком

досягнення живої маси 100 кг на 3,1 доби або на 1,8% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 29,3 г або на 3,6% ( $p < 0,01$ ) та за витратами кормів на 0,16 корм. од. або на 4,8%.

Таблиця 4. Відгодівельні ознаки молодняку свиней породи п'єстрен за різних методів розведення племінного та товарного призначення, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Група тварин	Відгодівельні ознаки, n=15		
	вік досягнення живої маси 100 кг, днів	середньодобовий приріст, г	витрати корму, корм. од
I (ВБ × ВБ)	171,8±0,65	824,2±6,85	3,32
II (F <sub>1</sub> × ½ (ВБ × П))	170,6±0,52	834,8±5,69	3,27
III (F <sub>1</sub> × (½ (П × ВБ)))	168,1±0,51***	860,7±5,34***	3,21
IV (F <sub>1</sub> × П)	169,9±0,40*	839,1±3,59	3,23
V (F <sub>1</sub> × Д)	168,7±0,39***	853,5±4,51**	3,16
VI (F <sub>1</sub> × Кантор)	162,3±0,67***	927,6±8,93***	3,09
VII (F <sub>1</sub> × (½ (Д × П)))	167,0±0,66***	872,6±7,45***	3,14

Найкращі відгодівельні ознаки притаманні молодняку гібридного походження VI дослідної групи, де батьківською формою були гібридні кнури «Кантори» (½ (♀П × ♂Д), які переважали ровесників I контрольної групи за рахунок ефекту гетерозису за віком досягнення живої маси 100 кг на 9,5 діб або на 5,5% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 103,4 г або на 12,5% ( $p < 0,001$ ) та за витратами кормів на 0,23 корм. од. або на 6,9%.

Більш помірні результати відгодівельних ознак виявлені у молодняку гібридного походження VII дослідної групи, де батьківською формою були гібридні кнури, що одержані від зворотного поєднання (½ (♀Д × ♂П), які переважали ровесників I контрольної групи за скоростиглістю на 4,8 дні або на 2,8% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 48,4 г або на 5,9% ( $p < 0,001$ ) та за витратами кормів на 0,18 корм. од. або на 5,4%.

Отже, в цілому з позиції скорочення строків відгодівлі та зменшення витрат кормів однозначно найкращим варіантом є поєднання гібридних маток F<sub>1</sub> з термінальними кнурами Кантор, що одержують від поєднання (½ (♀П × ♂Д), де батьківською формою є дюрки (VI дослідна група), що краще передають свої продуктивні цінності фінальним формам товарного молодняку. Інші дослідні групи (III-V, VII) також мають певне покращення відгодівельних ознак, проте менш виразне порівняно з тваринами VI дослідної групи. Молодняк II дослідної групи відзначався лише тенденцією до підвищення відгодівельних ознак, але варто провести комплексну оцінку продуктивності молодняку – зокрема за м'ясними ознакам та зробити остаточні висновки.

Після проведення контрольного забою тварин та 24 годинної витримки туш при температурі +4С° було встановлено (табл. 5), що товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у тварин I контрольної групи склала 15,6 мм.

Варто зазначити, що гібридизація посприяла покращенню в усіх дослідних групах без винятку м'ясних ознак, що вивчали. Так, за показником товщини шпику туші молодняку II дослідної групи були менш сальні на 1,2 мм або на 7,7% ( $p < 0,05$ ), тоді як туші молодняку III дослідної групи вже були менш сальні на 2,8 мм або на 17,9% ( $p < 0,001$ ), а туші молодняку IV дослідної групи мали менший шпик на 4,2 мм або на 26,9% (це найкращий результат при  $p < 0,001$ ), туші молодняку V дослідної групи були менш сальні на 2,6 мм або на 16,7% ( $p < 0,001$ ), водночас товщина шпику у молодняку VI дослідної групи менше на 3,8 мм або на 24,4% ( $p < 0,001$ ), товщина шпику у молодняку VII дослідної групи зменшилась на 3,0 мм або на 19,2% ( $p < 0,001$ ).

Площа «м'язового вічка» у тварин I контрольної групи склала 42,2 см<sup>2</sup>. Гібридизація підвищила даний показник у тушах молодняку II, III, IV, V, VI, VII дослідних груп відповідно на 4,2 см<sup>2</sup> або на 10,0% ( $p < 0,01$ ); на 5,6 см<sup>2</sup> або на 13,3% ( $p < 0,001$ ); на 7,4 см<sup>2</sup> або на 17,5% ( $p < 0,001$ ); на 6,4 см<sup>2</sup> або на 15,2% ( $p < 0,001$ ); на 6,6 см<sup>2</sup> або на 15,6% ( $p < 0,001$ ); на 6,2 см<sup>2</sup> або на 14,7% ( $p < 0,001$ ).

Аналогічна закономірність покращення м'ясності спостерігається за вмістом м'яса в туші. За умови, що вміст м'яса в тушах молодняку I контрольної групи склав 64,0%, тоді як у тушах

молодняку II, III, IV, V, VI, VII дослідних груп дана ознака зроста відповідно на 1,6% ( $p < 0,01$ ), 2,8%, 5,2%, 4,0%, 5,0%, 3,6% (при  $p < 0,001$  для III- VII дослідних груп).

Таблиця 5. М'ясні ознаки молодняку свиней породи п'єтрен за різних методів розведення племінного та товарного призначення, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Група тварин	М'ясні ознаки, n=5		
	товщина шпиків на рівні 6-7 грудних хребців, мм	площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	вміст м'яса в туші, %
I (ВБ × ВБ)	15,6±0,24	42,2±0,80	64,0±0,32
II (F <sub>1</sub> × ½ (ВБ × П))	14,4±0,40*	46,4±0,51**	65,6±0,24**
III (F <sub>1</sub> × (½ (П × ВБ)))	12,8±0,37***	47,8±0,73***	66,8±0,49**
IV (F <sub>1</sub> × П)	11,4±0,24***	49,6±0,81***	69,2±0,37***
V (F <sub>1</sub> × Д)	13,0±0,32***	48,6±0,40***	68,0±0,32***
VI (F <sub>1</sub> × Кантор)	11,8±0,37***	48,8±0,58***	69,0±0,63***
VII (F <sub>1</sub> × (½ (Д × П)))	12,6±0,24***	48,4±0,24***	67,6±0,6***

Таким чином, з позиції м'ясності туш молодняку різного гібридного походження найкращі показники одержано у IV та VI дослідних груп, де встановлено найменші показники товщини шпиків та відповідно найбільші показники площі «м'язового вічка» і вмісту м'яса в туші, де відповідно батьківськими формами були кнури породи п'єтрен та термінальні кнури Кантори. Наближалися до них за даними показниками туші молодняку III, V, VII дослідних груп.

В цілому оцінюючи одержані результати за відгодівельними та м'ясними ознаками у молодняку свиней можна констатувати беззаперечний факт, що найкращі дані показники притаманні молодняку VI дослідної групи (F<sub>1</sub> × Кантор) найменший вік досягнення живої маси 100 кг (162,3 дні), майже максимальний вміст м'яса (69,0%).

Отже, батьківські форми порід типу на кшталт п'єтрен та дюрор через гарантований ефект селекції передають власний високий рівень м'ясних ознак своїм нащадкам, проте поєднання цих двох форм у термінальних кнурах – Канторах відзначається ще й на покращенні відгодівельних ознак за рахунок ефекту гетерозису та ефекту селекції.

### Висновки.

1. В цілому свиноматки усіх генотипів та поєднань, що вивчали, відзначаються хорошими показниками відтворювальної здатності. Велика біла порода як материнська форма за її чистопородного розведення мала найвищу багатоплідність (12,6 голів). Поєднання різних порід між собою не завжди має прояв ефекту гетерозису за цією ознакою, оскільки в окремих поєднаннях при виробництві термінальних кнурів (♀П × ♂ВБ; ♀П × ♂Д) спостерігаємо зменшення багатоплідності до 9,4 та 9,1 голів відповідно. Свині батьківських форм порід мають багатоплідність свиноматок в межах 9,8 та 8,4 голів відповідно для породи п'єтрен та дюрор.

2. Молодняк усіх генотипів на контрольній відгодівлі досягає живої маси 100 кг за 162,3-171,8 дні при середньодобових приростах 824,2-927,6 г за витрат корму – 3,09-3,32 корм. од/ кг приросту. Найкращі відгодівельні ознаки притаманні молодняку гібридного походження VI дослідної групи, де батьківською формою були гібридні кнури «Кантори» (½ (♀П × ♂Д), які переважали ровесників I контрольної групи (відповідні показники 171,8 діб; 824 г; 3,32 корм. од.) за рахунок ефекту гетерозису за віком досягнення живої маси 100 кг на 9,5 діб або на 5,5% ( $p < 0,001$ ); за середньодобовим приростом на 103,4 г або на 12,5% ( $p < 0,001$ ) та за витратами кормів на 0,23 корм. од. або на 6,9%. Інші дослідні групи (II-V, VII) також мають певне покращення відгодівельних ознак, проте менш виразне порівняно з тваринами VI дослідної групи.

3. Таким чином, з позиції м'ясності туш молодняку різного гібридного походження найкращі показники одержано у IV та VI дослідних груп, де встановлено найменші показники товщини шпиків та відповідно найбільші показники площі «м'язового вічка» і вмісту м'яса в туші, де відповідно батьківськими формами були кнури породи п'єтрен та термінальні кнури Кантори. Наближалися до них за даними показниками туші молодняку III, V, VII дослідних груп.

4. Підсумовуючи одержані результати за відгодівельними та м'ясними ознаками молодняку свиней встановлено, що найкращі дані показники притаманні молодняку VI дослідної

групи (F<sub>1</sub> × Кантор) – найменший вік досягнення живої маси 100 кг (162,3 дні) на фоні майже максимального вмісту нежилованого м'яса (69,0%).

5. Отже, батьківські форми порід типу на кшталт п'єтрен та дюрок через гарантований ефект селекції передають власний високий рівень м'ясних ознак своїм нащадкам, проте поєднання цих двох форм у термінальних кнурах – Канторах відзначається ще й на покращенні відгодівельних ознак за рахунок ефекту гетерозису та ефекту селекції.

#### Список використаних джерел

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навч. посіб. / С. С. Крамаренко та ін. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.

2. Сусол Р. Л. Науково-практичні методи використання свиней породи п'єтрен у системі «генотип × середовище» : монографія. Одеса: Букаєв В. В., 2015. 177 с.

3. Сучасні методики досліджень у свинарстві / В. П. Рибалко та ін. Полтава: ІС УААН, 2005. 228 с.

4. <https://www.thepigsite.com/focus/advertiser/3665/the-different-breeds-of-swine-pietrain-pietrain-pig-breed-pietrain-gilts-sows-and-boars>

5. <http://afs.okstate.edu/breeds/swine/pietrain/index.html/>

#### ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ПЬЕТРЕН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ

Таций А.

*В целом свиноматки всех изучаемых генотипов и сочетаний отличались хорошими показателями воспроизводительной способности. Молодняк всех генотипов на контрольном откорме достигает живой массы 100 кг за 162,3-171,8 дня при среднесуточных приростах 824,2-927,6 г и затратах кормов - 3,09-3,32 корм. ед./ кг прироста. Лучшие откормочные качества характерны для молодняка гибридного происхождения VI опытной группы, где отцовской формой были гибридные хряки «Кантор» (½ (♀П × ♂Д), которые превосходили ровесников I контрольной группы ВБ породы (соответствующие показатели 171,8 дней; 824 г; 3,32 корм. ед.) за счет эффекта гетерозиса по возрасту достижения живой массы 100 кг на 5,5% (p < 0,001), по среднесуточным приростом на 12,5% (p < 0,001) и по расходам кормов на 6,9%. С позиции мясности туши молодняка различного гибридного происхождения лучшие показатели получены в IV и VI опытных групп, где соответственно отцовскими формами были хряки породы пьетрен и терминальные хряки «Кантор».*

**Ключевые слова:** свиньи, порода, гибридизация, воспроизводительная способность, молодняк, скороспелость, мясность.

#### PRODUCTIVITY OF PETREN PIGS USING DIFFERENT BREEDING METHODS

Tatsi A.

*In general, sows of all studied genotypes and combinations had excellent reproductive ability. Young animals of all genotypes during controlled feeding reach 100 kg weight in 162.3-171.8 days from birth with an average daily gain of 824.2-927.6 g and feed consumption of 3.09-3.32 feed. units/ kg gain. Hybrid young animals of the VI experimental group had the best fattening qualities. The male of the group were hybrid boars "Kantor" (½ (♀P × D). Pigs 6<sup>th</sup> group exceeded the peers of the I control group (VB breed, corresponding indicators 171.8 days; 824 g; 3.32 feed units) due to the effect of heterosis by the age of reaching a live weight of 100 kg by 5.5% (p < 0.001), by the average daily gain by 12.5% (p < 0.001) and by feed consumption by 6, 9%. The meat content of the carcasses of young animals of various hybrid groups, the best indicators were obtained at the IV and VI experimental groups, where, respectively, the male forms were boars of the Pietrain breed and terminal boars "Cantor".*

**Key words:** pigs, breed, hybridization, reproductive ability, young growth, early maturity, meat content.

## ASSESSMENT OF NUTRIENTS IN MAIZE AND THEIR USE IN A RECIPE FOR ANIMAL FEEDS

**I. Dudarev, S. Uminsky, A. Yakovenko, V. Chuchuy, M. Korolkova**

*Odessa State Agrarian University*

*The main objective of feed production is to saturate the feed market with appropriate products in order to provide feed for the livestock sector of the agro-industrial complex, as well as help to adapt to increasingly complex demands in consumer markets and encourage farmers to make the most of feed to increase animal productivity. Providing feed with cheaper, more efficient and more rational technology is the goal of modern feed manufacturers for all animals. It is necessary to provide the best food for the better condition of animals of different groups and conditions. Innovative and well-grounded technologies have been introduced into the production, it is a constant work on improving the equipment that is used as part of the technological line to achieve high quality feeds. Engineering works every day to improve performance and nutritional performance for quality feeding of all major animal species. This is due to the nutritional characteristics of corn, namely, the rationale for the use of rods in the composition of feed.*

**Key words:** *feed, structure, use, composition, rods.*

Formulation of the problem. The most effective use of feed components using the distribution of components of the prescription composition. From raw material evaluation to compound feed preparation and productivity solutions, we can increase profitability and product quality. The main components of the corn plant, which is represented by the grain part, wrappers, stems, and rod are characterized by the fact that these components have not only different structure and also differ in fodder value which varies depending on the period of plant development and have different indicators not only for specific dry weight but also have different chemical components. The fruit part of the plant looks like a longitudinal axis, and the rod in the form of a cone and has the properties of a conductor for feeding to the developing part of the grain, nutrients and moisture necessary for the formation of a developed fruit. The conductor parts can be unraveled as a cylinder in a cylinder which are divided into external and internal conductive systems, while the inner looks like concentric rings with bundles, and the outer system is placed outside. Corn grain contains endosperm, shield, germ (which occupies 15% of the grain), as well as shells. Grains are covered with membranes of fruit (pericarp) and seed (spermoderma) which are subject to change during plant development [3].

Analysis of recent research and publications. According to existing data, the ratio of parts of the non-root mass of corn are: - stem part - 26%; - sheet part - 30%; - core part - 10%; - grain part - 34%.

The middle of the corn rod, which has a parenchyma which is represented by 2% of its total mass, is a porous, white, hygroscopic substance. In the presence of significant moisture, the core absorbs it and swells, and after drying it increases in size several times in contrast to the initial state. The physical characteristics include the elasticity of both the middle part and the scales of the rods. Studies show that the action of pressure at the level of 0.05 MPa soft tissue, which consists of thin-walled cells did not regain its original shape, but reaching a humidity of 20%, the middle part swelled and established the original size. The scales of the rod behave differently, which at a pressure of 0.7 MPa and a humidity of 25%, with the removal of the load scales are able to take their original form, with a decrease in moisture to 18%, there is a loss of elasticity, and with a humidity of 9% they became brittle. According to the analysis of the chemical composition of corn, it is generally known that the early period of development is characterized by a significant moisture content, contains about 85% water, which indicates a low energy cost and high protein. The most important data on the fruit part is the comparison of the content of the grain part and the rods, and the difference in their properties significantly affects the removal of physiological processes of cobs during storage. Studies have shown that this ratio for corn cobs of different growing areas, the yield of grain was about 77.3%, and the rod 22.7%, which in terms of dry matter will be 80.7% and 19.3% [1]. It is shown that the specific weight of the rod is variable from 10.5



... 40.0% of the total weight of the cob, with an average yield of rods of about 25%. The chemical composition of corn by phase of development are presented in table 1.

**Table 1.** Chemical composition of corn by phase of development.

Vegetation phase	Dry substance	Content in dry matter, %			
		Starch-units	Crude protein	Trawler-leg protein	Cage guilt
1	2	3	4	5	6
flowering	17	60,5	9,41	5,20	27,05
dairy	20	58,5	7,30	5,00	26,75
milk-wax	25	60,0	8,84	6,00	22,40
wax	30	61,7	8,00	5,30	21,00
full	40	62,0	7,40	4,45	22,00

The dry matter of corn contains 9.4% of protein before flowering and as the plant grows, the amount of dry matter increases, but the protein content decreases to 7.4% at the stage of full maturity. Corn contains two main types of carbohydrates: - structural; - non-structural (contain starch and sugar, which are easily digested and are of great importance in animal nutrition). With development, the carbohydrate content increases, and the amount of fiber decreases from 27.05% (flowering period) to 22.00% (full maturity) (Table I). Lignin, which is bound to cellulose and hemicellulose [3] and which determines the strength of the plant, increases from 2.18% to 3.67%. Over time, the amount of fat changes from 2.5% in the initial period to 3.1% in the final phase of development [2]. There are changes in the amount of minerals. Thus, in 1 kg of green mass of corn in different periods of development, the calcium content varies from 1.28; 1.33; 1.43; 1.45 and 1.69 g, and phosphorus 0.53; 0.6 3; 0.6 7; 0.73 and 0.82 g [3]. That is, during the development of the plant, the use of only green mass for fattening is irrational, so it is necessary to add phosphorus-calcium components to feed rations. Analysis of the chemical composition shows that the final period of plant development, ie full maturity are the most useful for fodder production, and corn cobs are sufficiently rich in nutrients. In a number of works [1,2]. Also the general chemical structure of cores of corn is resulted and it is specified that on fodder units (from 0,2 to 0,4 fodder units in 1 kg) they surpass straw of good quality.

**Table 2.** Chemical composition of maize rods by period of development (% on absolute dry matter).

vegetation phase	ox guest,%	with m and c t					
		protein	Protein	fat	Cage guilt	nitrogen-free extractives	ashes
grain							
dairy	76,88	14,88	13,44	4,49	4,14	73,41	3,08
milk-wax and	58,54	11,38	11,13	5,24	3,55	77,42	2,41
wax and	45,09	12,19	11,50	6,00	3,05	76,05	1,81
full	35,02	11,31	10,94	5,66	2,23	79,06	1,74
rods							
dairy	77,85	6,56	5,63	1,39	23,60	66,03	2,42
milk-wax and	67,98	4,00	3,50	0,70	28,15	65,15	2,00
wax and	62,51	3,31	2,81	0,89	31,69	62,50	1,62
full	57,97	2,56	2,06	0,50	32,82	62,71	1,41
stems							
dairy	80,66	6,31	3,50	1,54	31,90	53,64	6,61
milk-wax and	81,45	4,94	2,75	1,38	30,41	56,16	7,11
wax and	79,90	4,75	2,81	0,86	27,57	59,47	7,35
full	78,11	4,94	3,25	0,89	31,20	56,13	6,84

The purpose of the article. Analysis of the constituent nutrients of corn rods as an additional material components for use in the prescription composition of animal feed. Presenting main material. Analysis of the total chemical composition of the individual components of the maize rods at different stages of development (table 2) shows the dynamics of changes in the constituent substances.

Analysis of data on the phase of full maturity revealed that the content of nutrient urea of rods is inferior to other components, but the content of fiber is almost the same at higher NFE (nitrogen-free extractives) and contain an average of 4.5 times less ash. It was also found that in all periods of development, the rods are enriched in large quantities, while the acid number of grains and rods for milk, wax and full ripeness, respectively, is 43.92 for grain; 10.24 for rods; 8.94 for grain and 120.7 for rods; 76.06 for grain; 47.12 for rods mg KOH on 1 g.

Conclusions. Thus, the analysis and research on the chemical parameters of the composition of the rods and comparison with other components of corn allow us to recommend the use, after some processing, corn rods as additional components in relation to the prescription composition of animal feed.

## REFERENEC

1. Dudarev I. Shredding of corn cobs / Dudarev I // Agrarian Bulletin of the Black Sea region. Collection of scientific works. Technical sciences.- Odessa: 2015 Issue. 78. - С. 164-169.
2. Dudarev I. Feed base and fattening of animals / Dudarev I // Agrarian Bulletin of the Black Sea region. Collection of scientific works. Technical sciences.- Odessa: 2012 Issue. 63.
3. Braginets S.V. Effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder grasses / S.V. Braginets, A.S. Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. №4 (8). Pp. 32-39.
4. Rasby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pastures with beef cattle" (2014). University of Nebraska – Lincoln.
5. K. D. Havekes, 1 T. F. Duffield, 2 A. J. Carpenter, 1 and T. J. De Vries Influence of the length of grinding of wheat straw in the diets of dry cows with high straw content on the consumption, health and productivity of dairy cows in transition period 1 Department of Biological Sciences, Animal University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada 2 Department of Folk Medicine, University Guelph, Guelph, Онтарио, N1G 2W1, Canada. <http://www.gcmecc.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html>
6. [https://www.researchgate.net/publication/228715667\\_Nutritional\\_properties\\_of\\_the\\_leaf\\_and\\_stem\\_of\\_rice\\_straw](https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw)
7. <http://www.fao.org/3/X6553E04.htm>
8. <https://edepot.wur.nl/333326>
9. <https://soft-agro.com/krs-na-otkorme/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-adl.html>

## ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СОСТАВЛЯЮЩИХ КУКУРУЗЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕЦЕПТЕ КОМБИКОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Дударев И., Уминский С., Яковенко А., Чучуй В., Королькова М.

*Основная задача кормопроизводства это насыщение рынка кормов соответствующей продукцией для того, чтобы обеспечить кормами животноводческий сектор агропромышленного комплекса, а также оказывать помощь в адаптации к все более сложных требований на потребительских рынках и поощрения фермеров к максимально полезного использования кормов для повышения продуктивности животных. Обеспечение кормами более дешевой, эффективной и при более рациональной технологией, это цель современных производителей кормов для всех животных. Необходимо предоставить лучший корм для лучшего состояния животных разных групп и причинаення. Инновационные и обоснованные технологии внедрены в ветроблицтво, это постоянная работа над совершенствованием оборудования, которое используется в составе технологической линии для достижения высоких показателей качества кормов. Инженеринг работает ежедневно, стремясь улучшить эксплуатационные и пищевые показатели для осуществления качественной откорма всех основных видов животных.*

*Это объясняется пищевыми показателями кукурузы а именно обоснованием возможности использования стержней в составе кормов.*

**Ключевые слова:** *корм, строение, использование, состав, стержни.*

## **ОЦІНКА ЖИВИЛЬНИХ РЕЧОВИН СКЛАДОВИХ КУКУРУДЗИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РЕЦЕПТАХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ТВАРИН**

Дударев І., Уминський С., Яковенко А., Чучуй В., Королькова М.

*Основна задача кормовиробництва це насичення ринку кормів відповідною продукцією для того, щоб забезпечити кормами тваринницький сектор агропромислового комплексу, а також здійснювати допомогу в адаптації до все більш складних вимог на споживчих ринках і заохочення фермерів до максимально корисного використання кормів для підвищення продуктивності тварин.*

*Забезпечення кормами більш дешевою, ефективною та за більш раціональною технологією, це мета сучасних виробників кормів для всіх тварин. Необхідно надати кращий корм для найліпшого стану тварин різних груп та причнаення. Інноваційні та обґрунтовані технології впроваджені у виробництво, це постійна робота над удосконаленням обладнання яке використовується в складі технологічної лінії для досягнення високих показників якості кормів. Інженеринг працює щодня, прагнучи поліпшити експлуатаційні та харчові показники для здійснення якісної відгодівлі всіх основних видів тварин. Це обумовлюється харчовими показниками кукурудзи а саме обґрунтуванням можливості використання стержнів у складі кормів.*

**Ключові слова:** *корм, будова, використання, склад, стержні.*

## СЕЗОННІ ЗМІНИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ (csn3)

І. Полєва, І. Корх, Г. Борзова

*Інститут тваринництва НААН, Харків*

У статті наведено результати досліджень сезонних змін молочної продуктивності та хімічного складу молока корів української чорно-рябої молочної породи з різними генотипами капа-казеїну (CSN3). У цілому навесні за рівнем надойв тварини з генотипом AA перевершували особин із генотипом АВ на 141,4 кг або 6,4 % ( $p < 0,05$ ), влітку – на 57,7 кг або 5,1 % і восени – на 12,2 кг або 1,3 %, тоді як взимку вони поступалися останнім – на 6,9 кг або 0,4 %. У свою чергу збільшення різниці щодо менш продуктивних (генотип ВВ) тварин на користь перших відбувалося на вищому рівні реалізації продуктивного потенціалу: взимку – на 159,8 кг або 9,3 %, навесні – на 164,9 кг або 7,6 % ( $p < 0,05$ ), влітку – на 55,1 кг або 4,9 %, восени – на 43,1 кг або 4,8 %. Незважаючи на відставання за надоями, найбільші масові частки жиру в усі сезони року були властиві молоку корів із генотипом ВВ, за винятком зимового, для якого характерний менший їх рівень. Це мало місце як щодо тварин із генотипом AA, так і АВ. Найменшою (0,19 і 0,09 %) амплітудою сезонних коливань кількісного вмісту масової частки жиру характеризувалося весняне молоко. Потім влітку вона поступово відновлювалася відповідно на 0,30 % ( $p < 0,05$ ) і 0,05 %, надалі восени набувала найбільш суттєвих значень, зростаючи відповідно на 0,36 % ( $p < 0,05$ ) і 0,14 %. Разом із цим, розбіжності за цією ознакою між піддослідними групами взимку виявилися мінімальними й знаходились відповідно на рівні 0,05 і 0,04 %. Параметри оцінки корів із генотипом ВВ за вмістом масової частки білка позначились на збільшенні їх значень щодо представниць із генотипами AA і АВ. Наразі, їх підвищення щодо останніх двох генотипів у зимовий сезон року становило відповідно на 0,40 і 0,30 %, весняний – на 0,38 % ( $p < 0,01$ ) і 0,32 % ( $p < 0,05$ ), літній – на 0,41 ( $p < 0,05$ ) і 0,33 % і осінній – на 0,50 ( $p < 0,001$ ) і 0,40 % ( $p < 0,05$ ).

**Ключові слова:** корови, сезон року, молочна продуктивність, хімічний склад, масова частка жиру, масова частка білка, генотип, капа-казеїн (CSN3).

**Постановка проблеми.** Унікальність продукції молочного скотарства полягає в забезпеченні не лише споживчого попиту населення білками тваринного походження, але й інших споріднених галузей сировиною. Надзвичайно висока харчова цінність її визначається легкістю засвоєння організмом людини, наявністю значної кількості білка і високою енергетичною цінністю, які формуються під впливом різноманітних ендо- і екзогенних чинників [1]. Одним з серйозних ендогенних факторів, який впливає на продуктивність та хімічний склад молока, є сезон року. У своїх дослідженнях [2, 3] також відмічають що якісний склад молока корів залежить від сезону року, проте не менш важливими факторами впливу є порода, генетичні особливості, технології годівлі та утримання, стан здоров'я, тощо.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На переконання [4, 5], взаємодія в системі «генотип-середовище», незважаючи на значні успіхи в її дослідженні, й на сьогодні залишається вагомим проблемою. У рамках теоретичного узагальнення власних багаторічних експериментальних досліджень [6–8] зазначають, що масова частка жиру мала тенденцію щодо збільшення у весняний (4,32 %) і літній сезони року (4,26 %). Масова частка білка в молоці восени становила 3,18 % і у подальшому знижувалася досягаючи значення 3,03 % у літній період.

У своєму виданні [9] демонструє аргументовані дані щодо тривалішого часу зсідання весняного молока під дією сичужного ферменту, ніж зимового. Погіршення якості весняного молока автор безпосередньо пов'язує зі зменшенням у ньому вмісту кальцію, вільних амінокислот і вітамінів як наслідок зниження повноцінності кормів та принципових розмаїть перетворень в обміні поживних речовин в організмі корів. Крім того її концепція ґрунтується на гіршому розвитку молочнокислих бактерій у молоці та слабкій енергії кислотоутворення. При цьому

сезонний чинник впливав не лише на вміст у молоці масової частки білка, але й його фракцій. Зокрема, кількість казеїну в осінньому молоці виявилася найвищою, порівняно з молоком, одержаним в інші пори року. Весняне молоко гірше і довше зсідалося під дією сичужного ферменту, ніж зимове, і в ньому слабше розвивалися молочнокислі бактерії [10, 11]. Відомо, що літня спека негативно впливає на продуктивність корів, зменшуючи кількість масової частки жиру в молоці на 0,2–0,3 %, і в окремих випадках ця різниця досягає значення 0,5 % [12]. Натомість одно-двогодичний моціон взимку забезпечує підвищення вмісту масової частки жиру в молоці на 0,17–0,24 %. А такий моціон у спекотну погоду, за температури вище +25 °С, може призвести до зниження його рівня [13].

Сезонний чинник впливає й на співвідношення основних компонентів молока, від яких залежать його технологічні властивості. Чим вище співвідношення масової частки білка до жиру, тим більша кількість жиру переходить у сир, і, як результат, чого зменшуються його втрати в сироватці. Підвищена масова частка жиру в молоці щодо білка спричиняє зниження тривалості процесу синерезису. Водночас, масова частка жиру зумовлює зростання виходу сиру лише за рахунок власної маси. Загальновідомо що, не тільки сезон року може впливати на якісний склад молока та кількість надоїв, а й генетичні особливості, спадковість та рівень селекції в господарстві [14]. Проте, не зважаючи на те, що питанню сезонної мінливості хімічного складу молока присвячено значна кількість праць. Однак, даних щодо впливу генотипу капа-казеїну обмаль, що й стало підставою для проведення досліджень.

**Мета роботи** – визначити вплив сезону року на зміни молочної продуктивності та хімічного складу молока корів української чорно-рябої молочної породи з різними генотипами капа-казеїну (CSN3).

**Матеріал і методи досліджень.** Експериментальну частину роботи виконували в умовах племінного заводу з розведення української чорно-рябої молочної породи відділення «Профінтерн» ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН Вовчанського району Харківської області. Опрацювання одержаних результатів та аналітичну частину проводили на дослідній базі Випробувального центру Інституту Тваринництва НААН.

Для проведення науково-господарського дослідження сформували групу дійних корів української чорно-рябої молочної породи – 95 голів. Аналіз поліморфізму генів виконували методом PCR-RFLP. Геномну ДНК виділяли з індивідуальних зразків біологічного матеріалу (волоссяні цибулини), відібраного від піддослідних корів з використанням комерційного набору реагентів «ДНК-сорб В» (AmpliSens, Росія). За результатами ДНК-тестування за геном капа-казеїну відібране поголів'я розподілили на три групи корів із генотипами: АА; АВ і ВВ. Групи комплектували за принципом пар-аналогів за породною належністю, живою масою та часом останнього отелення.

Облік молочної продуктивності здійснювали за результатами індивідуальних щомісячних контрольних доїнь корів із подальшим розрахунком за кожен місяць, сезон року і в цілому за лактаційний період (305 діб).

Визначення хімічного складу молока проводили у середніх зразках щомісячно методом інфрачервоної спектрометрії та кондуктометричним методом на аналізаторі молока «Bentley» виробництва США (DSTU 8396:2015, 2015; DSTU 7671:2014, 2014). Результати досліджень кожного місяця вносили до сформованої бази даних з подальшою обробкою та аналізом.

Експериментальний матеріал досліджень обробляли методами варіаційної статистики. За математичного опрацювання результатів використовували ліцензійне програмне забезпечення Microsoft Office Excel 2007 із вбудованими статистичними функціями.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Виходячи з того, що сезонність як комплексний чинник є досить впливовою паратиповою ознакою, яка зумовлює потенційні можливості збільшення річних обсягів виробництва молока, дослідили залежність їх змін від генотипу корів за локусом капа-казеїну (Рис. 1).

Варто зауважити, що корови з різними генотипами капа-казеїну неоднаково реагували на сезонні зміни надоями молока. При тому що кращі показники молочної продуктивності демонстрували тварини з генотипом АА, які навесні за цим показником перевершували особин із генотипом АВ на 141,4 кг або 6,4 % ( $p < 0,05$ ), влітку – на 57,7 кг або 5,1 % і восени – на 12,2 кг

або 1,3 %, тоді як взимку вони поступалися останнім – на 6,9 кг або 0,4 %. У свою чергу збільшення різниці щодо виробництва молока між більш (генотип AA) і менш продуктивними (генотип BB) тваринами на користь перших відбувалося на вищому рівні реалізації продуктивного потенціалу: взимку – на 159,8 кг або 9,3 %, навесні – на 164,9 кг або 7,6 % ( $p < 0,05$ ), влітку – на 55,1 кг або 4,9 %, восени – на 43,1 кг або 4,8 %.



**Рис. 1.** Сезонні особливості молочної продуктивності корів із різними генотипами капа-казеїну.

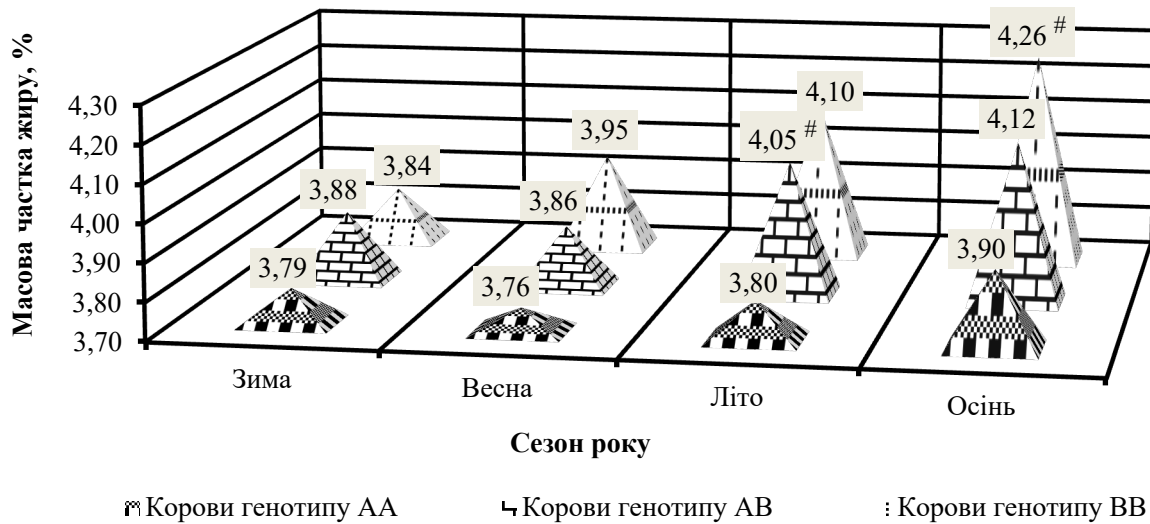
Примітка: \* $p < 0,05$  – вірогідність різниці розраховано щодо корів із генотипом BB та AB.

Схожу ритмічність щодо нарощування загальних обсягів продукування молока в ці облікові періоди проявили тварини з генотипом AB, порівняно з особинами з генотипом BB, хоча ці зрушення між групами мали менш виразний сезонний характер на користь перших, усе ж таки загальна тенденція збереглася. Зокрема, взимку вони перебували на рівні 166,7 кг або 9,7 %, навесні – на 23,5 кг або 1,1 %, восени – на 30,9 кг або 3,5 %. Примітно те, що як і у випадку з генотипом AA, на фоні вищих надоїв молока в корів із генотипом AB упродовж року, збільшення їх влітку на 2,6 кг або 0,2 %, навпаки, було характерно для особин із генотипом BB.

Тренд міжсезонної динаміки величин надоїв молока у корів із різними генотипами капа-казеїну пливув істотніше. Порівняно з надоями взимку рівень їх молочної продуктивності навесні природно підвищувався на 16,5–26,4 %, надалі влітку знизився проти попереднього сезону року – на 47,8–49,1 % і восени його рівень зменшився щодо літнього сезону – на 18,4–21,3 %, що було зумовлено фізіологічними чинниками перебігу власне лактації.

За такою важливою технологічною ознакою якості, як масова частка жиру молоко корів із різними генотипами за локусом капа-казеїну істотних відмін не мало, утім основна закономірність у зв'язку з розподілом надоїв серед піддослідних груп змінилася (Рис. 2).

Судячи з наведених графічних даних якісного складу молока установлено, що незважаючи на відставання за надоями, найбільші масові частки жиру в усі сезони року були властиві молоку корів із генотипом BB, за винятком зимового, для якого характерний менший їх рівень. Це мало місце як щодо тварин із генотипом AA, так і AB. Найменшою (0,19 і 0,09 %) амплітудою сезонних коливань кількісного вмісту масової частки жиру характеризувалося весняне молоко. Потім влітку вона поступово відновлювалася відповідно на 0,30 % ( $p < 0,05$ ) і 0,05 %, надалі восени набувала найбільш суттєвих значень, зростаючи відповідно на 0,36 % ( $p < 0,05$ ) і 0,14 %. Разом із цим, розбіжності за цією ознакою між піддослідними групами взимку виявилися мінімальними й знаходились відповідно на рівні 0,05 і 0,04 %.

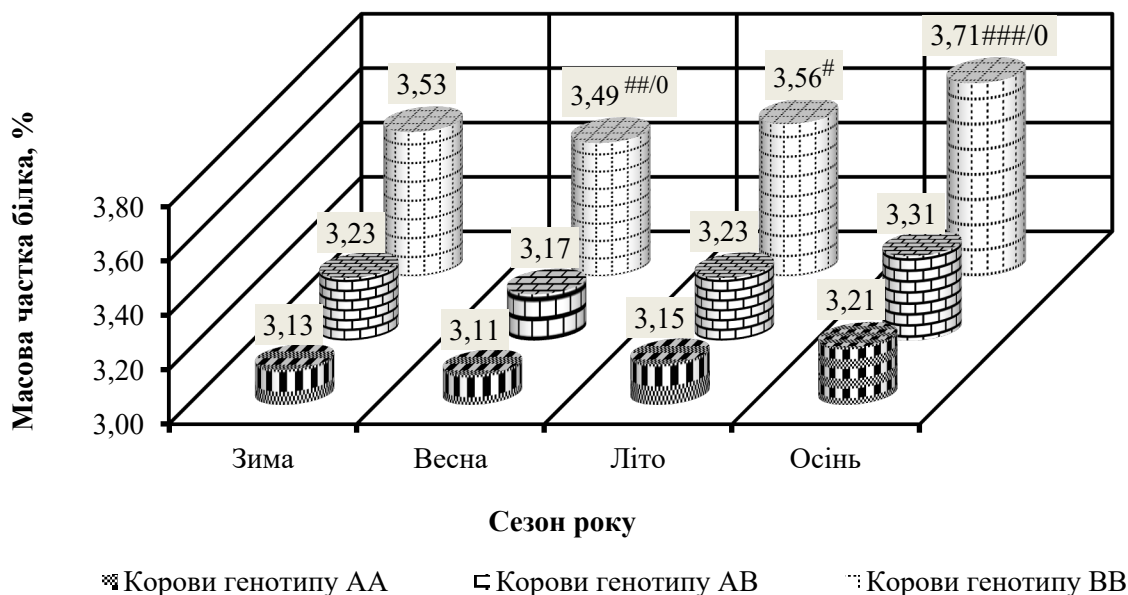


**Рис. 2.** Залежність масової частки жиру в молоці корів із різними генотипами капа-казеїну, %.

Примітка: <sup>#</sup> $p < 0,05$  – вірогідність різниці розраховано щодо корів із AA.

Подібну особливість міжгрупових розбіжностей спостерігали й щодо тварин із генотипом AB, які не маючи істотної різниці за величиною масової частки жиру з коровами з генотипом BB, превалювали над особинами з генотипом AA: взимку – на 0,09 %, навесні – на 0,10 %, влітку – на 0,25 % ( $p < 0,05$ ) та восени – на 0,23 %.

Розглядаючи показники динаміки сезонного формування масової частки білка в молоці корів із різними генотипами капа-казеїну (Рис. 3) зауважимо, що параметри оцінки корів із генотипом BB позначились на збільшенні їх значень щодо представниць із генотипами AA і AB.



**Рис. 3.** Сезонна циклічність масової частки білка в молоці корів із різними генотипами капа-казеїну, %.

Примітка: <sup>#</sup> $p < 0,05$ ; <sup>##</sup> $p < 0,01$ ; <sup>###</sup> $p < 0,001$  – вірогідність різниці розраховано щодо корів із генотипом AA; <sup>0</sup> $p < 0,05$  – щодо корів із генотипом AB.

Наразі що їх підвищення щодо останніх двох генотипів у зимовий сезон року становило відповідно на 0,40 і 0,30 %, весняний – на 0,38 % ( $p < 0,01$ ) і 0,32 % ( $p < 0,05$ ), літній – на 0,41 ( $p < 0,05$ ) і 0,33 % і осінній – на 0,50 ( $p < 0,001$ ) і 0,40 % ( $p < 0,05$ ).

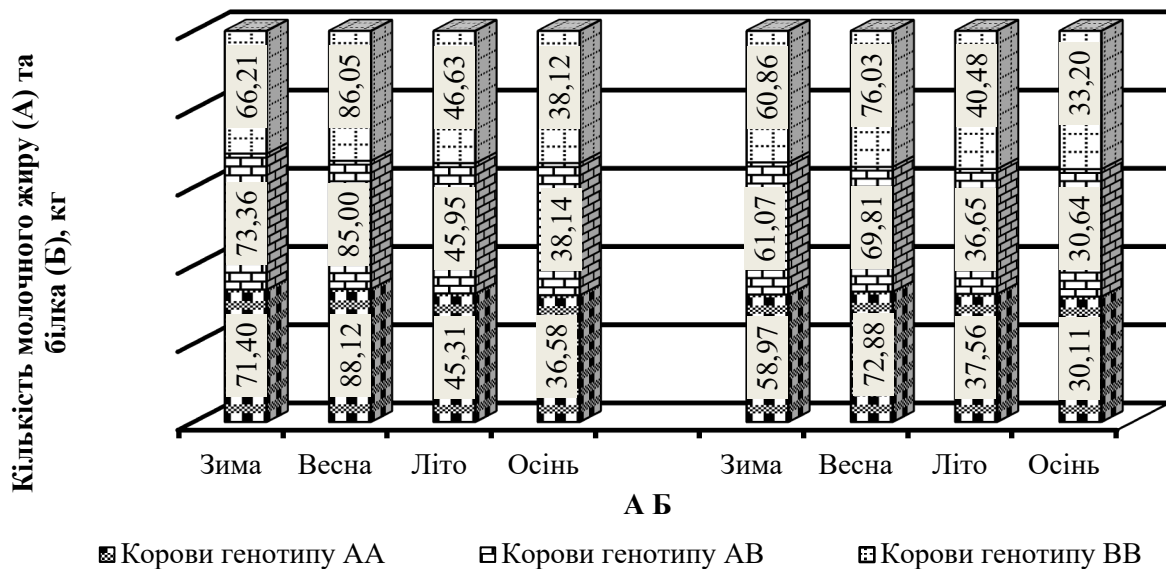
Генотип корів AB більшою мірою визначив зростання вмісту масової частки білка в



молоці, ніж масової частки жиру, порівняно з тваринами з генотипом АА. Зокрема, серед них відмічено незначну перевагу за білковомолочністю в зимовий сезон року на 0,10 %, весняний – на 0,06 %, літній – на 0,08 % і осінній – на 0,10 %.

Не дивлячись на окремі статистично вірогідні розбіжності між групами, найвища повноцінність за рівнем масових часток жиру та білка, незалежно від генотипу корів за локусом капа-казеїну, була властива молоку, надоєному в літньо-осінній сезони року, а найменшими ці параметри відзначалися в зимово-весняну пору року.

Виявлена різниця між піддослідними групами за кількістю одержаного від корів молочного жиру і білка досить чітко підкріплюється сезонними відмінностями за молочною продуктивністю (Рис.4).



**Рис. 4.** Сезонні коливання кількості молочного жиру та білка у молоці корів із різними генотипами капа-казеїну, кг.

Установлено, що у цілому кращим за загальною кількістю молочного жиру виявилось молоко зимового і весняного надоїв за більшої стабільності його накопичення впродовж лактаційного періоду, ніж молочного білка. При тому що влітку і восени за цим показником корови з генотипом капа-казеїну АВ і ВВ превалювали над особинами з генотипом АА відповідно на 0,64 кг або 1,4 % і 1,31 кг або 2,9 % та 1,56 кг або 4,3 % і 1,54 кг або 4,2 %. В осінній сезон року тварини з генотипами АВ і ВВ за вмістом молочного жиру в молоці майже не різнилися, хоча влітку відмінність між ними становила 0,68 кг або 1,5 % на користь останніх.

Щодо різниці за надоями і якістю молока в зимово-весняний сезон року відслідковується наступне: зростання молочної продуктивності в корів із генотипом АВ взимку позитивно впливало на підвищення акумуляції в ньому жиру на 1,96 кг або 2,8 % порівняно з генотипом АА і на 7,15 кг або 10,8 % – щодо особин із генотипом ВВ. Тоді як навесні першість змістилася на бік корів із генотипом АА, і у разі оцінки молока тварин із генотипом АВ вона сягала 3,12 кг або 3,7 % та генотипом ВВ – 2,07 кг або 2,4 %.

За кількістю молочного білка відмінність між групами розподілу зросла, а статистичне опрацювання експериментальних матеріалів підтвердило вірогідність одержаних даних. Відтак представлені на рисунку дані свідчать, що маючи найменший рівень продукування молока в усі сезони року, крім зимового, молоко корів із генотипом ВВ характеризувалося більшим вмістом молочного білка. На тлі цих фізіологічних особливостей різниця щодо тварин із генотипом АА становила: взимку – 1,89 кг або 3,2 %, навесні – 3,15 кг або 4,3 %, влітку – 2,92 кг або 7,8 % і восени – 3,09 кг або 10,3 %. Розбіжності за показниками одержаного молочного білка залежно від сезону року між ними та середніми величинами відповідного показника в корів із генотипом АВ були значнішими: навесні – 6,22 кг або 8,9 %, влітку – 3,83 кг або 10,5 %, восени – 2,56 кг або

8,4 %, натомість взимку, вони незначно поступалися їм – на 0,21 кг або 0,3 %.

Збільшення кількісного вмісту молочного білка в молоці тварин із генотипами АА і АВ мало хвилеподібний характер. Якщо в зимово-осінній сезон року значення дослідженого показника в особин із генотипом АВ були більшими проти корів із генотипом АА відповідно на 2,10 і 0,53 кг або 3,6 і 1,8 %, то у весняно-літній сезон року, завдяки вищим надоям молока, відзначали зворотну картину, а саме, представниці з генотипом АА переважали корів із генотипом АВ відповідно на 3,07 і 0,53 кг або 4,4 і 1,8 %.

#### **Висновки.**

1. Встановлено, що харчова цінність та окремі технологічні показники молока корів із різними генотипами капа-казеїну є сезоннозалежними, що доречно враховувати за умов його переробки.

2. Виявлено, що найменш вразливими до сезонних коливань виявилися тварини з генотипом АА, які реагували на них підвищенням продуктивності, тоді як краща якість молочної сировини для виробництва сиру, зокрема кисломолочного, властива представницям із генотипами АВ і ВВ за рахунок раціонального співвідношення між основними її компонентами та поліпшених технологічних властивостей.

Перспективи подальших досліджень полягають у аналізі сиропридатності молока в залежності від сезону року, виготовлення сиру та подальшій його органолептичній оцінці.

#### **Список використаних джерел**

1. Bhat Z. F., Bhat H. (2011). Milk and Dairy Products as Functional Foods: A Review. *International Journal of Dairy Science*. Vol. 6. pp. 1–12. doi: 10.3923/ijds.2011.1.12.

2. Зазнобина Т. В., Ефимова Л. В., Иванова О. В. Физико-химические свойства молока коров красно-пёстрой породы. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018. Т. 66, № 5. С. 110–114. doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.110–114

3. Heck J. M. L., Valenberg van H. J. F., Dijkstra J., Hooijdonk van A. C. M. (2009). Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of Dairy Science*. 92 (10). pp. 4745–4755. doi: 10.3168/jds.2009-2146

4. Петров Е. Б., Тараторкин В. М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). Москва : ФГУНУ Росинформротех, 2007. 176 с.

5. Коровин А. В., Карамаева А. С., Белоусов А. М. Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород. *Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета*. Оренбург, 2013. № 1 (39). С. 99–102.

6. Мартынова Е. Н., Бычкова В. А., Ачкасова Е. В. Влияние сезона отела на технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы. *Зоотехния*. 2011. № 2. С.20–22.

7. Мартынова Е. Н., Абашева И. Ф., Ачкасова Е. В. Влияние сезона года на молочную продуктивность и содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы. *Научные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных* : материалы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию канд. с.-х. наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина. Ижевск, 25 окт. 2012 г. Ижевск, 2012. С. 78–82.

8. Мартынова Е. Н., Ачкасова Е. В., Дултаева И. Ф. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы. *Ученые записки Казанской Государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана*. Казань, 2014. № 3. С. 215–219.

9. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. пособ. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2004. 320 с.

10. Горбатова К. К., Гунькова П. И. Биохимия молока и молочных продуктов : учебник ; 4-е изд. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. 336 с

11. Кузьменко Л. М., Тендітник В. С., Мухомор М. Ю. Вплив сезонного фактору на склад і властивості молока корів. *Вклад вчених у розвиток галузі тваринництва* : матеріали міжнар.

наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 13-14 лист. 2014 р.). Полтава, 2014. С. 92–95.

12. Бурлака В. А., Борщенко В. В., Кривий М. М. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: курс лекцій. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2012. 191 с.

13. Рубан Ю. Д., Рубан С. Ю. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини : підручник / Харків : Еспада, 2011. С. 284–317.

14. Abilleira E. Collomb M., Schlichtherle-Cerny H., Virto M., DeRenobales M., Barron, L. J. R. (2009). Winter/spring changes in fatty acid composition of farmhouse Idiazabal cheese due to different flock management systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 57, № 11. pp. 4746–4753. doi: 10.1021/jf900460u

### SEASONAL CHANGES IN MILK PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE MILK OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY COWS WITH DIFFERENT KAPPA-CASEIN (CSN3) GENOTYPES

Polieva I., Korh I., Borzova H.

*The article presents the results of studies of seasonal changes in milk productivity and chemical composition of the milk of Ukrainian black-and-white dairy cows with different kappa-casein (CSN3) genotypes. In general, in the spring, the level of milk yield of animals with AA genotype exceeded individuals with AB genotype by 141.4 kg or 6.4 % ( $p < 0.05$ ), in summer – by 57.7 kg or 5.1 % and in autumn – by 12.2 kg or 1.3 %, while in winter they were inferior to the latter – by 6.9 kg or 0.4 %. In turn, the increase in the difference between less productive (BB genotype) animals in favor of the former occurred at a higher level of realization of productive potential: in the winter – by 159.8 kg or 9.3 %, in the spring – by 164.9 kg or 7.6 % ( $p < 0.05$ ), in the summer – by 55.1 kg or 4.9 %, in the autumn – by 43.1 kg or 4.8 %. Despite the lag behind milk yields, the largest mass fractions of fat in all seasons of the year were characteristic of the cow's milk with the BB genotype, except for winter, which was characterized by a lower level. This was the case for both animals of the AA and AB genotypes. Spring milk was characterized by the smallest (0.19 and 0.09 %) amplitude of seasonal fluctuations in the quantitative content of the mass fraction of fat. Then in the summer it gradually recovered by 0.30 % ( $p < 0.05$ ) and 0.05 %, respectively, later in the fall it acquired the most significant values, increasing by 0.36 % ( $p < 0.05$ ) and 0.14 %, respectively. At the same time, the differences on this basis between the experimental groups in the winter were minimal and were at the level of 0.05 and 0.04 %, respectively. The parameters of evaluation of cows with BB genotype on the content of mass fraction of protein affected the increase in their values relative to representatives with AA and AB genotypes. In particular, their increase relative to the last two genotypes in the winter season was 0.40 and 0.30 %, respectively – in the spring – by 0.38 % ( $p < 0.01$ ) and 0.32 % ( $p < 0.05$ ), in the summer – by 0.41 ( $p < 0.05$ ) and 0.33 % and in the autumn – by 0.50 ( $p < 0.001$ ) and 0.40 % ( $p < 0.05$ ).*

**Key words:** cows, season of the year, milk productivity, chemical composition, mass fraction of fat, mass fraction of protein, genotype, kappa-casein (CSN3).

### СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ КАППА-КАЗЕИНА (CSN3)

Полевая И., Корх И., Борзова А.

*В статье приведены результаты исследований сезонных изменений молочной продуктивности и химического состава молока коров украинской черно-пестрой молочной породы с различными генотипами каппа-казеина (CSN3). В целом весной по уровню надоев животные с генотипом AA превосходили особей с генотипом AB на 141,4 кг или 6,4 % ( $p < 0,05$ ), летом – на 57,7 кг или 5,1 % и осенью – на 12,2 кг или 1,3 %, тогда как зимой они уступали последним – на 6,9 кг или 0,4 %. В свою очередь увеличение разницы по сравнению с менее продуктивными (генотип BB) животными в пользу первых происходило на высшем уровне реализации продуктивного потенциала: зимой – на 159,8 кг или 9,3 %, весной – в 164,9 кг или 7,6 % ( $p < 0,05$ ), летом – на 55,1 кг или 4,9%, осенью – на 43,1 кг или 4,8 %. Несмотря на отставание по надоям, самые большие массовые доли жира во все сезоны года были присущи молоку коров с*

генотипом ВВ, за исключением зимнего, для которого характерен меньший их уровень. Это имело место как у животных с генотипом АА, так и АВ. Наименьшей (0,19 и 0,09%) амплитудой сезонных колебаний количественного содержания массовой доли жира характеризовалось весеннее молоко. Затем летом она постепенно восстанавливалась соответственно на 0,30 % ( $p < 0,05$ ) и 0,05 %, в дальнейшем осенью приобретала наиболее существенные значения, возрастая соответственно на 0,36 % ( $p < 0,05$ ) и 0,14 % . Вместе с тем, отличия по этому признаку между подопытными группами зимой оказались минимальными и находились соответственно на уровне 0,05 и 0,04 %. Параметры оценки коров с генотипом ВВ по содержанию массовой доли белка сказались на увеличении их значений по отношению к представительницам с генотипами АА и АВ. В частности их повышение относительно последних двух генотипов в зимний сезон года составило соответственно на 0,40 и 0,30 %, весенний – на 0,38 % ( $p < 0,01$ ) и 0,32 % ( $p < 0,05$ ), летний – на 0,41 ( $p < 0,05$ ) и 0,33 % и осенний – на 0,50 ( $p < 0,001$ ) и 0,40 % ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** коровы, сезон года, молочная продуктивность, химический состав, массовая доля жира, массовая доля белка, генотип, каппа-казеин (CSN3).

## EVALUATION OF FRICTIONAL PROPERTIES OF COMPONENTS OF ANIMAL FEED

I. Dudarev, S. Uminsky, A. Yakovenko, V. Chuchuy, M. Korolkova

*Odessa State Agrarian University*

*In general, grinding increases digestibility by increasing the size of the plane for enzymatic action. If roughage is crushed to a delicate grinding, the digestibility of fiber decreases, and continuous consumption increases due to an increase in the speed of passage. Through the delicate grinding of the feed, the character of rumen fermentation is still changing. Grinding is considered a mandatory part of feed processing and is an effective method for improving the digestibility of feed for industrial livestock and poultry. Its task and function is to improve the efficiency of the use of materials and improve the quality of processing of feed products. The milling process is an important procedure for improving the quality of feed during feed processing, and is another important tool for the healthy use of feed. The size of the crushed particles goes in the direction - to be determined depending on the type of raw material, like animal feeding, the stage of lifting and technological requirements. Very large or very small particle size contains defects and cannot guarantee a better manufacturing position and use.*

**Key words:** *feed, processing, grinding, dependence, friction.*

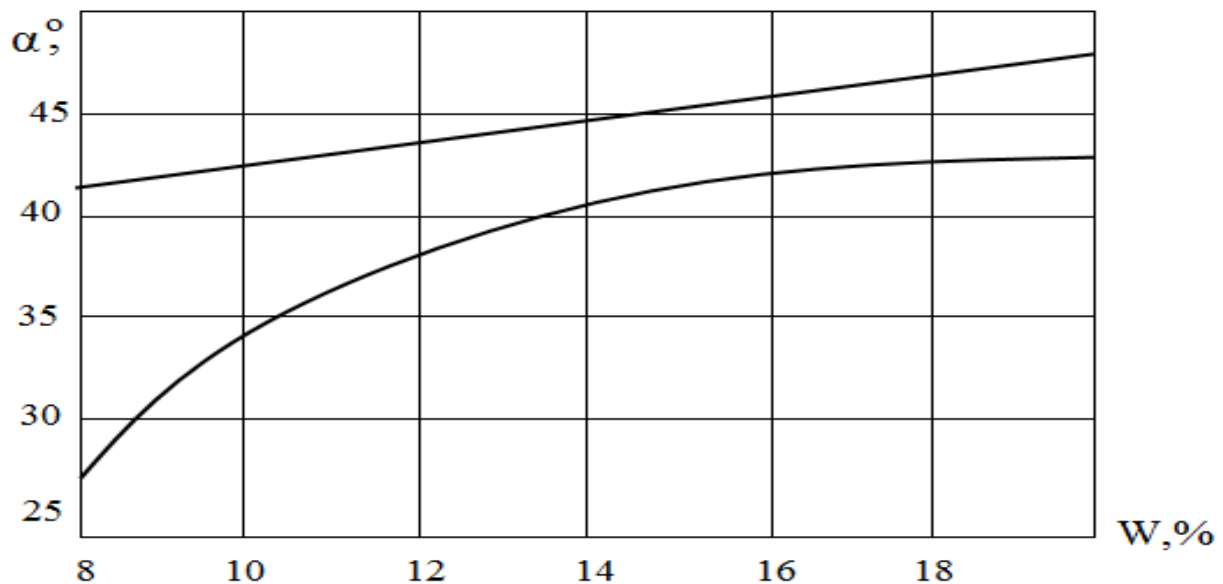
Formulation of the problem. Feed processing usually means changing the physical (and sometimes chemical) nature of feed products to optimize animal use and improve mixing and dietary stability. The main components of any diet - roughage and grain - are feeds that are likely to be processed. However, in some cases, secondary components of the diet (supplements) are processed into granules to facilitate mixing and maintain the stability of the diet. The process of grinding in the preparation of feed accounts for up to 60% of all energy costs, which, in turn, is 50% of the total economic costs of feed preparation [1-2]. Thus, in connection with the development of small farms that do not have large energy capacity, there is a need to develop energy-saving, small and highly efficient equipment. All types of feed (roughage, legumes, green mass, corn cobs, root tubers, etc.) Before feeding corn and its components to animals, perform the process of grinding. Different types of component shredders are used for this purpose [2]. The process of all preparation of components in need of grinding has common features in the implementation of the required grinding with the calculation of the frictional characteristics of each component to be processed.

Analysis of recent research and publications. Grinding of corn and its components is a process of mechanical separation of solid particles using external forces that far exceed the power of molecular adhesion. Grinding of cereals, legumes, oilseeds, as well as chalk, salt, roughage, roots, etc. As a result of grinding reduces the energy consumption of animals for chewing feed, improves the absorption of nutrients by the animal and increases the looseness of feed, which allows any other feed mix and improve the circumstances of mechanization of dosing and distribution processes. Various grain mills are used to make fodder for different species of animals. The modulus of grinding corn and its components for cattle requires a size of 1.8-2.6 mm. such crushed components (as well as any other origin) is digested by the gastric juice of the animal and has the ability to be completely absorbed. If the grinding is very small, the dust particles stick together and form lumps in the stomach, as a result of which gastric juice penetrates inside, and as a result, ragweed is not absorbed. There are different methods of grinding feed. These methods are most often used, such as free-impact crushing (with the introduction of a hammer mill), crushing (on a roller flattening machine), chipping or grinding. Any of the methods of grinding is applicable to specific types of feed depending on their physical and mechanical properties and the purpose of grinding [1]. According to the analysis of previous studies [2], the efficiency of shredders for grinding corn and its components in the lead is influenced by the appropriate points:

- Humidity of the crushed forage;
- Frequency of rotation of grinding working bodies;
- The degree of grinding of feed;
- Grinding time;
- Frictional features of the processing product.

The purpose of the article. Analysis of the influence of frictional features of the processing component of feed to ensure a quality and necessary process of grinding the product for use in the recipe.

Presenting main material. Frictional properties, which are characterized by the angles of natural slope  $\alpha$  and external friction  $\varphi$ , coefficients of resistance of internal  $f$  and external shear  $\mu$ , are indicators necessary for the evaluation of the process. The evaluation was performed for crushed rods and grits due to the significant difference in their structural, which is necessary to determine the reliable values of the required parameters used in calculating the geometry and design of the working bodies of the disk shredder, its capacity and energy consumption for grinding. At the first stage of the study, the dependence of the angles of the natural slope was determined  $\alpha_{\Delta}$ ,  $\alpha_{\kappa}$  and external friction  $\varphi_{\Delta}$ ,  $\varphi_{\kappa}$  crushed rods and grits from moisture  $W$  product, which varies within  $(8 \dots 20) \pm 0.5\%$  with a constant step of 2%. Determination of the angle of natural slope  $\alpha$  as a grain was carried out by the standard method. The angle of the natural slope of the grit is characterized by a slightly larger value, due to its smaller particle size distribution and, accordingly, larger contact surface, as well as the fact that the crushed rods, having a cylindrical shape, with a certain orientation, some of them roll, capturing parts of the product. As you grow  $W$  from 8 to 20% there is an increase  $\alpha_{\kappa}$  from 41 to 49°, and  $\alpha_{\Delta}$ , grows in the range of 28 ... 43°, ie the range of variation of the angle  $\alpha$  is for rods and grits, respectively, 8 and 15°. Given the different nature of change  $\alpha_{\Delta}$ ,  $\alpha_{\kappa}$  for practical calculations of gravitational transport of the investigated products it is expedient to accept  $\alpha_{\kappa}$  within 45°, a  $\alpha_{\Delta} = 35 \dots 37^\circ$ , which is close to the value for corn grits [2]. A similar nature of the change in the angle of external friction is also established  $\varphi$ , grits and cores on steel which value in the investigated range its changes also make accordingly for a grain and crushed cores 38...44° and 30...38°.



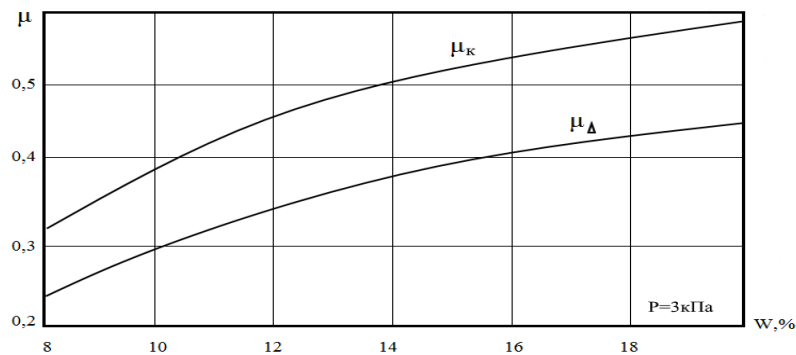
**Fig. 1.** Dependence of the angle of natural slope of crushed rods  $\alpha_{\Delta}$ , and groats  $\alpha_{\kappa}$ . In the second stage.

The dependence of the coefficients of external friction on steel is determined,  $\mu_{\Delta}$ ,  $\mu_{\kappa}$  and internal  $f_{\Delta}$ ,  $f_{\kappa}$  groats and crushed cores from humidity  $W$  and normal load  $P$  per layer of product, varying in the range of 0.5 ... 6.0 kPa. To determine the confidence intervals for the evaluation of the studied parameters, a series of studies with 10 experiments were performed  $W = 14\%$  and  $P = 3$  KPa (Table 1).

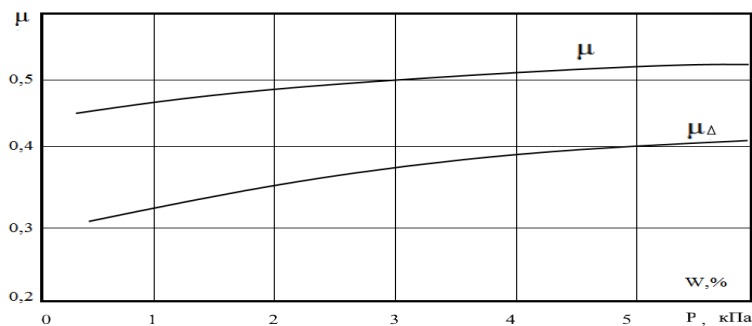
**Table 1.** Initial data for the calculation of confidence intervals.

№	$\mu_{\kappa}$	$\mu_{\kappa}'$	$(\mu_{\kappa}-\mu_{\kappa}')^2 \cdot 10^{-6}$	$\mu_{\Delta}$	$\mu_{\Delta}'$	$(\mu_{\Delta}-\mu_{\Delta}')^2 \cdot 10^{-6}$	$f_{\kappa}$	$f_{\kappa}'$	$(f_{\kappa}-f_{\kappa}')^2 \cdot 10^{-6}$	$f_{\Delta}$	$f_{\Delta}'$	$(f_{\Delta}-f_{\Delta}')^2 \cdot 10^{-6}$
1	052		4	034		9	063		25	078		0
2	049		1	033		16	057		1	081		9
3	048		4	037		0	054		16	075		9
4	051		1	039		4	060		4	080		4
5	047	050	9	039	037	4	058	058	0	079	078	1
6	049		1	038		1	056		4	076		4
7	052		4	039		4	059		1	082		16
8	050		0	035		4	056		4	075		9
9	052		4	037		0	058		0	080		4
10	051		1	038		1	060		4	077		1
$\Sigma$	501		29	369		43	581		59	783		57

Preliminary verification of the obtained variation series showed that there were no gross errors. The general analysis of dependences (fig. 2 ... 5) allows to draw a conclusion that both for the crushed cores, and for a grain the value of coefficient of internal friction exceeds value of coefficient of external friction irrespective of relics of humidity  $W$  and normal. The load  $P$  on the test material is consistent with the available data for different types of roughage. It is established that with the growth of relics  $W$  and  $P$  there is an increase in the values of the coefficients  $\mu_{\kappa}$  and  $\mu_{\Delta}$  the coefficient is characterized by larger values  $\mu_{\kappa}$ .

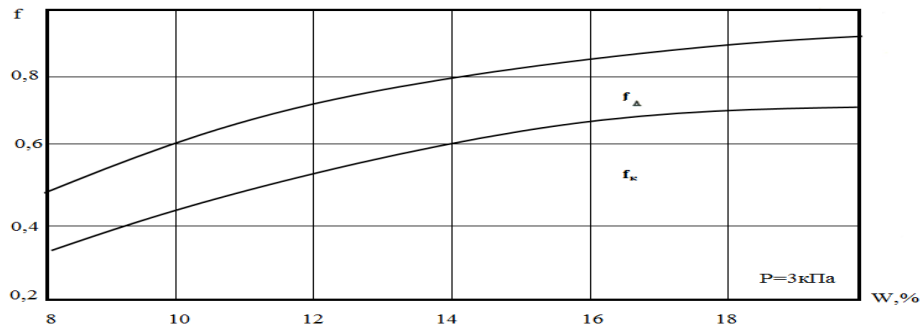


**Fig. 2.** Dependence of the coefficients of resistance to external shear on the grain of the grain  $\mu_{\kappa}$  and crushed rods  $\mu_{\Delta}$  from product moisture.



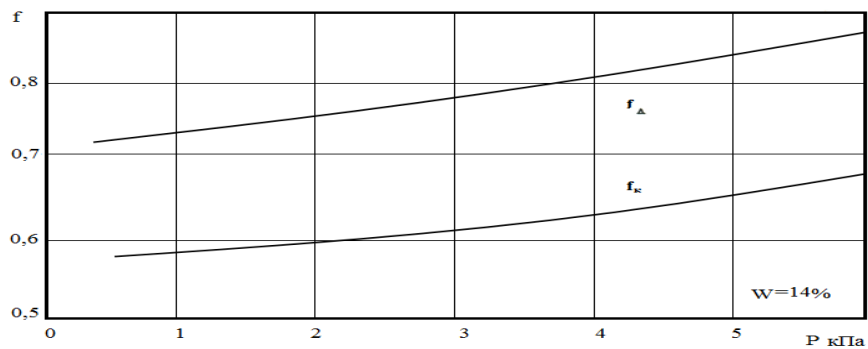
**Fig. 3.** Dependence of the coefficients of resistance to external shear on the steel of the grain  $\mu_{\kappa}$  and crushed rods  $\mu_{\Delta}$  from normal load.





**Fig. 4.** Dependence of coefficients of resistance to internal shift of a grain  $f_k$  and crushed rods  $f_{\Delta}$  from the humidity of the product.

With increasing humidity from 8 to 20% of the value  $\mu_k$  grew from 0,31 to 0,59, and value  $\mu_{\Delta}$  from 0.24 to 0.43, ie the scope of their variation was 0.28 and 0.19, respectively, with an identical law of change. With an increase in normal pressure  $P$  in the range of 0.5 ... 6.0 kPa there was a slight change in the coefficients, which was  $\mu_k$  - 0,06 and for  $\mu_{\Delta}$  - 0,10, which is confirmed by research data. A similar dependence on humidity and normal load and the coefficient of internal friction  $f$  is determined, however, with a larger value compared to  $f_k$ , was characterized coefficient  $f_{\Delta}$ . This dependence is explained by the structure of the rods having on their surface a layer of scales with elastic properties, which when moving the rods relative to each other are engaged, in connection with which there is an increase.



**Fig. 5.** The dependence of the coefficients of resistance to the internal shear of the grain  $f_k$  and crushed rods  $f_{\Delta}$  from normal load.

With increasing humidity from 8 to 20% of the value  $f_{\Delta}$  increases from 0.48 to 0.92 and the value  $f_k$  - from 0.33 to 0.72, ie the scope of their change was 0.44 and 0.39, respectively. With an increase in normal pressure  $P$  in the range of 0.5 ... 6.0 kPa was observed less, compared with  $W$ , the change in the studied coefficients, which is for  $f_{\Delta}$  - 0,15 and for  $f_k$  - 0,11. Thus, the performed experimental studies to determine the coefficients of external and internal friction of crushed rods and grits, taking into account their dependence on the parameters  $W$  and  $P$ , allow us to recommend for practical purposes the following values:  $\mu_k = 0,45 \dots 0,50$ ;  $\mu_{\Delta} = 0,33 \dots 0,38$ ;  $f_k = 0,5 \dots 0,6$ ;  $f_{\Delta} = 0,7 \dots 0,8$ .

**Conclusions.** For crushed rods and grits the regularities of change of angles of natural slope and external friction from humidity, coefficients of resistance to internal and external shift from humidity and loading are established, recommendations on a choice of their values for practical calculations are given and empirical recommendations are received.

#### REFERENCEC

1. Dudarev I. Shredding of corn cobs / Dudarev I // Agrarian Bulletin of the Black Sea region. Collection of scientific works. Technical sciences.- Odessa: 2015 Issue. 78. - C. 164-169.
2. Dudarev I. Feed base and fattening of animals / Dudarev I // Agrarian Bulletin of the Black Sea region. Collection of scientific works. Technical sciences.- Odessa: 2012 Issue. 63.
3. Braginet S.V. Effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder grasses / S.V. Braginet, A.S. Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. №4 (8). Pp. 32-39.
4. Rasby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pastures with beef cattle"

(2014). University of Nebraska – Lincoln.

5.K. D. Havekes, 1 T. F. Duffield, 2 A. J. Carpenter, 1 and T. J. De Vries Influence of the length of grinding of wheat straw in the diets of dry cows with high straw content on the consumption, health and productivity of dairy cows in transition period 1 Department of Biological Sciences, Animal University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada 2 Department of Folk Medicine, University Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada. <http://www.gcmecc.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html>

6.[https://www.researchgate.net/publication/228715667\\_Nutritional\\_properties\\_of\\_the\\_leaf\\_and\\_stem\\_of\\_rice\\_straw](https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw)

## **ОЦЕНКА ФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**

Дударев И., Уминський С., Яковенко А., Чучуй В., Королькова М.

*В целом измельчение увеличивает усвояемость из-за наращивания размеров плоскости для ферментативного воздействия. В случае если грубые корма измельчают до деликатного помола, усвояемость клетчатки снижается, а сплошное употребление растет из-за наращивания скорости прохождения. Сквозь деликатного измельчения корма еще меняется характер ферментации рубца. Измельчения считается обязательной частью обработки кормов и действенной методикой совершенствования усвояемости кормов для промышленной скота и птицы. Его задача и функция - повысить эффективность применения материалов и улучшить качество обработки кормовых продуктов. Процесс измельчения - значимая процедура для улучшения качества корма во время обработки кормов, а еще один из важных средств для здорового применения кормов. Размер измельченных частиц идет по направлению - определять в зависимости от типа сырья, на подобии кормления животных, стадии подъема и технологических требований. Очень большой или очень небольшой размер частиц содержит дефекты и не имеет возможность гарантировать лучшее производственное положение и использования.*

**Ключевые слова:** корм, обработка, измельчение, зависимость, фрикция.

## **ОЦІНКА ФРІКЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОНЕНТІВ КОРМІВ ДЛЯ ТВАРИН**

Дударев І., Уминський С., Яковенко А., Чучуй В., Королькова М.

*В цілому подрібнення нарощує засвоюваність через нарощування розмірів площини для ферментативного впливу. У разі якщо грубі корми подрібнюють до делікатного помелу, засвоюваність клітковини знижується, а суцільне вживання зростає через нарощування швидкості проходження. Крізь делікатного подрібнення корму ще змінюється характер ферментації рубця. Подрібнення вважається обов'язковою частиною обробки кормів і дієвою методикою вдосконалення засвоюваності кормів для промислової худоби і птиці. Його завдання і функція - збільшити ефективність застосування матеріалів і зробити краще якість обробки кормових товарів. Процес подрібнення - значуща процедура для поліпшення якості корму під час обробки кормів, а ще один з важливих засобів для здорового застосування кормів. Величина подрібнених частинок йде по напрямку - визначати в залежності від типу сировини, на подібні годування тварин, стадії підйому і технологічних вимог. Дуже величезний або ж дуже невеликий розмір частинок містить дефекти і не має можливість гарантувати краще виробниче становище та використання.*

**Ключові слова:** корм, обробка, подрібнення, залежність, фрикція.

**ВІДТВОРНІ ОЗНАКИ КОРІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ І ВІКУ****О. Борщ***Білоцерківський національний аграрний університет*

*Метою наших досліджень було вивчити відтворні ознаки чистопородних корів української червоно-рябої породи та помісей української червоно-рябої породи з монбельярдською породою упродовж п'яти лактаційних періодів. Результатами досліджень встановлено, що упродовж п'яти закінчених лактацій помісні корови мали нижчі значення індексу осіменіння порівняно з чистопородними аналогами. До того ж у помісних корів був вищим бал за показником оцінки легкості отелень, спостерігали менше випадків мертвонароджених телят, абортів та випадків надання допомоги під час отелень. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу міжпородного схрещування на показники довічного надою та якісного складу молока.*

**Ключові слова:** *молочні корови, міжпородне схрещування, відтворні ознаки, телята, легкість отелень.*

**Постановка проблеми.** Відтворювальна здатність – важлива складова технології молочного скотарства. Щорічні отелення сприяють рентабельному виробництву молока, а регулярне отримання телят в достатній кількості дає можливість проводити селекційно-племінну роботу з високою інтенсивністю, служить основою розширеного відтворення стада, а, отже, і економічної ефективності галузі. Крім того, здатність зберігати високу плодючість в умовах промислових ферм є критерієм оцінки рівня адаптивного потенціалу корів [1, 2].

**Аналіз актуальних досліджень.** Показники репродуктивної функції великої рогатої худоби, мають низький коефіцієнт успадкованого, в межах 0,1-0,15. Отже, вони в значній мірі схильні до впливу факторів зовнішнього середовища [3]. Одним із елементів підвищення відтворних ознак на фермах промислового типу є кросбридинг, котрий варто розглядати як систему міжпородного схрещування, за якої у потомства можна очікувати вищих показників окремих кількісних і якісних ознак, ніж у батьків [3, 5]. Такий ефект у гібридів першого або наступних поколінь відомий як гетерозис або гібридна сила. Встановлено, що помісі першого покоління зазвичай поступаються чистопородним тваринам у продуктивності, але переважають за якісним складом молока, відтворними ознаками, виходом телят та легкістю отелень [6, 7]. Найбільш розповсюдженими породами, котрі використовуються для поліпшення відтворення, довголіття та якісного складу молока у США є такі: швіцька, джерсейська, монбельярдська та айрширська, а у країнах Європи, крім цих, також шведська, норвезька та датська червоні породи [8, 9, 10]. Результати досліджень Hazel et al., 2014, вказують на вищі показники виживаності телят, отриманих в результаті схрещування корів монбельярдської і голштинської порід і від монбельярдської та ½ джерсейської х ½ голштинської порід, порівняно з чистопородними голштинами. До того ж у корів помісних груп були вищі показники легкості отелень [11]. Про вплив кросбридингу на показники легкості отелень, випадків абортів та мертвонароджених телят повідомляють і Dhakal et al., 2013, котрі вказують на позитивний ефект за цими показниками у помісних голштинських корів з джерсейською породою, порівняно з чистопородними голштинами [12]. У своїх дослідженнях, проведених у Бангладеш з використанням корів місцевих високогірних порід та їхніх помісей з голштинами (*Bos taurus* x *Bos indicus*), Khair et al., 2013, вказують на зниження випадків абортів після першого отелення у помісних корів, порівняно з чистопородними [13]. Hazel et al., 2020, у своїх дослідженнях, проведених у 7 комерційних молочних стадах в штаті Міннесота, США, вказують що рівень мертвонародженості у телят, народжених від двопородних первісток-помісей порід норвезька червона × голштинська і монбельярдська × голштинська, був на 4% нижчим у порівнянні з телятами, народженими від голштинських первісток [14].

**Метою** наших досліджень було вивчити відтворні ознаки чистопородних корів української червоно-рябої породи та помісей української червоно-рябої породи з монбельярдською породою упродовж п'яти лактаційних періодів.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили у у ТОВ «Azorel» с. Мухівці Немирівського району Вінницької області на коровах української червоно-рябої молочної породи та помісях першого покоління, отриманих у результаті схрещування української червоно-рябої молочної з монбельярдською породою. У ТОВ «Azorel» застосовується безприв'язне утримання корів на глибокій довгонезмінюваній солом'яній підстилці з прилеглим до приміщення вигульним майданчиком. В господарстві було сформовано дві групи корів: чистопородних та помісних з чисельністю 28 та 32 голів. На фермі застосовується однотипна цілорічна годівля корів повнораціонними кормосумішами. Випадки надання допомоги під час отелень, кількість абортів та мертворождалих телят, випадків респіраторних або кишкових захворювань у телят упродовж перших трьох місяців життя, а також причини вибуття корів із стада визначали за даними ветеринарного обліку господарства. Маса новонароджених телят визначали за результатами зважування у першу добу після народження. Легкість отелень оцінювали за шкалою від 1 до 5 балів за методикою запропонованою Dhakal et al., 2013 [12]. Згідно з методикою 1 бал ставився за відсутності допомоги під час родів; 2 – незначні проблеми при отеленні, котрі потребують нагляду працівників ферми; 3 – потрібна помірна допомога; 4 – потрібна значна сила (механічна допомога); 5 – надзвичайна складність отелень. Матеріали досліджень обробляли методом варіаційної статистики на основі розрахунку середнього арифметичного, середньоквадратичної похибки та достовірності різниці між порівнюваними показниками [15]. Вірогідність отриманих результатів і різницю між показниками розраховували за *t*-критерієм Стьюдента. Для показу вірогідності в таблицях прийнято умовні позначення  $P > 0,95$ ;  $P > 0,99$ ;  $P > 0,999$ , які у статті відповідно позначені зірочками (\*, \*\*, \*\*\*).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Важливим показником відтворювальної здатності корів є тривалість міжотельного періоду. Оптимальний період між отеленнями має становити 365 днів за тривалості сервіс-періоду 80-85 днів та сухостійного – 60 днів [16]. У наших дослідженнях ми вивчали відтворну здатність чистопородних та помісних корів протягом 5-ти лактацій (табл. 1). Заплідненість після першого осіменіння – це відсоток тварин, які протягом певного проміжку часу стали тільними після одного запліднення (вважається задовільною, коли вона становить 55-60% по стаду). Слід зазначити, що тривалість відновного періоду у великої рогатої худоби в середньому становить 28-50 днів. Індекс осіменіння – показник, котрий характеризує кількість осіменінь, необхідних для запліднення тварини. Оптимальним це значення має бути в діапазоні 1,0-1,5 доз [16]. Встановлено, що значення індексу осіменіння упродовж продуктивного періоду у помісей червоно-рябих корів з монбельярдами були нижчими порівняно з чистопородними червоно-рябими аналогами (на 0,04-0,30 доз).

Щодо тривалості сервіс-періоду, оптимальним значенням якого є 80–85 днів, то у помісей червоно-рябих корів з монбельярдами тривалість сервіс-періоду була дещо нижчою (на 6 і до 23 днів) протягом 5-ти лактацій. Важливим показником відтворювальної здатності корів є тривалість міжотельного періоду (МОП). Оптимальний період МОП має складати 365 днів. У наших дослідженнях у тварин усіх груп значення МОП періоду суттєво переважали оптимальний показник. Проте, у помісей червоно-рябих корів з монбельярдами значення МОП були дещо нижчими ніж у чистопородних корів (на 3-21 день). Слід відмітити тенденцію до зменшення тривалості сервіс- та міжотельного періодів у корів обох груп з віком. Коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ) є узагальнюючим показником відтворної здатності тварин. У корів досліджуваних порід він становить 0,84–0,95 за оптимального рівня 1 і більше. Помісі червоно-рябих корів з монбельярдами переважали за даним показником чистопородних аналогів протягом усіх 5-ти лактацій.

Важливим селекційним показником у розведенні молочної худоби є легкість отелень у корів. Через ускладнення, пов'язані з тяжкістю отелень та від наслідків післяродових захворювань на промислових молочних фермах з продуктивністю 8-10 тисяч кг молока, річне вибракування корів становить від 15 до 35% [16].

Таблиця 1. Відтворні показники корів залежно від віку у лактаціях

Лактація	n	Індекс осіменіння, доз	Сухостійний період, днів	Сервіс-період, днів	МОП, днів	КВЗ
УЧерМ						
I	28	1,64±0,06	-	139±7,4	424±7,4	0,86±0,02
II	27	1,83±0,11	63±0,72	148±8,0	433±8,8	0,84±0,02
III	23	2,07±0,13	70±0,75	136±5,5	420±7,6	0,87±0,02
IV	14	1,67±0,07	64±0,73	117±5,1	407±5,8	0,91±0,05
V	9	1,79±0,10	67±0,80	109±5,8	392±5,2	0,93±0,06
½ УЧерМ та ½ монбельярдської						
I	32	1,48±0,10*	-	128±6,7	411±6,9	0,89±0,04
II	32	1,77±0,14	62±0,58	125±6,1	417±7,7	0,88±0,03
III	32	1,91±0,23	67±0,70*	119±5,4	412±7,2	0,89±0,03
IV	21	1,63±0,13	69±0,70***	102±6,0	386±5,3*	0,95±0,06
V	13	1,46±0,08***	62±0,43***	106±5,8	389±5,4	0,94±0,06

Примітка. \* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$  порівняно з чистопородними червоно-рябими породами.

У помісей червоно-рябих і монбельярдських корів спостерігали на 4,02% менше випадків абортів і мертворожденень порівняно з чистопородними чорно-рябими аналогами (табл. 2). Стосовно випадків надання допомоги під час отелень, то у помісей червоно-рябої породи з монбельярдською їх було на 8,03% менше порівняно з чистопородними аналогами. Показники оцінки легкості отелень були кращі у помісей червоно-рябих корів з монбельярдами протягом всіх 5-ти лактацій.

Таблиця 2. Випадки абортів, мертворожденень та показники легкості отелень у корів протягом 5-ти лактацій

Лактація	n	Вибракування корів до початку наступних лактацій, %	Випадки абортів і мертворожденень	Випадки надання допомоги при отеленні	Оцінка легкості отелень, балів
УЧерМ					
I	28	-	-	2	1,11±0,02
II	27	3,57	1	1	1,08±0,02
III	23	17,85	-	1	1,13±0,03
IV	14	50,00	1	-	1,00±0,01
V	9	67,85	-	-	1,00±0,01
загальна кількість (і %) мертворожденень та важких отелень	-	-	2 (7,14)	4 (14,28)	-
½ УЧерМ та ½ монбельярдської					
I	32	-	-	1	1,06±0,02*
II	32	-	-	1	1,05±0,01
III	32	-	1	-	1,02±0,01**
IV	21	34,37	-	-	1,00±0,01
V	13	59,37	-	-	1,00±0,01
загальна кількість (і %) мертворожденень та важких отелень	-	-	1 (3,12)	2 (6,25)	-

Примітка. \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$  порівняно з чистопородною червоно-рябою породою.

З народженням плоду у корів відбувається роз'єднання єдиної системи мати-плацента-плід і запускаються механізми автономної життєдіяльності та адаптації до нових умов існування. При

цьому вагому роль на показники подальшого росту, розвитку, продуктивних та резистентних ознак відіграє маса телят при народженні.

Телята отримані від червоно-рябих помісей з монбельярдами відзначались дещо вищими показниками живої маси (на 0,2-0,7 кг) при народженні порівняно з чистопородними аналогами (табл. 3).

**Таблиця 3. Показники живої маси телят та випадків захворювань до 3-місячного віку отриманих від корів упродовж V-ти лактацій**

Лактація	n	Маса телят при народженні, кг	Випадки респіраторних або кишкових захворювань	Летальні випадки до 3-місячного віку
<b>УЧеРМ</b>				
I	28	37,1±0,42	6	-
II	27	36,8±0,39	4	-
III	23	37,1±0,40	5	-
IV	14	36,6±0,33	3	-
V	9	36,3±0,37	2	-
<b>½ УЧеРМ та ½ монбельярдської</b>				
I	32	37,3±0,38	5	-
II	32	37,0±0,36	5	-
III	32	37,4±0,42	4	-
IV	21	37,1±0,39	3	-
V	13	37,0±0,39	2	-

У телят, отриманих протягом перших 3-х отелень від помісних червоно-рябих і монбельярдських корів, фіксували менше випадків респіраторних або кишкових захворювань у період до 3-місячного віку, але у телят отриманих від корів після IV і V лактацій кількість випадків цих захворювань була рівною. Проте варто зазначити, що кількість телят отриманих від помісей після IV і V лактацій була на 33,34 і 30,77% вищою, порівняно з кількістю телят отриманих від чистопородних червоно-рябих корів. Летальних випадків до 3-місячного віку серед телят обох груп не було.

**Таблиця 4. Причини вибуття корів із стада протягом п'яти лактацій**

Лактація	n	Післяродові та гінекологічні хвороби	Хвороби вимені	Хвороби і травми кінцівок	Хвороби системи травлення
<b>УЧеРМ</b>					
I	28	1	-	-	-
II	27	2	2	-	-
III	23	4	2	2	1
IV	14	3	1	1	-
V	9	1	-	1	-
Сума (та %) корів, вибракованих з 4 різних причин	-	11 (39,28)	5 (17,85)	4 (14,28)	1 (3,57)
<b>½ УЧеРМ та ½ монбельярдської</b>					
I	32	-	-	-	-
II	32	-	-	-	-
III	32	8	2	1	-
IV	21	4	3	-	-
V	14	1	-	-	-
Сума (та %) корів, вибракованих з 4 різних причин	-	13 (40,62)	5 (15,62)	1 (3,12)	-

Помісні корови мали нижчі показники вибракування внаслідок захворювань порівняно з чистопородними аналогами (табл. 4). Післяродові та гінекологічні хвороби у корів мають прямий вплив на тривалість їхнього продуктивного довголіття, подальшого стану здоров'я,

репродуктивної функції і кількості отриманого молока. В усіх досліджуваних групах післяродові та гінекологічні хвороби становили найбільший показник серед причин вибуття корів із стада. У кросбредних червоно-рябих і монбельярдських корів випадків післяродових та гінекологічних хвороб було на 1,34% менше, ніж у чистопородних аналогів.

Запальні процеси у вимені корів впливають на зниження продуктивності та суттєві зміни якісного складу молока. Серед червоно-рябих помісей з монбельярдською на 2,23% було менше випадків вибуття корів через хвороби вимені порівняно з чистопородними аналогами.

Хвороби і травми кінцівок досить розповсюджена проблема у високопродуктивних стадах голштинських корів [17]. Вони мають вагомий вплив на рентабельність виробництва молока. Показники вибуття корів із стада через хвороби і травми кінцівок у помісей червоно-рябих з монбельярською породами були на 11,16% нижчими порівняно з чистопородними аналогами.

Хвороби органів травлення у молочних корів займають перше місце серед не заразних захворювань і дуже часто є причинами вибракування тварин [17]. Щодо причини вибуття корів із стада через хвороби системи травлення, то у помісей червоно-рябих тварин з монбельярдами упродовж 5-ти лактацій не спостерігали жодного випадку вибуття корів із стада. В той же час у групі чистопородних червоно-рябих корів протягом 5-ти лактацій через хвороби системи травлення вибуло 3,57% корів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Встановлено, що упродовж 5-ти закінчених лактацій помісні корови характеризувались кращими відтворними ознаками ніж чистопородні аналоги. Так, вони мали вищий бал за показником оцінки легкості отелень, спостерігали менше випадків мертвонароджених телят, абортів та випадків надання допомоги під час отелень. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу міжпородного схрещування на показники довічного надою та якісного складу молока.

#### Список використаних джерел:

1. [Даншин В. О.](#), Рубан С.Ю., Федота О.М., Мітіогло Л.М., Борщ О.О. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників молочних порід. [Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва](#). Біла Церква. 2016. Вип. № 2. С. 110-116.
2. Borshch O.O., Ruban S.Yu., Borshch O.V., Sobolev O.I., Gutyj B.V., Afanasenko V.Yu., Malina V.V., Ivantsiv V.V., Fedorchenko M.M., Bondarenko L.V., Katsaraba O.A., Chorniy M.V., Shchepetilnikov Y.O., Sachuk R.M., Dmytriv O.Y., Kava S. Strength of limbs and hoof horn from local Ukrainian cows and their crossbreeding with Brown Swiss and Montbeliarde breeds. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. V.11. № (3). P. 174-177. doi: 10.15421/2021\_160
3. Хмельничий Л.М., Подоба Б.Є. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. Суми. 2014. Вип. 2 (1). С. 91-97.
4. Borshch O.O., Ruban S., Borshch O.V. Review: the influence of genotypic and phenotypic factors on the comfort and welfare rates of cows during the period of global climate changes. *Agraarteadus*. 2021. V.32. № (1). P. 25-34. doi: 10.15159/jas.21.12.
5. Borshch A.A., Borshch A.V., Lutsenko M.M., Merzlov S.V., Kosior L.T., Lastovska I.A., Pirova L.V. Amino acid and mineral composition of milk from local Ukrainian cows and their crossbreedings with Brown Swiss and Montbeliarde breeds. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 2018. V. 43. №(3). P. 238-246. doi: 10.14710/jitaa.43.3.238-246
6. Borshch O.O., Borshch O.V., Lastovska I.O., Kosior L.T., Pirova L.V. The influence of crossbreeding on the protein composition, nutritional and energy value of milk of cows. *Bolgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. V.25. № (1). P.117-123.
7. Heins B.J., Hansen L.B., Hazel A.R., Seykora A.J., Johnson D.G., Linn J.G. Birth traits of pure Holstein calves versus Montbeliarde-sired crossbred calves. *Journal of Dairy Science*. 2010. V. 93. P. 2293-2299. doi: 10.3168/jds.2009-2911
8. Heins B.J., Hansen L.B., Hazel A.R., Seykora A.J., Johnson D.G., Linn J.D. Short communication: Jersey x Holstein crossbreds compared with pure Holsteins for body weight, body condition score, fertility, and survival during the first three lactations. *Journal of Dairy Science*. 2012. V.95. P. 4130-4135. doi: 10.3168/jds.2011-5077



9. Kargo M., Madsen P., Norberg E. Short communication: Is crossbreeding only beneficial in herds with low management level? *Journal of Dairy Science*. 2012. V. 95 P. 925-928. doi:10.3168/jds.2011-4707

10. Borshch O.O., Ruban S.Yu., Borshch O.V., Polishchuk V.M. Bioenergetic and ethological features of the first-calf heifers of different genotypes. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021. V. 4. № (1). P. 51-55. doi: 10.32718/ujvas4-1.10

11. Hazel A.R., Heins B.J., Seykora A.J., Hansen L.B. Production, fertility, survival, and body measurements of Montbéliarde-sired crossbreds compared with pure Holsteins during their first 5 lactations? *Journal of Dairy Science*. 2014. V. 97. P. 2512-2525. doi:10.3168/jds.2013-7063

12. Dhakal K., Maltecca C., Cassady J.P., Baloch G., Williams C.M., Washburn S.P. Calf birth weight, gestation length, calving ease, and neonatal calf mortality in Holstein, Jersey, and crossbred cows in a pasture system. *Journal of Dairy Science*. 2013. V. 96. P. 690-698. doi: 10.3168/jds.2012-5817

13. Khair A., Alam M.M., Rahman A.K.M.A., Islam M.T., Azim A., Chowdhury E.H. Incidence of Reproductive and Production Diseases of Cross-Bred Dairy Cattle in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*. 2013. V.11. № (1). P. 31-36. doi:10.3329/bjvm.v11i1.17730

14. Hazel A.R., Heins B.J., Hansen L.B. Health treatment cost, stillbirth, survival, and conformation of Viking Red-, Montbéliarde-, and Holstein-sired crossbred cows compared with pure Holstein cows during their first 3 lactations. *Journal of Dairy Science*. 2020. V. 104. P. 3261-3277. doi: 10.3168/jds.2020-18604

15. Вацький В.Ф. Алгоритми біометрії. Методичні рекомендації. Полтава. 2005. 19 с.

16. Рубан С.Ю., Борщ О.В., Борщ О.О. Сучасні технології виробництва молока (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізні проекти). Х.: ФОП Бровін О.В., 2017. 172 с.

17. Козій В. І. Добробут тварин (історичні, наукові та нормативні аспекти): навчальний посібник. Біла Церква. 2012. 319 с.

## **ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ВОЗРАСТА**

Борщ А.

*Целью наших исследований было изучить воспроизводительные признаки чистопородных коров украинской красно-пестрой породы и помесей украинской красно-пестрой породы с монбельярдской породой на протяжении пяти лактационных периодов. Результатами исследований установлено, что на протяжении пяти законченных лактаций помесные коровы имели низшие значения индекса осименения по сравнению с чистопородными аналогами. К тому же в помесных коров был выше балл по показателю оценки легкости отелов, наблюдали меньше случаев мертворожденных телят, абортот и случаев оказания помощи при отелах. Перспективы дальнейших исследований заключаются в изучении влияния межпородного скрещивания на показатели пожизненного удоя и качественного состава молока.*

**Ключевые слова:** молочные коровы, межпородное скрещивание, воспроизводительные признаки, телята, легкость отелов.

## **REPRODUCTIVE SIGNS OF COWS OF DIFFERENT ORIGINS AND AGES**

Borshch O.

*The aim of our research was to study the reproductive characteristics of purebred cows of the Ukrainian red-spotted breed and crossbreeds of the Ukrainian red-spotted breed with Montbeliarde during five lactation periods. The results of the research showed that during V completed lactations local cows had lower values of insemination index in comparison with purebred analogues. In addition, local cows had a higher score on the ease of calving, with fewer stillbirths, abortions and calving care. Prospects for further research are to study the impact of interbreeding on lifelong milk yield and quality of milk.*

**Key words:** dairy cows, crossbreeding, reproductive traits, calves, ease of calving.

## РОЗРОБКА МАШИНИ ДЛЯ МИЙКИ ЗЕРНА І ВІДБОРУ МІНЕРАЛЬНОЇ ДОМІШКИ

В. Петров, О. Жданов, Р. Мацей

*Одеська державна академія будівництва та архітектури*

*Проаналізовані конструкції каменевідбірників з різним принципом дії. На основі аналізу побудована нова конструкція, яка була оптимізована за допомогою програмного пакету ANSYS WORKBENCH. Отримані результати моделювання лягли в основу розробки машини для мийки зерна та відбору мінеральної домішки.*

**Ключові слова:** каменевідбірники, мийна машина, зерно, ANSYS WORKBENCH.

**Постановка проблеми.** З урахуванням великого асортименту сільськогосподарської продукції, що переробляється (зерна, овочів і фруктів) з різними фізико-механічними властивостями, для очищення від мінеральних домішок застосовують каменевідбірники з різним принципом дії. В основному використовують каменевідбірники «сухого» і «мокрого» принципів дії [1].

На основі аналізу існуючих конструкцій каменевідбірників потрібно провести оптимізацію робочої зони з метою створення сучасної машини для видалення мінеральних домішок із зерна.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Ряд публікацій пов'язані з поліпшенням процесу мийки зерна. Це відноситься як до вдосконалення самого процесу очищення зерна [2], так і економії води при митті зерна [3]. В роботі [2] зразки різної по твердості пшениці промивали озонованою водою. Результати різних аналізів показали, що промивання озонованою водою суттєво не змінило хімічні, фізичні або реологічні властивості борошна. Однак невеликі, але статистично значущі відмінності були виявлені у значеннях екстенсографа при розтягуванні тіста, з борошна розмолотого з м'якої пшениці, промитої озонованою водою. Спостерігалось значне зниження загальної кількості бактерій і цвілі після промивання озонованою водою у всіх зразках пшениці. Тому автори роблять висновки про можливість використання для миття твердих сортів пшениці озонованої води, без погіршення якості одержуваного борошна. В роботі [3] автори пропонують використання двухстадійного мийного процесу. На перших стадіях використовується вода, яка була в процесі мийки на другій стадії. А на другому етапі мийного процесу використовується свіжа вода. Таким чином, як затверджують авторів, економія 75% питної води. Крім того, пропонуються заходи, що з точки зору економіки, дуже витратні та конструктивно громіздкі. Щодо заяв, про зменшення негативного впливу на оточуюче середовище, то на наш погляд така думка дискусійна.

**Мета дослідження.** На основі аналізу існуючих конструкцій каменевідбірників потрібно провести оптимізацію робочої зони з метою створення сучасної машини для видалення мінеральних домішок із зерна.

**Матеріал і методика досліджень.** Методика цього дослідження полягала в послідовному виконанні наступних процедур при аналізі конструктивних рішень каменевідбірників:

- структурному членуванні конструкції на різні технологічні пристрої і механізми;
- складання і аналіз схем існуючих конструкцій;
- розробка і виділення загальних ознак для класифікації конструкцій технологічних механізмів;
- аналіз переваг і недоліків виділених технологічних пристроїв і механізмів;
- моделювання процесів, що відбуваються в робочому середовищі з метою створення оптимальної конструкції каменевідбірника.

На рис. 1. представлена схема і загальний вид машини для очищення зерна від мінеральних домішок повітряним потоком. Повітряний потік 5, пронизуючи в горизонтальному напрямку падаючий вертикально зерновий потік 1, відхиляє від каменів 2 нормальні зерна 3 і щуплі зерна 4, які виводяться окремо. Враховуючи що аеродинамічні характеристики частинок можуть бути близькими, ефективність цього методу не є високою. На даному принципі побудовані каменевідбірники фірми Northland Superior.

Розглянемо каменевідбірники «мокрого» типу. При русі матеріальної частинки кулястої форми в в'язкому середовищі зазвичай розглядають її лобовий опір  $F_r$ , що описується формулою Стокса [4]

$$F_r = 3\pi \cdot D \cdot \eta \cdot v, \quad (1)$$

де  $D$  – діаметр частинки,  
 $\eta$  – в'язкість середовища,  
 $v$  – швидкість руху частинки.

Максимальна швидкість руху частинок визначається за формулою

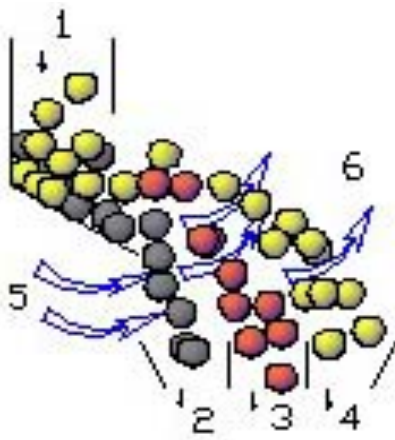
$$v_{\max} = m \cdot g \cdot (1 - \rho_{\text{ч}} / \rho) / (3\pi \cdot D \cdot \eta), \quad (2)$$

де  $m$  – маса падаючої частинки;  
 $g$  – прискорення вільного падіння;  
 $\rho_{\text{ч}}$  і  $\rho$  – щільність речовини частинки і щільність середовища, відповідно.

З огляду на швидкість руху частинок, можна оцінити їх час падіння на дно ємності. Для точного рішення задачі розглядають систему диференціальних рівнянь, що описують падіння частки в в'язкому середовищі, в полі гравітаційних сил

$$dh/dt = v, \quad (3)$$

$$dv/dt = (mg - k_1v - k_2v^2)/m, \quad (4)$$



а б

**Рис. 1.** Схема: а) загальний вигляд б) машина для очищення зерна від мінеральних домішок повітряним потоком.

де  $h$  – шлях, пройдений частинкою за час  $t$ ,  
 $k_1$  і  $k_2$  – коефіцієнти складових сил опору.

Зазвичай рішення цих диференціальних рівнянь (3,4) здійснюють за допомогою методу Ейлера-Коші. Тоді швидкість в допоміжній точці дорівнюватиме

$$v_{i+1} = v_i + \tau/2[(mg - k_2v_i^2)/m + (mg - k_2 \cdot (v_i + \tau(mg - k_2v_i^2)/m)^2)/m], \quad (5)$$

де  $\tau$  – крок за часом ( $\tau = t_{i+1} - t_i$ ).

У зв'язку зі значною різницею в щільності мінеральної домішки і, наприклад, зерна (практично в два рази) легко підрахувати час падіння у воді мінеральних домішок і зерна однакових розмірів (рис. 2). При цьому не враховувався висхідний потік рідини від шнеків і осьова швидкість потоку. Це дозволяє підібрати конструктивні параметри робочої зони мийної машини (наприклад довжину шнеків для виводу мінеральної домішки) в якій буде відбиратися мінеральна домішка від основного зерна (рис. 3).

Розглянемо вхідну частину цієї машини, в якій здійснюється відбір мінеральної домішки. Машина складається з мийної ванни 1 і віджимної колонки 11. В мийній ванні 1 встановлені два шнека 3, що протилежно обертаються, які створюють висхідний потік води і транспортують зерно до віджимної колонки. У зв'язку з більшою швидкістю падіння мінеральної домішки вона досягає зони днища мийної ванни в якій встановлені два шнека 4, що виводять домішки в каменеприймач 5, за дуже малий проміжок часу. Довжина зони виведення мінеральної домішки шнеками 4 менше довжини мийної камери 1. Це дозволяє зерну досягати днища мийної ванни за межами зони шнеків 4 і не потрапляти зерну під їх дію. Крім цього, є можливість регулювання швидкості водяного потоку, що забезпечує чітке відокремлення мінеральної домішки від основного зерна. Решта опису даної машини не пов'язана з виділенням мінеральної домішки, тому ми його опускаємо і, кому цікаво, то його можна знайти в спеціальній літературі.

Моделювання процесів в мийній ванні проводили як для конструкції з двома шнеками 3, так і з одним шнеком. Оптимізацію геометричних розмірів мийної камери здійснювали з використанням програмного пакету ANSYS WORKBENCH, що дозволило отримати різні дані при різних параметрах гідравлічного потоку.

Процес CFD-моделювання проходив зі стандартних п'яти етапів:

1. Створення геометричної розрахункової моделі мийної ванни машини.
2. Створення сіткової моделі розрахункового простору виходячи з геометричної моделі.
3. Створення розрахункової моделі.
4. Рішення рівнянь і пошук оптимальних параметрів розрахункової моделі.
5. Отримання результатів розрахунку, що забезпечують підвищені якісні показники розробленої конструкції.

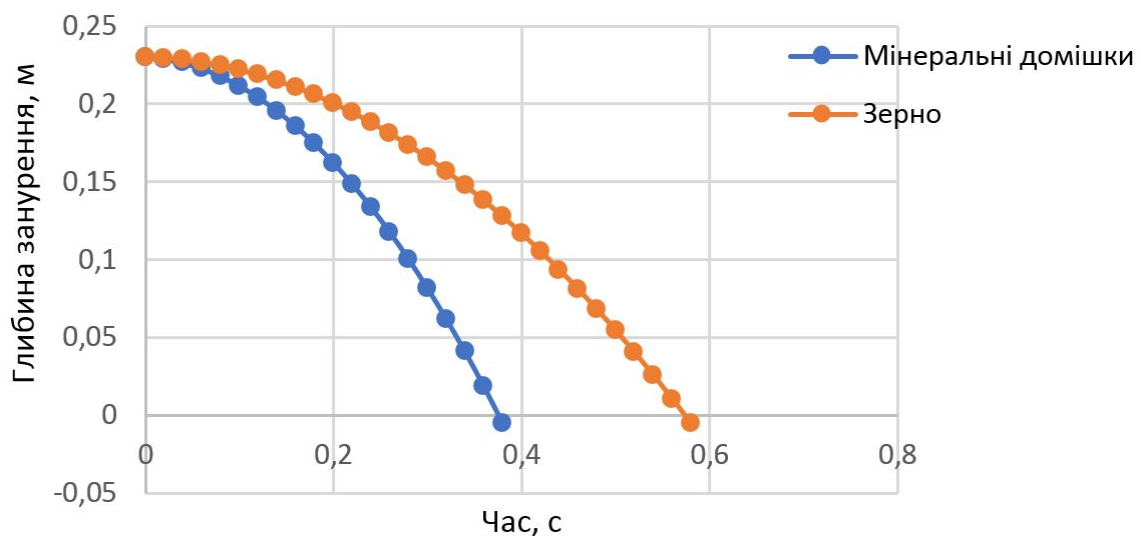


Рис. 2 - Залежність глибини занурення мінеральної домішки і зерна від часу.

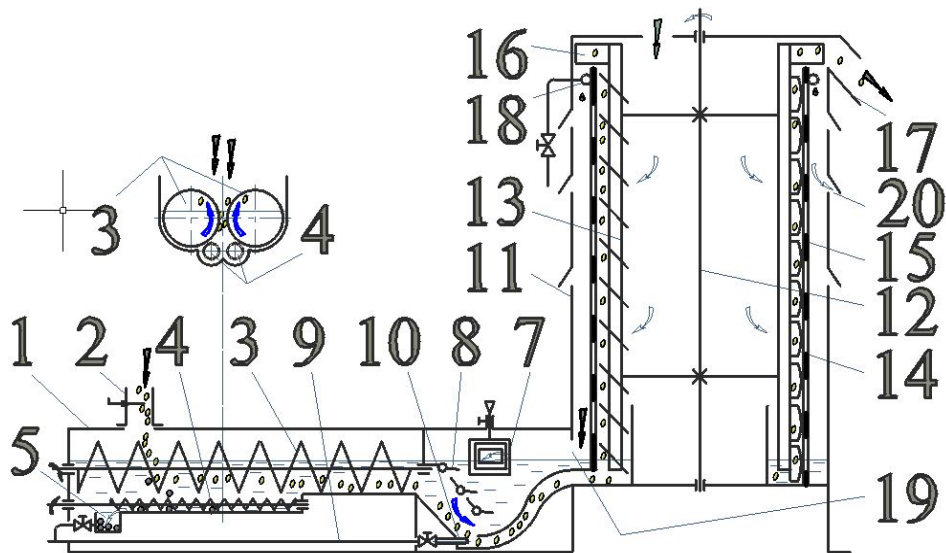


Рис. 3. Схема мийної машини для зерна.

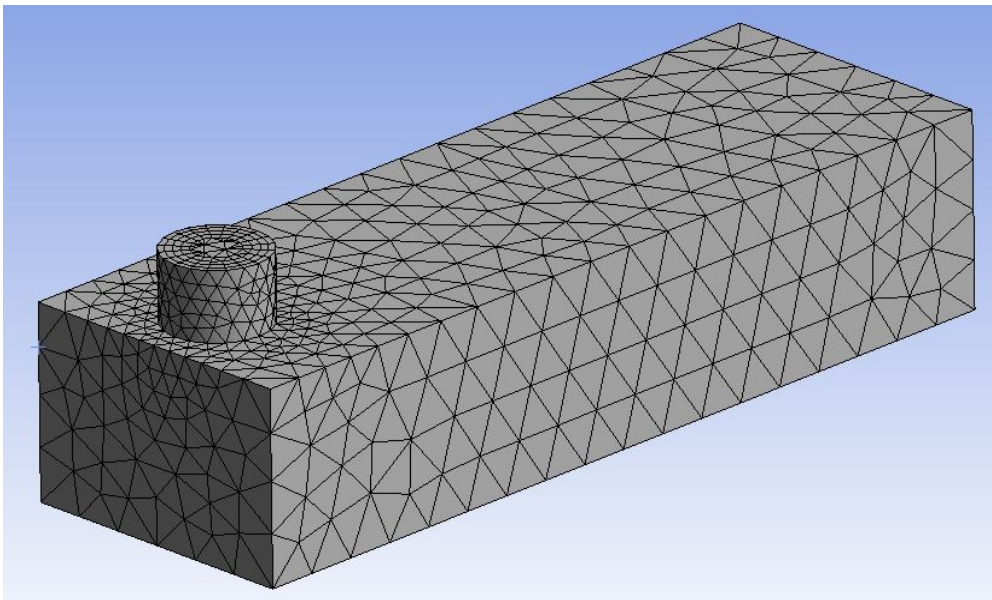


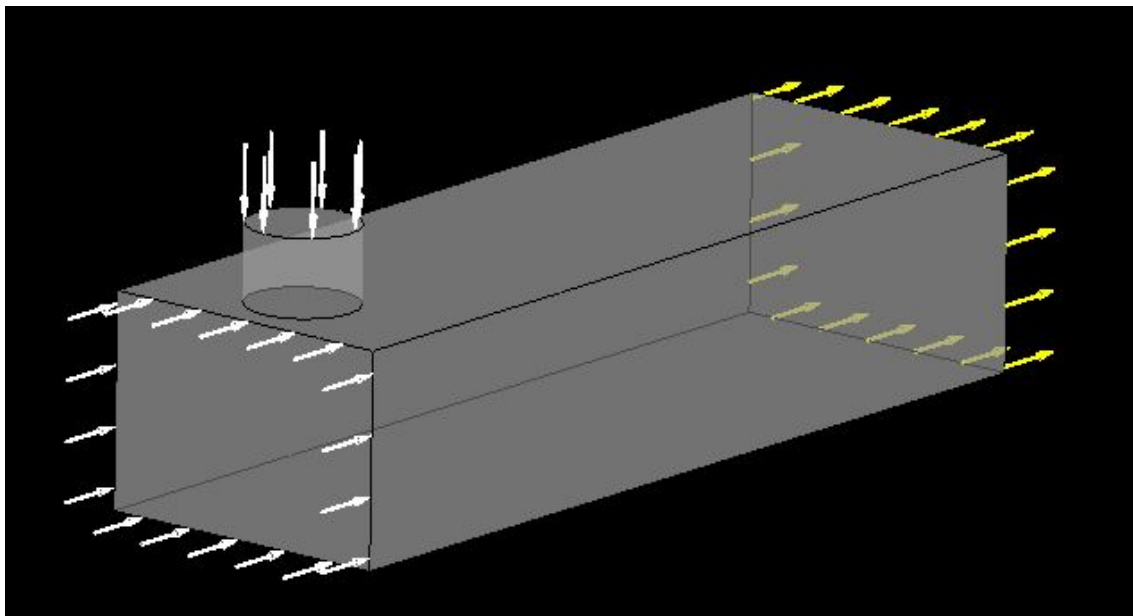
Рис. 4. Сітка на розрахунковій моделі мийної машини для зерна.

Розроблена модель мийної камери в Autodesk Inventor, була імпортована в Fluent Flow, який представляє один з модулів програмного пакету ANSYS WORKBENCH. З огляду на те, що рішення знаходиться методом кінцевих елементів, була отримана сіткова модель мийної ванни, яка представлена на рис. 4.

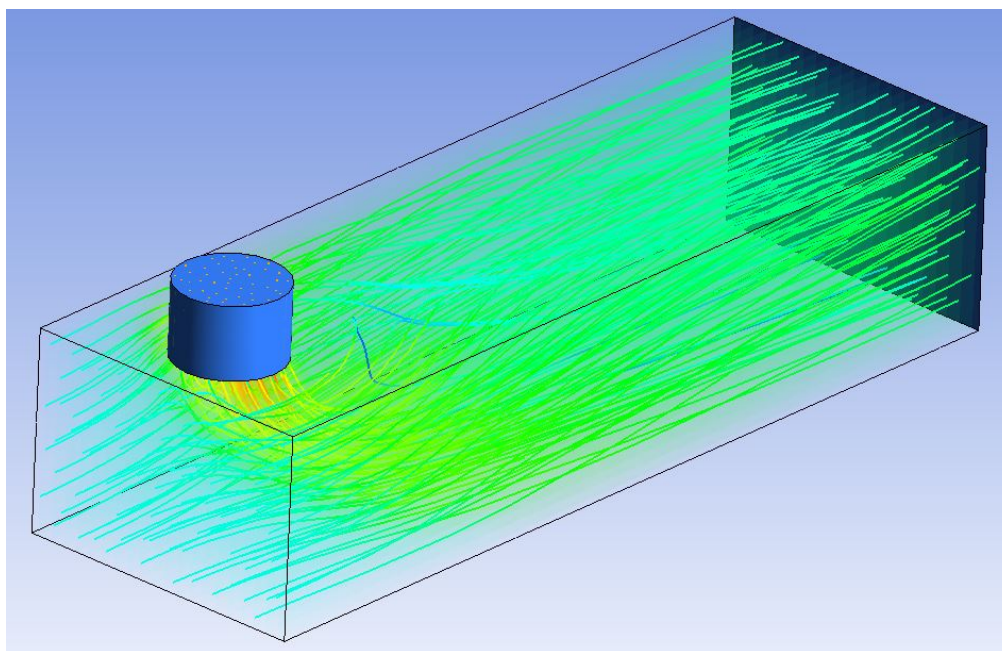
На наступному етапі були обрані рівняння що описують процеси в робочій зоні (безперервності, моментів кількості руху і т.д.). Крім цього, задані

початкові (масова витрата або швидкість течії) і граничні умови (умови на стінках мийної ванни, шорсткість, липкість і т.д., рис. 5).





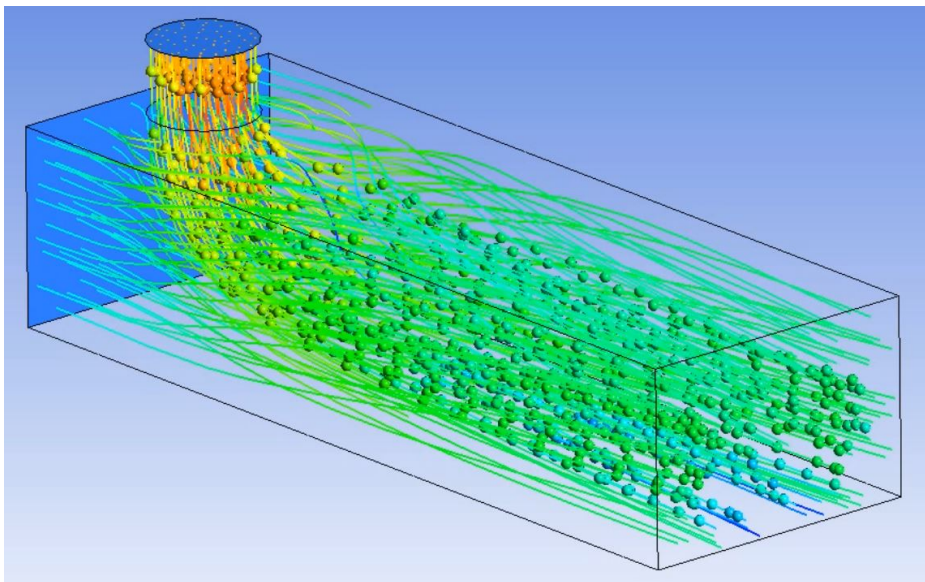
**Рис 5** - Завдання початкових і граничних умов.



**Рис 6** - Траєкторії руху водних потоків і зерна.

Також задають умови для отримання рішення ітераційним методом, в даному прикладі, задовільна збіжність була отримана після п'ятдесяти ітерацій. В результаті пошуку рішення отримуємо масив даних з параметрами потоку рідини (тиск, температура, швидкість, щільність). Для аналізу отриманих даних в розрахунковій області були візуалізовані потоки води і зерна (рис. 6). З урахуванням невеликої швидкості водного потоку турбулентність потоку на спостерігається і потік буде ламінарним. У той же час зерно підхоплюється водним потоком і відноситься в сплавну камеру. На рис. 7 представлений кадр з анімації робочого процесу в мийній ванні.

Зерно на певній відстані від точки подачі досягає днища мийної ванни і утворює застійну зону. Таким чином на стадії проектування з'ясувалося, що для деякої частини зерна, більш тривале перебування в мийній ванні, призведе до збільшення його вологості. Це вимагало додаткових конструкторських рішень для усунення даної проблеми.



**Рис 7.** - Виявлення застійних зон при русі зерна.

**Висновки:** 1. Проаналізовано конструкції каменевідбірників, що застосовуються для очищення і сортування сільськогосподарської продукції. 2. Проведено розрахунки поведінки зерен в рідині, які дозволили визначити конструктивні розміри робочої зони каменевідбірника мийної машини для зерна. 3. Моделювання робочого процесу з використанням ANSYS WORKBENCH дозволило оптимізувати параметри робочої зони і потоку рідини в мийній машині для зерна.

#### **Список використаних джерел**

1. Камінський В.Д., Бабич М.Б. Переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. Навчальний посібник для вузів. – Одеса: Аспект, 2000.- 460 с.
2. Senol Ibanoglu. Wheat washing with ozonated water: effects on selected flour properties. International Journal of Food Science and Technology, 2002(37). с. 579–584.
3. Zheng De-xing, Chen Weifang. Research on a novel water-saving cleaning technology for wheat. 4th International Conference on Mechatronics, Materials, Chemistry and Computer Engineering. с. 499-503.
4. Константинов С.Г. Численное моделирование свободного падения твёрдого шара в воду. Труды МАИ. Выпуск № 101. 2018 г.

### **РАЗРАБОТКА МАШИНЫ ДЛЯ МОЙКИ ЗЕРНА И ОТБОРА МИНЕРАЛЬНОЙ ПРИМЕСИ**

Петров В., Жданов А., Мацей Р.

*Проанализированы конструкции камнеотборников с разным принципом действия. На основе анализа построена новая конструкция, которая была оптимизирована с помощью программного пакета ANSYS WORKBENCH. Полученные результаты моделирования легли в основу разработки машины для мойки зерна и отбора минеральной примеси.*

**Ключевые слова:** камнеотборники, моечная машина, зерно, ANSYS WORKBENCH.

### **DEVELOPMENT OF A MACHINE FOR WASHING GRAIN AND COLLECTING MINERAL IMPURITIES**

Petrov V., Zhdanov A., Matzey G.

*Structures of stone collectors with different operating principles are analyzed.*

*Based on the analysis, a new design was built, which was optimized using the ANSYS WORKBENCH software package. The obtained simulation results formed the basis for the development of a machine for washing grain and selecting mineral impurities.*

**Key words:** stone collector, washing machine, grain, ANSYS WORKBENCH.